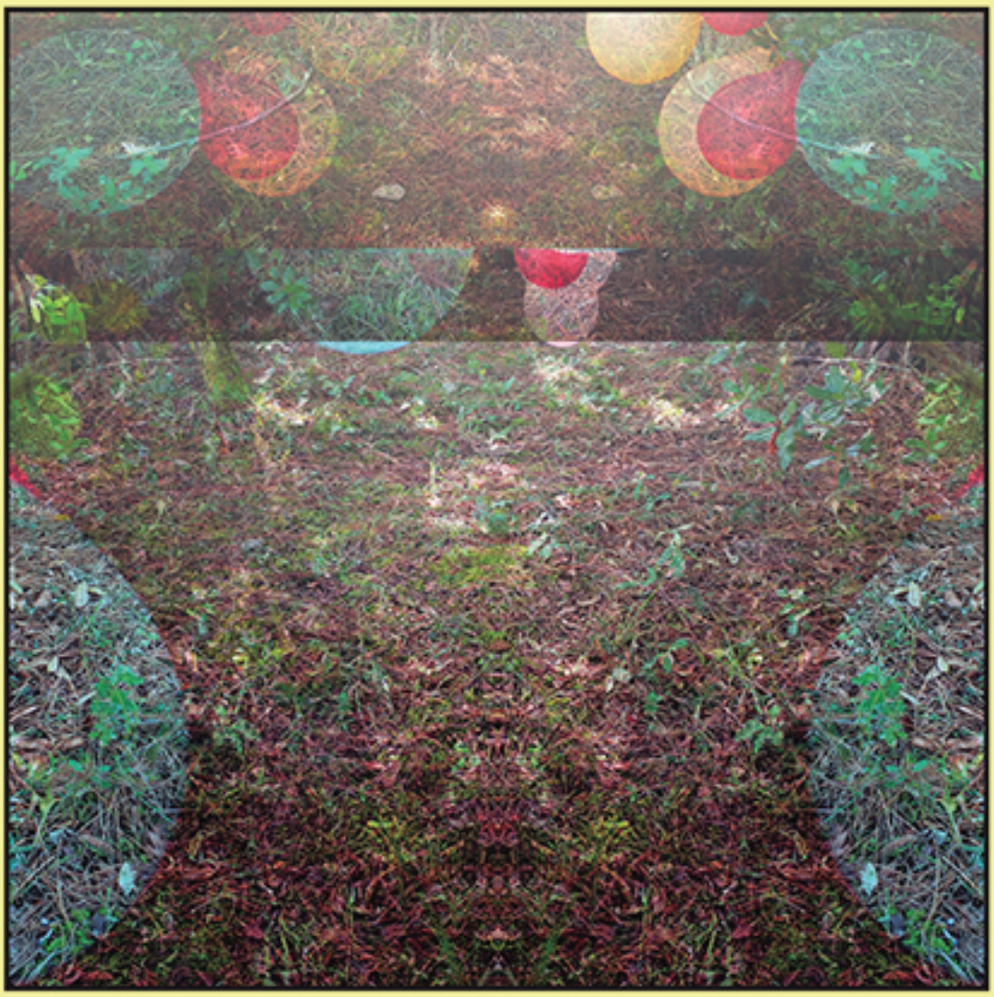

COGNICIÓN: ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS

Paola Hernández Chávez
Jonatan García Campos
Miriam Romo Pimentel
EDITORES

Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

Paola Hernández Chávez
Maestra en Filosofía e Historia de la Ciencia por la Universidad Autónoma Metropolitana y Doctora en Filosofía de la Ciencia por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha sido investigadora de tiempo completo en el Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano. Actualmente realiza una estancia posdoctoral con el grupo de Filosofía de la Biología de la UAM-C. Sus áreas de interés son la filosofía de la biología, las ciencias cognitivas, en particular los estudios del cerebro y su problemática relación con las funciones cognitivas, líneas en las que ha publicado. Imparte cursos en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Pertenece al SNI (nivel C).

Jonatan García Campos
Es Maestro y Doctor en Filosofía de la Ciencia por la Universidad Nacional Autónoma de México y profesor-investigador en el Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED). Sus líneas de investigación son la epistemología contemporánea, las ciencias cognitivas (en especial las teorías del razonamiento y la racionalidad), y las implicaciones de las teorías evolutivas en la cognición, áreas en las que ha publicado diversos artículos y capítulos. Ha impartido cursos de licenciatura y posgrado en la UNAM, la UJED y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Pertenece al SNI (nivel I).

Miriam Romo Pimentel
Licenciada en filosofía por la Universidad Autónoma de México y licenciada en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Intercontinental. Cuenta con un Diplomado para escritores por la Sociedad Mexicana de Escritores, SOGEM. Tiene más de 10 años de experiencia como editora en áreas de Español, Humanidades, Ciencias y Matemáticas en diversas editoriales, tales como Santillana, Ediciones SM, Grupo Patria Cultural y Pearson Educación, entre otras. Es autora de libros de Español en nivel primaria y secundaria en Editorial Progreso-Edelvives. Ha elaborado diversos materiales digitales para promover el aprendizaje de la lengua española, entre otras áreas del conocimiento. Sus áreas de interés son la filosofía de la ciencia y las ciencias cognitivas.

COGNICIÓN: ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS

Paola Hernández Chávez
Jonatan García Campos
Miriam Romo Pimentel
(Editores)

COGNICIÓN:
ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS

**Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano**

CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

DIRECCIÓN GENERAL
Marcela Lombardo Otero
SECRETARÍA ACADÉMICA
Raúl Gutiérrez Lombardo
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
Cuauhtémoc Amezcua
COORDINACIÓN DE SERVICIOS BIBLIOTECARIOS
Javier Arias Velázquez
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES Y DIFUSIÓN
Fernando Zambrana

Primera Edición 2016
© CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

Calle V. Lombardo Toledano num. 51
Exhda. de Guadalupe Chimalistac
México, D.F., c.p. 01050
tel: 5661 46 79; fax: 5661 17 87
e-mail: lombardo@servidor.unam.mx

ISBN: 978-607-466-084-5

SERIE ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

La edición y el cuidado de este libro estuvieron a cargo
de la secretaría académica y de las coordinaciones
de investigación y de publicaciones del CEFPSVLT

Ilustración de la portada: Luis Islas Aranda

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 9
Paola Hernández Chávez

¿ES INNATA LA IDEA DE LA RECTA NUMÉRICA? 19
Alfonso Ávila del Palacio

INTERFACES HUMANO-COMPUTADORA MÍNIMAS 31
PARA EL ESTUDIO DEL DESARROLLO INTERACTIVO
DE LA CONCIENCIA SOCIAL
Tom Froese, Hiroyuki Iizuka & Takashi Ikegami

MENTES VERBALES: LA DIFERENCIA 75
COGNITIVA QUE SUPONE EL LENGUAJE
Antoni Gomila

UNA PROPUESTA NATURALIZADA 101
DE TIPO CONTEXTUALISTA
Jonatan García Campos

LA NATURALEZA DEL CAMPO VISUAL 127
Juan C. González

UNA DEFENSA DE LOS CONCEPTOS AMODALES 157
Edouard Machery

EL FRACASO DE LA VALIDEZ DE DIAGNÓSTICO 175
Y EL MODELO CLÍNICO-PATOLÓGICO DE ENFERMEDAD
Mariana Salcedo Gómez

LA COGNICIÓN CORPORIZADA EN LOS TRASTORNOS 193
DEL ESPECTRO AUTISTA: UN CAMBIO DE PARADIGMA
EN LA APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL
Olga E. Rodríguez Sierra

LA EVOLUCIÓN DE LA COGNICIÓN EN LOS 213
HOMÍNIDOS PODRÍA EXPLICARSE SIN APELAR
A LA CONVERGENCIA EVOLUTIVA
Pilar Chiappa

CULTURA MATERIAL Y COGNICIÓN SOCIAL 247
Sergio F. Martínez

LA INTUICIÓN EN LA PSICOLOGÍA DE LA RACIONALIDAD DE KAHNEMAN Y TVERSKY 265
Thomas Sturm

GRADOS DE CONCIENCIA: LA INTERPRETACIÓN ESTÁNDAR DE LOS EXPERIMENTOS DE LIBET 305
Víctor M. Romero Sánchez

LOS SENTIMIENTOS EPISTÉMICOS, SU NATURALEZA Y NORMATIVIDAD DESDE UNA APROXIMACIÓN CORPORIZADA Y SITUADA 319
Ximena A. González Grandón

INTRODUCCIÓN

Paola Hernández Chávez[1]

Las grandes aportaciones de la humanidad han sido motivadas por una preocupación intelectual auténtica, una pregunta fundamental, como por ejemplo: ¿en qué consiste la naturaleza humana?, ¿cómo funciona nuestra mente?, ¿cuál es el origen de nuestras predisposiciones conductuales?, ¿cuál es el sustrato cerebral de la inteligencia?, ¿qué es la conciencia?, entre muchas otras.

Anteriormente, estas preguntas se buscaban resolver desde una disciplina particular, de modo que, si eras un filósofo y te interesaba el tema de la conciencia, tendrías que comenzar por rastrear los diálogos griegos que abordaron dicho tema, para eventualmente conectarlo con las reflexiones de filósofos modernos y de ahí a los contemporáneos, con la esperanza de darle un nuevo giro a la discusión clásica. Por su parte, si como médico tu preocupación fundamental fuera la conciencia, probablemente estarías interesado en encontrar el sustrato cerebral de la misma y resolver el misterio de cuál es el mecanismo mediante el cual se suprimen los estados de alerta haciendo uso de anestésicos. Aún siendo físico, si tu preocupación intelectual fuera el tema de la conciencia, muy posiblemente simpatizarías con la evidencia pionera de Stuart Hameroff, según la cual en la conciencia opera una coherencia cuántica entre diversos componentes, de forma tal que si la anestesia suprime la conciencia es porque esos mecanismos cuánticos operan sobre proteínas cerebrales, como los microtúbulos dendrítico-somáticos de la capa 5 de las neuronas piramidales.

Hoy en día las barreras disciplinares están cada vez más difuminadas. Tenemos la suerte de vivir en una era en la que, al presenciar una discusión sobre la conciencia o cualquier otra pregunta fundamental, no será fácil definir quién es el filósofo, quién es

1 Investigadora CEFPSVLT e Investigadora Posdoctoral UAM-C. Correo de Contacto: hcpaola@gmail.com

el médico y quién es el físico, pues cada uno de ellos, aun cuando haya sido formado desde un campo muy especializado, no tiene reparo en sumergirse en la terminología, los resultados y las discusiones clásicas sobre el tema. Es aquí donde entra la filosofía como denominador común de gran parte de los estudios de la cognición, entendida no desde su acepción clásica y poco actualizada, a saber, una disciplina con una larga historia que comenzó mucho antes de Platón y que es de naturaleza distinta a la ciencia. En el mundo contemporáneo la filosofía no se concibe como una disciplina. Es una *herramienta* con la cual se estudian diversos fenómenos tanto humanos como no humanos, haciendo uso de sus recurrentes métodos. Entre ellos se encuentran: el planteamiento de preguntas fundamentales, la clarificación conceptual, el análisis metodológico profundo, la elaboración de distinciones sutiles, la contrastación de posturas rivales, el estudio minucioso de las correlaciones causales en las explicaciones, el escrutinio de la evidencia sin importar su procedencia disciplinar, entre otros. Todos estos métodos son utilizados para abordar distintos aspectos de la cognición.

El espíritu que hoy en día caracteriza a las ciencias cognitivas es la carencia de fidelidad disciplinar y el reconocimiento de la interdependencia profesional al abordar el tema de interés. Podemos presenciar una celebración de la colaboración, a partir de la profunda inmersión en áreas vecinas y la riqueza que exhiben, motivada por el reconocimiento de que no hemos encontrado todas las respuestas a nuestras preguntas fundamentales. Por el contrario, siguen surgiendo nuevas formas de plantear los problemas, nueva evidencia que destrona a las visiones ya consolidadas, y es precisamente esa falta de fundamentos lo que inspira a replantearlas nuevamente.

Precisamente, en este libro queremos ejemplificar tanto el espíritu de las ciencias cognitivas de nuestros días, como su crecimiento exponencial en todo el mundo, haciendo un mayor énfasis, aunque no limitado, a nuestro contexto iberoamericano.

Como dato histórico y para poner en contexto a los lectores que por primera vez se acercan a esta literatura, comúnmente se dice

que las ciencias cognitivas (CC) constituyen el punto de confluencia de diversas disciplinas, entre las que encontramos a la Filosofía, la Psicología, las Neurociencias, la Inteligencia Artificial, la Lingüística, la Antropología cognitiva, entre otras. Las CC se abocan al estudio de la cognición (humana y no-humana), en cualquiera de sus manifestaciones, orientándose típicamente al estudio de la percepción, el lenguaje, el razonamiento, la memoria, la acción, las emociones, la conciencia, la interacción social, entre una amplia gama de temas.

La triple misión de este libro es: *a)* promover el estudio transdisciplinar y pionero de la cognición, *b)* difundir las ciencias cognitivas que se desarrollan en Iberoamérica, y *c)* constituirse como un foro de discusión de primer nivel.

En este libro presentamos una serie de trabajos pioneros en alguna rama de las ciencias cognitivas. Cada uno de ellos es sin duda una aportación novedosa y muy actual a su campo. Incluimos diversas colaboraciones que van desde la conciencia y el razonamiento desde un enfoque clásico en ciencias cognitivas, hasta la cognición social, los sentimientos epistémicos, los trastornos mentales y el autismo. La mayoría de ellas desde visiones corporizadas y situadas de la cognición.

A la distancia se podría pensar que no existe un hilo conductor que una a todos y cada uno de los trabajo aquí presentados. Sin embargo, conforme se avanza en el texto, el lector podrá apreciar que la aparente carencia de hilo conductor se elimina al percatarse de que son múltiples las relaciones que hay entre los distintos textos, en tanto que corresponden a distintos abordajes a la cognición. Más claramente, se presentan diversos acercamiento metodológicos (evolutivos, corporizados, entre otros) a los tópicos que se estudian (por ejemplo, el razonamiento o el lenguaje).

El primer trabajo que presentamos, escrito por Alfonso Ávila del Palacio, nos presenta una perspectiva desafiante a la cuestión de si las intuiciones matemáticas que tenemos los humanos son innatas. En concreto, nos plantea la pregunta: ¿Es innata la noción de la recta numérica como lo afirman algunos autores?

Ávila sostiene que si así lo fuera, implicaría que todos los individuos han operado siempre con la noción de línea sin necesidad de ninguna instrucción. No obstante, los estudios arqueológicos sobre las matemáticas no brindan apoyo a esa idea. Los trabajos de Núñez *et al.* (2012) han encontrado grupos humanos que nunca relacionan los números con una recta. Además, argumenta Ávila, si analizamos la cuestión desde el punto de vista lógico, podemos ver que los números no implican su representación geométrica en una línea; ni tampoco la recta geométrica implica a los números.

Por su parte, Tom Froese, Hiroyuki Iizuka y Takashi Ikegami parten del enfoque enactivo de las ciencias cognitivas, según el cual la percepción es esencialmente una forma hábil de abordar al mundo. Defienden un enfoque enactivo haciendo uso de interfaces humano-computadora (IHC) como herramientas para desarrollar nuevas formas de experiencia. Proponen que es posible investigar los orígenes y desarrollo de la conciencia social utilizando IHCs. En su artículo, analizan los cambios objetivos y subjetivos de la socialización, mediante ensayo-ensayo, en un experimento de cruce perceptual, en el cual la interacción corporizada entre pares de adultos es mediada por una IHC háptica minimalista. Su estudio requirió que los participantes reaprendieran implícitamente a abordarse entre sí y a percibir la presencia de uno y otro. A partir de esto, los autores conjeturan que los estadios iniciales de la conciencia social se recapitulan. Los resultados preliminares revelan que, pese a una carencia de retroalimentación explícita durante el desempeño de la tarea, con el tiempo la conciencia social tiende a incrementarse. Sin embargo, discuten las posibles causas de esta tendencia.

Antoni Gomila nos presenta un trabajo que se titula "Mentes verbales: la diferencia cognitiva que supone el lenguaje". Gomila comienza por reconocer que el desarrollo empírico del programa neo-whorfiano ha sido muy fructífero en la última década y a continuación resume las investigaciones más notables de tal programa. Concretamente, en su texto discute los resultados de ese programa para tratar de determinar qué versión de la hipótesis relativista resulta vindicada. Usualmente, de esas investi-

gaciones se deriva que el lenguaje reconfigura el pensamiento, transformando las capacidades cognitivas previas. Sin embargo, Gomila argumenta que los efectos relativistas no permiten establecer una conclusión radical respecto a la importancia de las diferencias cognitivas que se siguen de las diferencias lingüísticas de los hablantes.

El trabajo de Jonatan García Campos aborda algunos de los proyectos dentro de la epistemología naturalizada (como el defendido por Bishop y Trout 2005a, 2005b)[2], que sostienen que la epistemología debe hacer explícitas las normas que ya se encuentran en las teorías psicológicas que estudian el razonamiento. García presenta una crítica y una alternativa a este tipo de proyectos. En primer lugar, defiende que dichos proyectos naturalizados no ponen un énfasis suficiente en los debates entre las distintas propuestas de la psicología cognitiva. A su juicio, los debates en la psicología cognitiva muestran que algunas veces la epistemología naturalizada tiende a simplificar los desarrollos de los estudios sobre razonamiento. A diferencia de tales propuestas, él argumenta que prestar atención a los debates en psicología cognitiva implica la construcción de una epistemología naturalizada más compleja, esto es, una epistemología que tenga en cuenta la importancia de los "contextos" en los que se utilizan las estrategias de razonamiento. A partir de ahí nos presenta los lineamientos para una propuesta naturalizada y contextualista fundada en las ciencias cognitivas.

El objetivo principal del trabajo de Juan González es entender mejor la naturaleza del campo visual y el papel que juega en la percepción (y, especialmente, en la experiencia visual). Para ello recurre al análisis conceptual, a las neurociencias y a la fenomenología. Primero González distingue y aclara las nociones de campo visual, espacio visual y mundo visible. Enseguida presenta datos empíricos y observaciones fenomenológicas que contradicen o ponen en aprietos a algunas concepciones del campo visual que encontramos en la literatura. Concluye que el campo visual no es algo que percibimos o podamos percibir, pues no es,

2 Ver artículo referido en esta antología.

ni puede ser, objeto de nuestra experiencia. El campo visual es, más bien, una abertura al mundo habilitada filogenéticamente e implementada ontogenéticamente; una suerte de ventana o interfaz virtual de naturaleza informacional, fenoménica (o cualitativa) y dinámica que articula la relación entre agente y mundo, posibilitando así el contacto cognitivo del agente con su entorno físico y simbólico. Asimismo, continúa, su realización neurobiológica y su carácter situado acotan y determinan la esfera fenomenológica de la visión y, por tanto, de la experiencia visual. El artículo también pretende mostrar tangencialmente la pertinencia colaborativa transdisciplinar entre análisis conceptual, ciencias empíricas y fenomenología en el análisis de la percepción.

Por su parte, Edouard Machery nos expone su defensa de los conceptos amodales. En contra de los filósofos, psicólogos y neurocientíficos que han defendido cierta forma de empirismo sobre los conceptos (el "neo-empirismo"), Machery argumenta que el neo-empirismo está equivocado y reinterpreta la supuesta evidencia que lo apoya. Machery defiende que los conceptos son amodales y que, en esencia, el pensamiento no consiste en reenactuar la percepción. Destaca que en los últimos veinte años hemos aprendido que la reenacción perceptual y motora juega un papel mucho más importante en nuestra vida cognitiva de lo que solía pensarse, pues descargamos muchas de nuestras funciones cognitivas de los sistemas perceptual y motor.

En el contexto de la filosofía de la psiquiatría, Mariana Salcedo Gómez elabora una discusión en torno a la validez de las categorías psiquiátricas, el cual ha sido un tema central a partir de su vinculación con el ideal científico de clasificación de las enfermedades mentales. Salcedo nos relata que la noción de validez, heredada de la psicometría y apoyada en métodos estadísticos, desde la segunda mitad del siglo XX fue considerada una opción científicamente viable para depurar el sistema de clasificación de los trastornos mentales, en ausencia de evidencia sobre los procesos y/o estructuras cerebrales que, por alguna lesión o fallo, estuvieran produciendo los síndromes observados en la clínica. En 1970, Eli Robins y Samuel Guze propusieron un "programa de validez de diagnóstico" estructurado en cinco fases. Su objeti-

vo fue discernir, a partir de la correlación estadística de diversos tipos de variables, los límites "naturales" entre un trastorno y otro. En su artículo, Salcedo expone los supuestos cientificistas que guiaron la elaboración del sistema de clasificación de las enfermedades mentales y que son un antecedente del programa de validez del diagnóstico. Asimismo, muestra cómo estos supuestos, aunados al modelo clínico-patológico de enfermedad heredado del siglo XIX, fueron factores que determinaron el fracaso de la búsqueda de validez de las categorías psiquiátricas del sistema de clasificación de las enfermedades mentales: el Manual Diagnóstico y Estadístico de las Enfermedades Mentales.

Olga Rodríguez nos presenta una aproximación alternativa para explicar los Trastornos del Espectro Autista (TEA), en contra de las teorías tradicionales que se han caracterizado por ofrecer explicaciones poco específicas, fragmentadas y estáticas. En su contribución, Rodríguez combina los principios de la teoría de la cognición corporizada y enactivista, así como la teoría de sistemas dinámicos para dar cuenta de los TEA. Una ventaja de su propuesta es que relaciona las alteraciones sensoriomotoras con las alteraciones en la comunicación y la interacción reportadas en los individuos con TEA. Por ello su aproximación promete no sólo un cambio en el marco conceptual teórico sino también en el metodológico. Asimismo, la autora incorpora métodos de estudio que buscan reflejar los cambios y la diversidad en las trayectorias de desarrollo que dan lugar a la mente autista.

La investigación que Pilar Chiappa presenta en esta antología comienza a partir de que en la literatura parece haber dos formas para entender las diferencias encontradas en la cognición de los homínidos vivos. La mayoría de los autores parecían convencidos de que algunas novedades genéticas ligadas a la cognición podrían explicarlas. Sin embargo, la cognición de los orangutanes y de los gorilas les imponía algunas dificultades, puesto que los obligaba a invocar procesos de convergencia para la evolución de la cognición de los orangutanes y de pérdida en la de los gorilas. Por otro lado, unos cuantos autores consideraban la posibilidad de encontrar una respuesta en los procesos de heterocronía que ocurrieron como una evolución independiente. En

este contexto y para discernir entre estas dos opciones, Chiappa analiza si el retardo diferencial de las ontogenias homínidas podría asociarse con sus desempeños cognitivos, esperando que el desarrollo más retardado se correspondiese con mejores resultados en las pruebas cognitivas. En su estudio, utiliza un proxy para cada uno de estos aspectos; para las diferencias ontogenéticas, usa el promedio de edad en que las hembras de una especie empiezan a reproducirse, para el desempeño cognitivo obtiene el promedio del número de lexemas usado por los homínidos enculturados. Realiza así un análisis comparativo no direccional de contrastes independientes. La correlación que establece alcanza significación estadística. A partir de esto discute la utilidad de su abordaje para la comprensión de las diferencias y similitudes cognitivas encontradas entre las especies vivas de homínidos.

Por su parte, Sergio Martínez nos presenta el trabajo titulado "Cultura material y cognición social". Ahí nos remite al problema de dar cuenta del origen de las prácticas en las que se corporiza la cognición social. La respuesta que propone es que la estructuración social de la cognición distintivamente humana tiene lugar a través de procesos evolutivos (biológico-culturales) que involucran de manera crucial el papel causal-evolutivo de la construcción de nichos de cultura material. A partir de ahí Martínez conjetura que la cognición humana es cognición social en la medida en que la evolución humana ha tenido lugar a través de la evolución de la cultura material que, en particular, involucra procesos de domesticación, de construcción y de uso de herramientas.

Con el título de "La intuición en la psicología de la racionalidad de Kahneman y Tversky", Thomas Sturm examina críticamente uno de los proyectos más importantes de la psicología cognitiva del razonamiento, a saber, la tradición de heurística y sesgo. En particular el análisis, como el título de la contribución lo sugiere, se centra en la idea de intuición que ha sido defendida en la psicología del siglo XX y en particular en la escuela psicológica antes mencionada. En términos generales, para esta escuela psicológica las intuiciones son, señala Sturm, procesos cognitivos rápidos y automáticos, los cuales han de ser explicados por las llamadas "heurísticas". Esta noción de intuición está diseminada

en diversas teorías psicológicas del razonamiento, de la elaboración de juicios y de la toma de decisiones; no obstante, no existe una elaboración teórica precisa en torno a ella. De ese modo, parte los objetivos de Sturm son mostrar la vaguedad con que se ha usado la noción de intuición en la tradición de heurística y sesgo, así como presentar algunas críticas a dicha noción.

El artículo de Víctor Romero aborda los experimentos que Benjamin Libet llevó a cabo. En ellos, Libet les pidió a algunos participantes presionar un botón cuando tomaran una decisión. Mediante los experimentos con electroencefalograma, Libet pretendía medir la secuencia entre el deseo de mover la muñeca, la activación del área motora cerebral y el movimiento. Se ha sugerido que los resultados parecen negar la voluntad libre: primero se da la actividad cerebral, luego el deseo consciente de mover la muñeca y finalmente el movimiento. Así, nuestro cerebro decidirá nuestras acciones y no nuestra voluntad. En su trabajo, Romero pone en duda el aparato conceptual de tal explicación, específicamente respecto de la relación mente-cuerpo y de la conciencia.

Ximena González contribuye al presente volumen abordando una de las experiencias subjetivas del ser humano que los filósofos de la mente y de las ciencias cognitivas han conceptualizado como desconcertante: "los sentimientos epistémicos". El objetivo de su artículo es: (a) caracterizar estas experiencias de acuerdo con su carácter fenoménico y a un grado de normatividad de origen no-conceptual que sólo posteriormente puede ser conceptual; (b) plantear algunos de los problemas que surgen cuando estas experiencias subjetivas se describen a partir de posturas proposicionalistas; y finalmente, (c) proponer que desde una aproximación corporizada y situada se resuelven algunos problemas descritos, lo que posibilita entender los sentimientos epistémicos dentro de dos marcos normativos distintos, el biológico y el lingüístico.

Este libro se ha beneficiado grandemente de los comentarios de colegas y amigos que desde 2009 participamos en un seminario sobre ciencias cognitivas. Agradecemos a todas las instituciones

y colegas que nos han abierto sus puertas para realizar foros de discusión en estos temas, a Promep a través de la Red Temática de Colaboración Académica "Epistemología y Filosofía de la Ciencia", a la Universidad Juárez del Estado de Durango, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, el Centro de Estudios Lombardo Toledano, entre otros. Especial agradecimiento para la concreción de este libro le debemos a Mariana Salcedo, José Antonio Soto, Rodolfo García y Raúl Gutiérrez.

¿ES INNATA LA IDEA DE LA RECTA NUMÉRICA?

Alfonso Ávila del Palacio[1]

INTRODUCCIÓN

Alguna vez el matemático polaco Leopold Kroneker dijo: "Dios creó los números naturales, los demás son obra de los hombres". Esto lo expresó, al parecer, porque a diferencia de los números naturales 1, 2, 3, 4,…, que son bastante simples; hay números muy raros como el cero, los imaginarios o los transfinitos. Por otra parte, en todas las civilizaciones conocidas hay vestigios de los naturales, los niños muy pequeños identifican cuando menos hasta el 3 (a lo cual se le llama *subitizar)* e, incluso, se ha sostenido que algunos animales también lo hacen. Todo eso ha hecho pensar que los naturales son una idea innata y aunque tendríamos que analizar cuidadosamente esa idea, no discutiré aquí este punto; sino algo relacionado y un poco más complejo que lo supone: la idea de que siempre que nos representamos o pensamos los números, lo hacemos en términos espaciales; es decir, relacionándolos con puntos que colocamos en una recta vista de izquierda a derecha; donde el 1 estaría a una distancia determinada del inicio de la recta y luego el dos a la misma distancia, etcétera. Algo como lo siguiente:

```
-----I-----I-----I-----I------
   1    2    3    4,….
```

La pregunta que planteo aquí es, pues, si la noción de la recta numérica es una idea innata como lo afirman algunos autores. Entre ellos, Dehaene *et al*. (1993), Dehaene *et al.* (2008), Priftis *et al*. (2006), y Zorzi *et al*. (2002), han afirmado que la representación de los números en una línea es una intuición universal que

1 Instituto de Ciencias Sociales de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo de contacto: acavila@dgo.megared.net.mx

emerge temprano en la ontogénesis independientemente de la educación y la cultura e, incluso, está localizada bilateralmente en el sulcus interparietal del cerebro.

EL PUNTO DE VISTA CIENTÍFICO

La suposición de que la recta numérica orientada de izquierda a derecha es innata implicaría que todos los individuos de la especie *Homo sapiens* han operado con dicha línea sin necesidad de ninguna instrucción. No obstante, los estudios arqueológicos sobre la matemática en la antigua Babilonia, en el antiguo Egipto y en China no soportan esa idea. Dado que estas civilizaciones desarrollaron una matemática sofisticada, uno esperaría encontrar vestigios del uso de la recta numérica si esta fuera innata. Sin embargo, lo más cercano a eso que se ha encontrado en el primer tercio del segundo milenio en Mesopotamia, es una tabla que contiene números y líneas; pero éstas, según Núñez (2011a), no refieren a la recta numérica, sino a ciertas medidas. De hecho, la primera referencia explícita a la línea numérica la encontramos en el siglo XVII en Europa: concretamente en los escritos de John Wallis y Napier el inventor de los logaritmos.

De hecho, Núñez *et al.* (2012) han tratado de probar que la línea numérica no es innata; y para ello han buscado y, al parecer, han encontrado grupos humanos que nunca relacionan los números con una recta. Tal es el caso de los Yupno de Papúa en Nueva Ginea. En ese grupo humano los adultos no escolarizados mapean los números en el espacio; pero estrictamente hablando, después de haber precisado el concepto de número cardinal, lo que hacen ellos es localizar los números al final de la línea sin tomar en cuenta una métrica; de manera que fallan en el uso extendido de la línea, según el cual se debería colocar cada número en un punto de la línea a una distancia determinada. Por otra parte, los adultos escolarizados sí usan la línea numérica en el sentido usual. Estos resultados indican para Núñez *et al*. (2012) que el concepto de número cardinal puede existir independientemente de su representación en la línea numérica; de manera que esos autores sugieren que el mapeo lineal de los números no es es-

pontáneo ni universal, sino que más bien es aprendido mediante la educación y ciertas prácticas culturales.

Frente a la idea de Dehaene *et al.* (2003) y (2008), de que las cantidades representadas espacialmente pueden estar relacionadas con la orientación de izquierda a derecha; de manera que las cantidades pequeñas se sitúan en la izquierda y las mayores a la derecha, Núñez *et al.* (2011b) defienden la idea de que es implausible que eso sea innato. Incluso, aunque los estudios neuropsicológicos en pacientes con lesiones en el parietal derecho parecen soportar la idea de Dehaene *et al.* (2003) y (2008), Núñez *et al.* (2011b) sostienen que los experimentos que soportan esa idea son incompletos y con problemas teóricos y metodológicos. Para apoyar su idea, Núñez y su equipo de la Universidad de California, San Diego, llevaron a cabo experimentos con estudiantes de esa universidad y encontraron que la representación interna de los números no fue espacial en un buen número de casos. Lo que quiere decir que no siempre nos representamos los números de manera espacial: esta representación es sólo una entre varias representaciones posibles, que es bastante general porque ha sido reforzada culturalmente.

En resumen, la conclusión que han extraído Núñez y sus colaboradores de esas indagaciones diacrónicas y sincrónicas es que la recta no ha estado presente desde la antigüedad, ni está presente hoy día en todos los individuos. De manera que la recta numérica no cumple con lo que se requiere para que una idea sea innata. Ya que si una idea o una habilidad son innatas esto implicaría que todos los seres humanos las tienen desde su infancia, en cualquier civilización o grupo humano, tanto hoy como en la antigüedad. Eso los llevó a proponer, como lo mencioné arriba, que la recta numérica es el resultado del aprendizaje en determinadas culturas; de manera que a partir de lo anterior sostienen que la recta numérica no está determinada genética ni biológicamente.

EL PUNTO DE VISTA LÓGICO

Ahora bien, si analizamos la cuestión desde el punto de vista lógico, podemos ver que los números (N) no implican su representación geométrica en una línea (L) vista de izquierda a derecha; ni tampoco la recta geométrica (L) implica a los números (N).

Los números naturales no requieren en su definición ni en su manipulación ninguna idea de tipo geométrico. Para confirmar esto, sin entrar en la discusión de cuál definición es la más adecuada, repasemos algunas que se han propuesto para los números naturales. Habrá que aclarar que por 'número' estoy entendiendo los números naturales abstractos; de los cuales tenemos noticia sólo a partir del año 3000 a.n.e. en Sumeria (*véase* Schmandt-Besserat, 1992).

En esa civilización, donde se dieron grandes concentraciones humanas con la aparición de las primeras ciudades, seguramente por necesidades específicas, se empezaron a manipular los números naturales abstractos para hacer cuentas; y, al parecer, fue hasta la Grecia clásica cuando se intentó definirlos. Por ejemplo en los *Elementos* de Euclides (S. III, a.n.e.) se dice al inicio del libro VII: "un número (*arithmos*) es una multitud compuesta de unidades"; y "una unidad es aquello con respecto a lo cual cada cosa que existe es llamada uno". Aquí no hay ninguna referencia a nada de tipo geométrico y, menos aún, a una recta: sólo se habla de multitudes y de cosas, así como de una propiedad de las cosas: su unicidad.

Esta definición perduró hasta el siglo XIX cuando entró en crisis, cuando se observó que hay muchas unidades y un solo 1; al preguntarse ¿cómo sumamos el 1 consigo mismo en expresiones como 1+1?, y ¿cómo aplicamos los números abstractos en el mundo concreto? A raíz de esas y otras dificultades se presentaron nuevos intentos por definir los números en términos más rigurosos. Frege (1884, inc. 68), por ejemplo, define el número diciendo que "El número que corresponde al concepto F es la extensión del concepto "equinumérico con respecto al concepto

F″ ″. Es decir, que el número para él es una agrupación de conceptos. Como podemos ver, esta definición habla de conceptos, de extensiones (o grupos de cosas que caen bajo los conceptos) y de una relación 1-1 entre los objetos que caen bajo un concepto y los que caen bajo otros conceptos. Por ningún lado encontramos algo que haga referencia a una recta ni a ningún otro elemento de tipo geométrico.

Russell (1903), siguiendo la línea de Frege, pero corrigiendo algunas dificultades que él mismo encontró en la definición de Frege, define el número como una clase de clases; o, si se quiere, un conjunto de conjuntos. Dice, por ejemplo, que el 3 es el conjunto de todos los tríos.

Peano (1889), por su parte, para definir los números, propone los siguientes axiomas:

1) 1 pertenece al conjunto de los números;
2) Si *a* pertenece al conjunto de los números, entonces *a* = *a;*
3) Si *a* y *b* pertenecen al conjunto de los números, entonces si *a* = *b*, entonces *b* = *a;*
4) Si *a*, *b* y *c* pertenecen al conjunto de los números, entonces si *a* = *b* y *b* = *c*, entonces *a* = *c;*
5) Si *a* = *b* y *b* pertenece al conjunto de los números, entonces *a* pertenece a ese conjunto;
6) Si *a* pertenece al conjunto de los números, entonces *a* + 1 también pertenece a ese conjunto;
7) Si *a* y b pertenecen al conjunto de los números, entonces, si *a* = *b*, entonces *a* +1 = *b* +1;
8) Si *a* pertenece al conjunto de los números, entonces $a + 1 \neq 1$;
9) Si *k* es una propiedad, entonces si 1 tiene esa propiedad, y si el hecho de que *x* que pertenece al conjuntos de los números y tiene esa propiedad, implica que *x* + 1 también tenga esa propiedad, entonces podemos decir que todos los números tienen esa propiedad.

En estos axiomas se habla de conjuntos y de elementos de los conjuntos; entre los cuales se dan las relaciones de "=" y "+", y donde hay un elemento especial: "1", mediante el cual, unido a la relación de sucesor "+1", se pueden generar toda la serie de los naturales. Aquí tampoco hay ninguna referencia a cualquier noción espacial. La relación de igualdad (=) se da sólo entre las entidades abstractas porque las cosas empíricas nunca son iguales unas a otras, y ni siquiera una de ellas es igual a sí misma porque están cambiando constantemente. De manera que las entidades que quedan definidas no son espacio-temporales, sino abstractas. No obstante, al tener los números un primer elemento (1) y una manera de generar una serie mediante la operación de sucesor (+1), nos da una idea de que podemos ordenarlos; de ahí que podamos representarlos mediante una recta numérica; pero esta es una consecuencia de estudiar el comportamiento de los números, no algo que se necesita para definirlos: para esto, en el caso de Peano, me bastan las nociones de conjunto y elemento de un conjunto, así como las relaciones de igualdad y sucesor.

Siguiendo la idea del sucesor, Dedekind (1893) dice que "los números son solo lugares en una progresión cualquiera". Esta definición bastante socorrida en los libros de texto, sí hace referencia a algo geométrico: los lugares. Pero el problema con una definición así, es que sólo recoge de los números sus relaciones estructurales; y eso fue fuertemente cuestionado por Benacerraf (1965 y 1973). Ciertamente los puntos de una recta son isomorfos con los números reales; y eso permite la idea de la recta numérica. El hecho de que tengan una misma estructura es semejante a que tengan una propiedad común como los gatos y los perros que son cuadrúpedos; pero, a partir de compartir una propiedad, no podemos decir que los gatos son lo mismo que los perros; o que los números sean lugares en una serie. De manera que la definición de Dedekind, en todo caso, es incompleta y está dada en términos analógicos; ya que los números se parecen a los puntos de una recta.

Por último, veamos mi propia definición. Tratando de recoger el posible origen de los números, así como una forma de llegar lógicamente a ellos, en Ávila (2011) sostengo que los números son

los resultados objetivados del proceso mental de contar; de manera que el 2, por ejemplo, es lo que obtengo siempre que cuento los ojos de mi cara, las orejas de mi cara y otras cosas; lo cual lo considero como un objeto abstracto fijo y diferente al resultado de contar las hojas de un trébol, por ejemplo. Se trata de una entidad abstracta porque ese resultado no depende del lugar en donde se efectuaron las cuentas, ni del momento en el que se hicieron. Aquí, pues, tampoco hay una referencia a nada espacial, menos aun a una recta. Claro que al contar objetos puedo hacerlo apuntando al primer objeto, luego al segundo, al tercero, etc., y ese proceso me da la idea de una especie de recta de izquierda a derecha. Tal vez, pero sólo tal vez, de ahí partió la idea de que los números nos los representábamos siempre mediante una recta direccionada de izquierda a derecha[2] y aunque sigamos afirmando que los números son el resultado de contar, sucede que la anterior no es la única forma de contar: también puedo contar de otras formas: puedo simplemente reunir en un grupo lo que quiero contar y luego olvidarme de todas las características de los objetos agrupados, a excepción de su unicidad. Lo que obtengo de ahí es un grupo de fantasmas idénticos, que puedo representar con símbolos idénticos. Por ejemplo, "|||||" ó "=" ó "ŸŸŸŸ" pueden ser los grupos de símbolos idénticos que representan los resultados de contar tres grupos de objetos; los cuales, incluso, no necesitan ninguna referencia al resultado de otras cuentas. También puedo, por ejemplo, juntar piedritas por cada caballo que quiero contar, y al final lo que tengo es un montón de piedritas; de manera que a la pregunta de cuántos caballos tengo, la respuesta es el montón de piedritas que haya juntado.

En resumen, podemos decir que los conceptos de "multitud", "conjunto", "clase", "unidad", "concepto equinumérico", así como las relaciones de "pertenecer a un conjunto", "=", "sucesor" y "1-1", y la operación mental de contar no implica necesariamente una noción de tipo geométrico y, menos aun, la noción de "línea". Por lo que podemos afirmar que el concepto de "número" es lógicamente independiente del concepto de "línea". De

2 Esta dirección recoge la práctica general de los idiomas occidentales que se escriben de izquierda a derecha, pero esta práctica no es universal, ya que el chino se escribe de arriba hacia abajo y el árabe de derecha a izquierda.

manera que no es cierto que N ⇒ L. Por supuesto, una vez que tengo la idea de número y la de línea, puedo relacionarlas, compararlas o, incluso, hablar de una de esas nociones en términos de la otra; pero, eso no quiere decir que para definir los números necesito lógicamente la noción de línea recta.

De forma semejante, podemos ver que tampoco L ⇒ N; es decir, que el concepto de línea no requiere para su definición del concepto de número. Para llegar a la idea de una línea recta necesitamos abstraer e idealizar una parte de la figura de algunos cuerpos físicos; de lo cual tenemos la primera noticia, al parecer, en el antiguo Egipto[3]. Ahí se empezaron a manipular las figuras comparándolas, viendo sus semejanzas y diferencias; y también, midiéndolas, lo cual sí implica a los números, que ya habían sido descubiertos en Sumeria; ya que para medir elijo alguna figura como unidad y luego veo cuántas veces cabe esa unidad en lo que se quiere medir. La figura elegida como unidad puede ser una línea recta de cierta longitud, pero el concepto de línea –que es algo que abstraigo de algunas figuras, y la idealizo o fijo como algo abstracto–, no requiere que la mida; eso viene lógicamente después. De manera que puedo tener la idea de una línea, incluso, abstracta sin necesidad de hacer ninguna referencia a los números.

Tiempo después del inicio de la geometría, o manipulación de las figuras en sentido abstracto, en los albores de la civilización egipcia; en la Grecia clásica, a semejanza de lo que pasó con los números, se empezaron a dar algunos estudios teóricos referentes a las figuras geométricas[4]. Platón define la línea recta haciendo alusión a la imagen de un rayo de luz, dice que "es el medio que intercepta ambos extremos" (Platón, *Parménides* 137e). Aristóteles la define en los siguientes términos: "la recta es el límite de la superficie" (Aristóteles, Logic: *Tópicos VI 4*, 141b21). Esta definición hace alusión al hecho de que la línea es una abstracción de las figuras. Por último, Euclides dice que "la línea recta

3 De acuerdo con varios estudiosos de ese momento, por ejemplo Gillings (1972), en Egipto se inició el estudio de longitudes, áreas y volúmenes, sentando así las bases de la geometría.

4 Al parecer, el estudio teórico y el intento de dar definiciones de los números y las figuras fue una influencia de la filosofía sobre la matemática que ya se venía trabajando desde tiempo atrás. No obstante, no ahondaré en esta idea porque rebasa las pretensiones del presente artículo.

es aquella que yace por igual respecto de los puntos que están en ella" (*Elementos* Lib. I, def. 4). En esta definición se hace alusión a que la línea recta está formada de puntos[5]. Como podemos ver, en ninguna de estas definiciones se menciona nada referente a los números; de manera que podemos decir que la definición de línea recta no implica lógicamente la idea de número.

Estudiando el asunto desde el punto de vista epistemológico, al considerar que los números surgen o pueden surgir del proceso de contar y la línea recta, del proceso mental de abstraer e idealizar, es posible sostener que ambos orígenes lógicos son independientes entre sí; ya que la habilidad de contar y la de idealizar una figura son habilidades independientes que incluso surgieron en momentos y culturas diferentes. De hecho, podemos contar sin idealizar, así como podemos idealizar sin tener la necesidad de contar. Con lo cual, se reafirma la idea de que la recta numérica es una idea que fue madurándose paulatinamente al vincular dos ideas independientes: la de número y la de línea recta.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo anterior podemos afirmar con argumentos empíricos, como lo han hecho el Dr. Núñez y su equipo, que la recta numérica no es una idea innata. La historia de la matemática también nos reporta que esa idea fue madurándose a través del tiempo, básicamente, en la cultura occidental. A lo que he añadido aquí argumentos lógicos a esa cuestión al mostrar que para llegar a la línea numérica necesitamos lógicamente tener ya esas dos ideas (N y L); las cuales son independientes entre sí. Si esto es así, solo posteriormente podemos relacionarlas; es decir, compararlas o representar una en términos de la otra. Esto último es justamente lo que hace la recta numérica.

Los pitagóricos hacían, por cierto, algo semejante; ya que representaban los números mediante figuras geométricas hechas con guijarros; y de esa forma, hablaban acerca de números cuadra-

5 Puntos que posteriormente se van a relacionar con los números; de hecho, con los números reales, más que con los naturales; ya que hay tanto puntos como reales.

dos o triangulares (ver Netz, 2002, p. 26). Según Aristóteles (*Metaphysics*, 1092b), los pitagóricos "decidían el número que correspondía a una cosa imitando su forma con guijarros". Todo eso refuerza, pues, la idea de que la recta numérica no es innata y, por lo tanto, no es espontanea ni universal.

BIBLIOGRAFÍA

Aristóteles (S. IV a.n.e.). *Metaphysics*. Translated by W. D. Ross. London: *Great Books of the Western World of the Encyclopedia Britannica*, William Benton Publisher.

Aristóteles (S. IV a.n.e.). *Logic*, traducción de E. M. Edghill, *et al:* Great Books of the Western World of the Encyclopedia Britannica, tomo VIII, William Benton Publisher, 1952, pp. 5-253.

Ávila, A. (2011). *The natural numbers seen philosophically*, Lap Lambert, Saarbrücken.

Benacerraf, P. (1965). "What numbers could not be?" en Paul Benacerraf and Hilary Putnam (eds.) *Philosophy of Mathematics* (1983). New York: Cambridge University Press, pp. 272-294.

Benacerraf, P. (1973). "Mathematical Truth" en P. Benacerraf and H. Putnam (eds.) *Philosophy of Mathematics* (1983). New York: Cambridge University Press, pp. 403-420.

Dedekind, R. (1893). *Essays on the Theory of Numbers*. Translated by W. W. Beman. New York: Dover Publications, Inc. (1963).

Dehaene, S., Bossini, S., & Giraux, P. (1993). "The mental representation of parity and number magnitude". *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 371–396.

Dehaene, S. (2003). "The neural basis of the Weber-Fechner Law: A logarithmic mental number line". *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 145–147.

Dehaene, S., Izard, V., Spelke, E., & Pica, P. (2008). "Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in western and Amazonian indigene cultures." *Science*, 320, 1217–1220.

Euclides (S. III a.n.e.). *The Thirteen Books of the Elements*. Translated by Sir Thomas L. H: *Great Books of the Western World of the Encyclopedia Britannica,* William Benton Publisher.

Frege, G. (1884). *Fundamentos de la Aritmética*. Con un estudio de Claude Imbert. Traducción de Ulises Moulines, Editorial Laila, Barcelona, 1972.

Gillings, Richard. (1972). *Mathematics in the time of the pharaohs.* New York: MIT Press.

Heijenoort, J. V. (ed.) (1967). *From Frege to Gödel*. Cambridge Massachusetts: Harvard University Press.

Netz, R. (2002). "Counter culture: Towards a history of Greek numeracy." *Hist. Sci.*, Xl.

Núñez, R. (2011a). "No innate number line in the human brain". *Journal of Cross-Cultural Psychology* 42(4), 651-668.

Núñez, R., Doan, D., & Nikoulina, A. (2011b). "*Squeezing, striking, and vocalizing: is number representation fundamentally spatial?"* Cognition 120, 225-235.

Núñez, R., Cooperrider, K., & Wassmann, J. (2012) "Numbers concepts without number lines in an indigenous group of Papua New Ginea", *Plos One* 7 (4).

Peano, G. (1889). "The principles of arithmetic, presented by a new method", en Heijenoort (1967), pp. 83-97.

Platon (S. IV a.n.e.). *The Dialogues of Platon*. 5 vols. Edited by B. Jowett. Oxford: Oxford University Press.

Priftis, K., Zorzi, M., Meneghello, F., Marenzi, R., & Umiltà, C. (2006). "Explicit versus implicit processing of representational space in neglect: Dissociations in accessing the mental number line." *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 680–688.

Russell, B. (1903). *The Principles of Mathematics*, London: George Allen and Unwin Ltd.

Schmandt-Besserat, Denise. (1992). *Before Writing*. Austin: University of Texas Press.

Zorzi, M., Priftis, K., & Umiltà, C. (2002). "Brain damage: Neglect disrupts the mental number line." *Nature*, 417, 138–139.

INTERFACES HUMANO-COMPUTADORA MÍNIMAS PARA EL ESTUDIO DEL DESARROLLO INTERACTIVO DE LA CONCIENCIA SOCIAL [1*]

Tom Froese[2], Hiroyuki Iizuka[3] y Takashi Ikegami[4]

INTRODUCCIÓN

Ha aumentado la popularidad de las teorías que afirman que la interacción corporizada tiene primacía por sobre la cognición social aislada. Por ejemplo, existe la teoría de la interacción y la hipótesis de la práctica narrativa (Gallagher y Hutto, 2008), los conceptos de producción de sentido participativo (De Jaegher y Di Paolo, 2007) y co-determinación yo-otro (Thompson, 2001), los métodos formales de sinergias interpersonales (Riley *et al.*, 2011) y dinámicas de coordinación social (Ouiller y Kelso, 2009), y la aproximación de segunda persona a la neurociencia (Schillbach *et al.*, 2013).

La hipótesis de percepción directa de otras mentes (Gallagher, 2008a; Krueger, 2012; Stout, 2012) está fuertemente relacionada con éste énfasis en la interacción social y corporizada. Dicha teoría sostiene que la experiencia perceptual social por lo regular es quien tiene la preeminencia y provee bases concretas para la cog-

1 * Este capítulo fue originalmente publicado en inglés: Froese, T., Iizuka, H. & Ikegami, T. (2014). "Using minimal human-computer interfaces for studying the interactive development of social awareness". *Frontiers in Psychology*, 5(1061). doi: 10.3389/fpsyg.2014.01061. Traducción al español por Héctor Gómez Escobar. Revisada por José Antonio Soto Luna.
El material suplementario y figuras para este artículo se encuentra en línea en: **http://www.frontiersin.org/journal/10.3389/fpsyg.2014.01061/abstract**
Este estudio fue parcialmente financiado por el Fondo KAKENHI número 225560430.

2 Departamento de Ciencias de la Computación, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México. Centro de Ciencias de la Complejidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México.Correo de contacto: t.froese@gmail.com

3 Laboratory of Autonomous Systems Engineering, Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University, Hokkaido, Japan.

4 Ikegami Laboratory, Department of General Systems Studies, Graduate School of Arts and Sciences, University of Tokyo, Tokyo, Japan.

nición social reflexiva; por ejemplo, para simular y teorizar. Estas teorías rompen entonces, por partida doble, con los énfasis tradicionales de la psicología en el pensamiento individual como base esencial de la conciencia social (p. ej. Wegner y Giuliano, 1982).

Las teorías que conceden primacía a la interacción perceptual social en la cognición social adulta se complementan naturalmente con las teorías que conceden primacía a ésta interacción perceptual social durante el desarrollo de la cognición social en la infancia (Gallagher, 2008b). Por ejemplo, se ha argumentado que en etapas pre-verbales los infantes originan y desarrollan el entendimiento de otras mentes mediante el acoplamiento mutuo (Reddy y Morris, 2004), la interacción de segunda persona (Fuchs, 2013) y la intersubjetividad primaria (Trevarthen, 1979). Dentro de este contexto de actividad co-regulada, las intenciones de un infante pueden emerger y ser realizadas en acción conjunta (Fogel, 1993). De nuevo, este tipo de interacción corporizada no se concibe tan sólo como un fenómeno puramente inconsciente puesto que el movimiento infantil implica siempre una cierta animosidad y afectividad (Sheets-Johnstone, 1999). Más bien, se piensa que la interacción corporizada va de la mano con el desarrollo de lo que ha sido llamado "estados diádicos de conciencia" (Tronick, 2004) y "afecto consciente yo-otro" (Reddy, 2003). En la psicología fenomenológica de Merleau Ponty (1964) se enfatiza, de manera similar, la precedencia del acoplamiento corporeizado en común con respecto a la diferenciación yo-otro. Extendiendo esta perspectiva al desarrollo prenatal, puede incluso argumentarse que el cuerpo materno y el cuerpo fetal están ya situados en una interacción corporizada que está estructurada afectivamente mediante los movimientos mismos negociados entre ambos (Lymer, 2011).

Entonces, la primacía de la interacción corporizada social y perceptual se apoya en una variedad de tradiciones empíricas y teóricas que, progresivamente, están siendo integradas en un programa de investigación que las cohesiona (Froese y Gallagher, 2012). Sin embargo, pese a que este marco emergente pueda ser convincente para muchos, todavía debe probar su valor en comparación con los marcos tradicionales al hacer predicciones úni-

cas que se verifiquen experimentalmente.

Siguiendo la aproximación enactiva, recientemente hemos proporcionado evidencia en favor de una constitución interactiva de la conciencia intersubjetiva en pares de adultos, usando una interfaz humano-computadora háptica mínima (IHC) (Froese *et al.* 2014), más precisamente, un protocolo experimental conocido como "paradigma de cruce perceptual" (Auvray y Rhode, 2012). Subsecuentemente, dada la cercanía teórica entre las aproximaciones interactivas en las ciencias cognitivas y en la psicología del desarrollo, planteamos la hipótesis de que el mismo protocolo sirviera también para proveernos de información sobre el desarrollo temprano de la conciencia intersubjetiva. Utilizando investigaciones afines realizadas con pares de adultos en interacción, se ha demostrado, con grandes expectativas, que es de hecho posible estudiar el desarrollo de nuevos sistemas de comunicación (Galantucci y Garrod, 2011), incluso teniendo por base interacciones exclusivamente corporizadas (Iizuka *et al.* 2013). Por ello nos interesó determinar si la evidencia preliminar que pudiera encontrarse al extender el análisis de nuestro experimento original, de modo que incluyera aspectos diacrónicos del proceso de interacción, pudiera servir de apoyo a ésta hipótesis. Es decir, a partir de un análisis ensayo por ensayo, ¿se encontrarían indicaciones de una secuencia de estadios del desarrollo de la conciencia social del tipo de los propuestos por los psicólogos del desarrollo orientados a la interacción? La forma específica de nuestra hipótesis tuvo por base las siguientes consideraciones:

Se ha argumentado que la cualidad fenoménica de la percepción está mayormente constituida por la forma dinámica específica de su habilidad sensorio motora subyacente en lugar de estar constituida por algún órgano aislado y/o sistema neural dedicado a tal fin (p. ej., O'Regan y Noë, 2001; Noë, 2004; McGann, 2010). Además, se sigue que si la experiencia perceptual está de hecho constituida por una interacción sensorio-motora habilidosa, entonces el incorporar alguna forma de *mediación* en la interacción corporizada tendrá como resultado la *modulación* correspondiente de la experiencia. Aprender cómo empeñarse [*engange*] de manera práctica en el mundo mediante nuevas herramientas, IHC,

y otros sistemas mediadores[5], está asociado con la emergencia de nuevas formas de estar dentro y experimentar el mundo, es decir, la tecnología se concibe siendo antropológicamente constitutiva (Havelange, 2010). Algunas modulaciones son cambios relativamente sutiles en la experiencia perceptual (p. ej. Davoli *et al*., 2012), mientras que otros cambios fenomenológicos, como aquellos inducidos por la propia maestría de los sistemas de sustitución sensorial, pueden ser más profundos (Lenay *et al*., 2003; Auvray y Myin, 2009). Como hemos observado en nuestras investigaciones con varios tipos de IHCs, el hecho de que el uso habilidoso de una IHC deba primero ser aprendido nos provee de una oportunidad para investigar sistemáticamente el desarrollo de nuevos modos de experiencia perceptual (Froese *et al*., 2012). Un beneficio metodológico adicional es el hecho de que este desarrollo pueda suceder mucho tiempo después de la infancia, por ejemplo, en un momento en el que las modalidades perceptuales estándar de un participante adulto se encuentren ampliamente formadas. Esta idea de que el aprendizaje puede recapitular la ontogenia es apoyada por una tradición en psicología, la cual está centrada en el método "microgenético" y que ha observado que individuos de avanzada edad, algunas veces, regresan a las estrategias y trayectorias de desarrollo de individuos más jóvenes cuando están aprendiendo una tarea que no les es familiar (Miller and Coyle, 1999).

Esto nos condujo a la hipótesis siguiente: Si aceptamos, con la teoría enactiva, que la experiencia social está constituida por interacciones habilidosas con otros (McGann y De Jaegher, 2009; Froese y Di Paolo, 2011), y nuestra propuesta de que aprender cómo co-regular la interacción mutua por medio de una IHC desconocida es equivalente a re-adquirir una habilidad social semejante, entonces nuestro estudio de cruce perceptual original debería haber provisto, durante la repetida interacción corporizada entre pares adultos, las condiciones necesarias para la recapitulación de los estadios del desarrollo de la conciencia social en infantes típicos. Con la intención de determinar si esta hipótesis

5 En la categoría de sistema mediador podemos también incluir moduladores culturales de experiencia como el lenguaje (Bottineau, 2010), normas (Merrit, 2014) e instituciones (Gallagher, 2013).

es valiosa para una consideración sistemática ulterior, analizamos de nueva cuenta los datos objetivos y subjetivos de nuestro estudio original de manera diacrónica. Dada la naturaleza *post hoc* de este análisis, los resultados son sólo preliminares; y mientras ya parecen prometedores en algunos aspectos, también sirven para resaltar áreas en donde se necesita mayor refinamiento metodológico.

TEORÍA Y MÉTODOS

Con el fin de proporcionar bases para una aproximación interactiva al estudio del desarrollo social, ha sido indispensable la utilización de interfaces tecnológicas. Por ejemplo, la evidencia para la noción de intersubjetividad primaria de Trevarthen (1979) se obtuvo basándose en su paradigma del doble monitor de TV, que permitió la inserción de una grabación de video dentro de una interacción cara a cara (Murray y Trevarthen, 1985). Usando diseños semejantes, se ha demostrado repetidamente que los infantes son sensibles a la co-regulación de la interacción social (Nadel *et al*., 1999). Aunque es posible una interpretación cognitivista de estos hallazgos, el modelado basado en agentes del paradigma experimental de Trevathen ha contribuido a la formalización de esta sensibilidad en términos de la teoría de sistemas dinámicos (Di Paolo *et al*., 2008). Pero, aunque un modelado semejante puede proveer de apoyo formal para el análisis fenomenológico de la estructura de la intersubjetividad (Froese y Fuchs, 2012), lo que aún falta es un paradigma experimental que permita a los investigadores investigar sistemáticamente el desarrollo de la conciencia social tal como es experimentada desde la perspectiva de primera (o segunda) persona.

Ciertamente, el estudio científico del desarrollo de la conciencia social se enfrenta a grandes retos metodológicos. Sólo en las últimas décadas la conciencia infantil ha sido objeto de apreciación creciente (Trevarthen y Reddy, 2007) y su experiencia social ha sido investigada desde la perspectiva en segunda persona, esto es, con base en las experiencias concretas de psicólogos del desarrollo al interactuar de manera frecuente con los infantes (Re-

ddy, 2003; Reddy y Morris, 2004; Tronick, 2004). Claramente las teorías de la fenomenología infantil obtenidas mediante dicha interacción son valiosas pero sería deseable verificarlas desde la perspectiva del infante. Sin embargo, en ausencia de habilidades verbales, resulta difícil, si no imposible, aplicar los métodos usuales en primera y segunda persona, usados en la ciencia de la conciencia (p. ej., Froese *et al.*, 2011). Y mientras que las investigaciones sobre la fenomenología de la intersubjetividad en adultos proveen información detallada acerca de cómo tenemos la experiencia de otros (Ratcliffe, 2007), los adultos dan la conciencia social por hecho y no pueden recordar cómo se desarrolló originalmente[6].

Para superar este problema aprovechamos el paradigma experimental del cruce perceptual en psicología (Auvray *et al.*, 2009), que ha permitido a los investigadores indagar sistemáticamente las dinámicas auto-organizantes de interacciones diádicas en tiempo real, utilizando como mediación de las interacciones entre pares de adultos una IHC mínima (véase Fig. **1**).

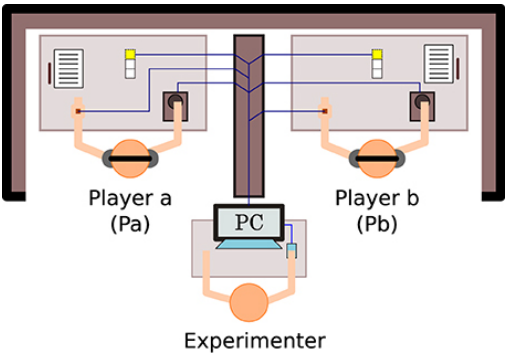

Figura 1. **Diseño experimental del paradigma de cruce perceptual.** Los dos participantes pueden interactuar entre sí sólo

6 Al menos en el caso de personas que no padezcan desórdenes mentales o alguna otra condición inusual. Por ejemplo, la gente con esquizofrenia o con espectro autista tiende a carecer de la capacidad para la percepción social directa (Froese *et al.*, 2013). Sin embargo, si nuestras hipótesis son correctas, sugieren la intrigante posibilidad de que esta capacidad perceptual pudiera ser parcialmente recuperada abordando alguna forma de práctica corporizada que mejore el abordaje habilidoso con otros, lo que es consistente con los objetivos de las terapias de movimiento (Fuchs y Koch, 2014).

por medio de una interfaz humano- máquina, que reduce sus posibilidades de interacción corporizada únicamente a movimientos traslacionales y sensaciones táctiles. Las interfaces de cada jugador consisten de dos partes: Un ratón de computadora que controla el desplazamiento lineal de su avatar virtual, y un dispositivo de retroalimentación háptica que vibra a una frecuencia constante siempre y cuando el avatar se sobreponga con otro objeto virtual. De otro modo se mantiene apagado. Tres luces pequeñas en cada escritorio señalan el comienzo, el medio tiempo (30 s), y el momento en que se completa cada ensayo de un minuto. Figura adaptada de Froese *et al*. (2014).

Los participantes son corporeizados como avatares en un ambiente virtual en 1D (véase Fig. **2**). Pueden mover su avatar hacia la izquierda o hacia la derecha y reciben retroalimentación háptica en forma de una vibración constante en su mano cuando el avatar se traslapa con cualquier otro objeto virtual (de otro modo, la retroalimentación se mantiene apagada).

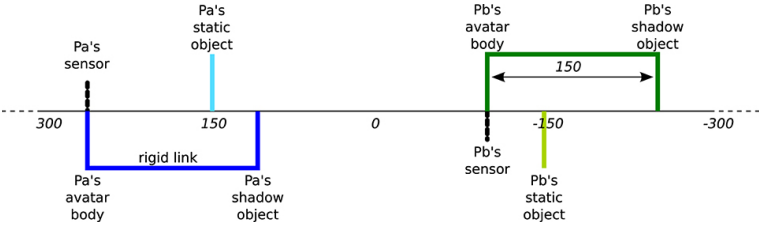

Figura 2. Ambientes virtuales del paradigma de cruce perceptual. Los jugadores están corporeizados virtualmente como "avatares" en una línea invisible que se cierra después de 600 unidades espaciales**.** Cada avatar tiene un sensor binario de contacto y un objeto de cuerpo. Sin el conocimiento de los jugadores un objeto "sombra" está atado al cuerpo de cada avatar a una distancia fija de 150 unidades. Hay también dos objetos estáticos, uno por cada jugador. Todos los objetos son de 4 unidades de distancia y pueden por lo tanto ser distinguidos solamente de manera interactiva en términos de sus distintas posibilidades para abordar la interacción. Figura adaptada de Froese *et al*. (2014).

Cada participante puede encontrarse con tres objetos: el avatar de su compañero, una copia exacta del avatar del otro que se

mueve a una distancia constante del avatar (que vamos a llamar el objeto "sombra"), y un simple objeto estático (uno por cada jugador, en sitios distintos). Todos los objetos tienen el mismo tamaño y proveen la misma retroalimentación háptica. Pueden solamente ser distinguidos a través de las diferentes posibilidades de interacción que ofrecen.

A los participantes se les da la instrucción de hacer *click* para indicarles a los investigadores que han reconocido que el objeto con el cual han estado interactuando es el avatar de su compañero. Los participantes no pueden percibir directamente los *clicks* que ha dado el otro participante y no se les provee de retroalimentación hasta terminado el experimento. En otras palabras, con el objetivo de establecer un sistema de comunicación corporizada, los participantes deben aprender a distinguir entre sensaciones que son generadas por sus propias acciones y aquellas generadas por el movimiento de objetos externos (el problema de separar al sí-mismo del otro); así como a distinguir movimientos externos que expresan una intención comunicativa de aquellos que no la expresan. Ese último desafío no solamente implica encontrar algunos objetos responsivos como tales (el problema de detectar contingencias sociales), sino también aprender las diferencias entre movimientos hechos por el otro para meramente cambiar de lugar y movimientos hechos con una intención específicamente comunicativa (el problema de hacer algo como señal). Y como no hay retroalimentación externa de ninguna clase, el aprendizaje solamente puede ser guiado por las impresiones obtenidas con estas interacciones en sí mismas. Es, ciertamente, una tarea formidable.

Metodológicamente, este tipo de aproximación experimental comparte muchas similitudes con el método microgenético de la psicología del desarrollo (Siegler y Crowley, 1991). De acuerdo con Rosenthal (2004), este último se inserta en una larga tradición que tiene dos objetivos metodológicos clave: "proveer de los medios para externalizar el curso de un breve proceso cognitivo, perceptual o de algún otro tipo, provocando, de un modo artificial, respuestas "primitivas" (p. ej. las que aparecen en momentos tempranos del desarrollo) que normalmente están ocultas por la experiencia final" y "construir a pequeña escala

modelos vivos de procesos de desarrollo de mayor escala de modo tal que "miniaturicen" (p. ej. aceleren y/o permitan ver telescópicamente) el curso de un proceso dado y lo sometan a control experimental" (p. 221). Con respecto al paradigma de cruce perceptual, la elección de pedirle a los participantes que interactúen por medio de ésta nueva IHC minimalista está motivada por los mismos objetivos de externalizar y recapitular los procesos subyacentes a la constitución de unas experiencias perceptuales que, de otro modo, ya se encontrarían plenamente formadas, y así lograr que dichos procesos estén disponibles para la investigación científica (para otro ejemplo de esta aproximación, véase Lenay y Steiner, 2010). Aunque puede argumentarse que estos métodos confunden desarrollo con aprendizaje, la distinción entre estos procesos de cambio individual no es tan clara. Adicionalmente, las hipótesis que afirman que los cambios subyacentes a los procesos que ocurren en diferentes escalas de tiempo comparten características importantes, han sido, por largo tiempo, hipótesis de trabajo útiles para la psicología del desarrollo[7].

En el experimento original de Auvray *et al*. (2009), así como en muchas variaciones subsecuentes (para una revisión, véase Auvray y Rhode, 2012), se encontró que las diferencias en la estabilidad relativa de las interacciones aseguraban que los participantes se las arreglaran para localizarse entre sí, evitando tanto la sombra como los objetos estáticos. La interacción con el objeto estático es demasiado estable y predecible para ser provocada por un humano, mientras que el objeto sombra es demasiado inestable ya que se mueve pero no responde; sólo el avatar del otro participante puede responder al contacto, reaccionando y quedándose cerca. Aun así, esta auto-organización interactiva de una situación de interacción táctil mutua, aparentemente no coincide, en general, con la emergencia de una conciencia individual de la presencia del otro participante. Aunque los participan-

7 Algunos psicólogos del desarrollo han incluso argumentado que, justo como la ontogenia se supone que recapitula la filogenia (p. ej. la ley biogenética de Haeckel), hay hechos paralelos importantes entre el desarrollo cognitivo y la historia de la ciencia (para una discusión crítica de la teoría de Piaget, véase Franco y Colinvaux-De-Dominguez, 1992). En este artículo nos restringimos a comparar dos procesos de cambio, aprendizaje y desarrollo que pueden darse dentro de la escala de tiempo de la vida de un individuo.

tes señalaron el reconocimiento, más frecuentemente, durante la interacción mutua y por lo tanto objetivamente resolvieron la tarea, esto pudo ser simplemente la consecuencia estadística del hecho de que pasaron más tiempo en interacción mutua. De manera importante, los análisis estadísticos de Auvray *et al*., revelaron que la probabilidad de hacer *click* no era significativamente más alta después de hacer contacto con el otro jugador que cuando se comparó con su sombra no responsiva. Aunque es posible que los participantes estuvieran, en algunos casos, genuinamente al tanto de haber interactuado con su compañero, esto no podía ser demostrado con los datos. Los resultados, por lo tanto, se quedaron cortos al intentar demostrar concluyentemente una constitución interactiva de la cognición social; concibiendo que el resultado de dicha cognición social sea un entendimiento [*insight*] de nivel personal (Michael y Overgaard, 2012).

Tomando como base los modelos basados en agentes y ciertas consideraciones teóricas, Froese y Di Paolo (2011) hipotetizaron que era de esperarse esta falta de reconocimiento personal del otro, ya que la tarea, en el experimento, no era genuinamente social, al menos si la marca de lo social es concebida específicamente como la co-regulación de la interacción mutua. Mediante su comportamiento acoplado, los pares de participantes en estos estudios estaban formando un sistema multiagente de un cierto tipo, pero sin ningún incentivo adicional para entrar en una acción conjunta co-regulada, había poca oportunidad para la experiencia social y para que el reconocimiento individual de la presencia del otro emergiera consistentemente. La tarea original de hacer *click* cuando se encontrara al otro también permitió estrategias puramente individualistas. Por ejemplo, simplemente esperar a que un objeto repetidamente haga contacto para después hacer *click*, lo que indicaría que se trata del otro porque es sensible a la presencia de uno como un objeto en el espacio virtual. Sin embargo, desde la perspectiva de búsqueda del otro, este tipo de estrategia no responsiva hace imposible distinguir al compañero como tal. Para la situación genuinamente social, es decir, compartida, tiene que haber entrelazamiento mutuo.
Froese *et al*. (2014) probaron esta hipótesis con un experimento de cruce perceptual en el cual varios participantes formaron

equipos en un torneo y a los cuales se les instruyó explícitamente para que se ayudaran unos a otros con la tarea de localizarse entre sí. En este estudio, 17 pares de adultos completaron una secuencia de 15 ensayos de un minuto. Para cada ensayo, se les pidió que hicieran *click* una vez (y sólo una vez) en cuanto se dieran cuenta y estuvieran al tanto de la presencia del otro jugador. Después de cada ensayo en el cual un participante hubiera dado *click* se les pedía que calificaran la claridad de su experiencia en la Escala de Conciencia Perceptual (ECP) de Ramsøy y Overgaard (2004), la cual fue adaptada para éste propósito, y que dieran una breve descripción libre, por escrito, de su estrategia.

Específicamente, a los jugadores se les pidió que dieran una calificación de ECP entre 1 y 4: "Por favor selecciona una categoría para describir que tan claramente experimentaste a tu compañero en el momento en el cual hiciste *click*: (1) Sin experiencia, (2) Impresión vaga, (3) Experiencia casi clara, (4) Experiencia clara." La hipótesis fue confirmada: Los *clicks* fueron significativamente más probables después del contacto con el otro, la mayoría de los ensayos llevaron a la identificación acertada entre ellos, y tal éxito conjunto estaba correlacionado con altas calificaciones en la claridad de la presencia del otro.

Aunque este estudio no fue diseñado para investigar específicamente el desarrollo de la conciencia social, nuestro interés en conducirnos hacia un análisis diacrónico de los resultados fue provocado por algunos de los reportes en primera persona provistos por los participantes. Como esperábamos, muchos reportes describieron formas de atención y acción conjuntas, por ejemplo: tomar turnos e imitación. Sorprendentemente, sin embargo, había también algunos reportes centrados en el individuo en los cuales los participantes describieron su experiencia de la presencia del otro en términos de las acciones del otro dirigidas a ellos. Este es un tipo específico de conciencia en segunda persona frecuente en la literatura de la psicología del desarrollo. Reddy (2003) ha argumentado que la conciencia social en el primer par de meses de la vida de un infante consisten principalmente en ser el objeto de atención del otro, mientras que las formas más avanzadas de atención mutua, incluyendo la atención conjunta sobre aspectos de la

interacción social en sí misma, se desarrollan en meses subsecuentes. En retrospectiva, este hallazgo de una posible recapitulación del desarrollo de la conciencia social no es tan sorprendente; sigue de forma muy natural a las teorías enactivas de percepción e interacción social, tal como argumentamos en la introducción.

ANÁLISIS DIACRÓNICO Y RESULTADOS

A continuación presentamos un análisis diacrónico del estudio de cruce perceptual descrito por primera vez en Froese *et al*. (2014). Primero, estuvimos interesados en determinar si hubo un efecto de aprendizaje implícito, en términos de cambios en los resultados objetivos. Aunque no se proporcionó ninguna información a los participantes acerca del éxito de sus *clicks* durante el experimiento, aun debieran existir tendencias hacia el mejoramiento mientras transcurriera la prueba. En segundo lugar, quisimos ver si se podía encontrar alguna transformación cualitativa de la experiencia del usuario durante los ensayos, tanto en términos de los puntajes de ECP como en los de los breves reportes en primera persona escritos por los participantes.

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE IMPLÍCITO.

Al inicio de los análisis diacrónicos notamos que existía un factor de confusión potencial en el modo en que se diseñó el estudio original. Aunque las configuraciones iniciales en los 15 ensayos fueron hechas aleatoriamente, descuidamos la aleatoriedad de las configuraciones iniciales entre los equipos. Esto no hace diferencia si estamos interesados en agregar únicamente el desempeño (como en el estudio original). Sin embargo, cuando se analiza el desempeño de ensayo a ensayo, existe la posibilidad de que haya tendencias en los resultados influidas por las tendencias accidentales en las posiciones iniciales, en particular, la distancia inicial de los jugadores entre sí o entre los jugadores y los objetos estáticos (para detalles, véase Información Suplementaria, Sección S1, disponible en línea[8]). Es verosímil que dados los 60 segundos disponibles durante cada ensayo, las posiciones iniciales

8 http://www.frontiersin.org/journal/10.3389/fpsyg.2014.01061/abstract

tuvieran poca influencia con respecto al resultado final.

Como un primer paso para la detección de efectos del aprendizaje implícito podemos considerar cómo las frecuencias de los *clicks* en los tipos de objetos cambian durante la ejecución de los 15 ensayos (véase Fig. **3**).

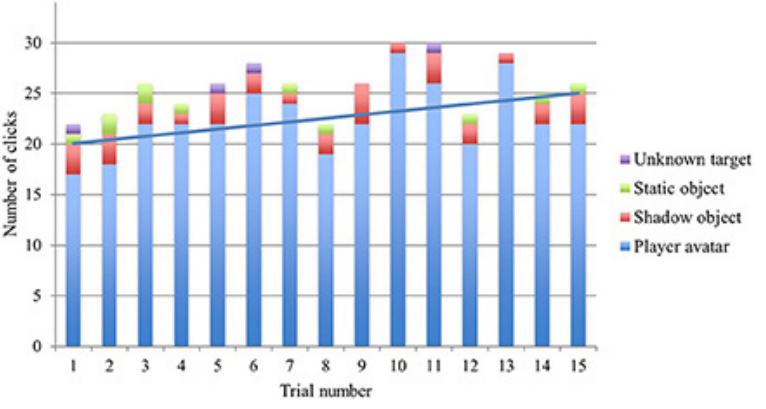

Figura 3. Gráfica que demuestra los cambios en el número de clicks en los diferentes objetivos en los 15 ensayos. El número máximo de *clicks* posibles por ensayo es 34 (2 jugadores x 17 equipos). La línea que muestra una tendencia lineal se refiere a los *clicks* de los avatares solamente. Para conocer más detalles sobre cómo los diferentes objetos virtuales eran determinados como objetivo de un *click*, véase la sección de métodos en Froese *et al.* (2014).

Durante la primera mitad de los ensayos, existe una tendencia consistente de incremento en el número de *clicks* en el avatar del otro participante. Esta tendencia creciente generalmente continuó durante la segunda mitad de los ensayos. Tres de ellos resultaron ser los tres números más altos de *clicks* de avatares (p. ej., los ensayos 10, 11 y 13). Pero también hay una notable falta de consistencia: todos los ensayos posteriores generaron una cantidad notablemente menor de *clicks* en los avatares, aunque nunca menos que en los primeros dos. Resulta interesante que en la mayoría de los casos esta reducción posterior de los *clicks* exitosos

no pueda ser explicada por un incremento de *clicks* equivocados. Más bien, es el número total de *clicks* el que decrece temporalmente (véanse especialmente, los ensayos 8 y 12). En otras palabras, estas últimas fluctuaciones parecen ser parcialmente el resultado de elecciones más conservadoras: los jugadores parecen haber aprendido implícitamente como identificar a su compañero pero tal vez la oportunidad de hacerlo no se presentó con la claridad suficiente en esos ensayos como para garantizar un *click*[9]. Sin embargo, aun permanece abierta la pregunta de por qué estos últimos momentos de aumento de incertidumbre se presentaron consistentemente en los 17 equipos.

Stewart (2010) notó que cuando hablamos con otros, tendemos a darles el beneficio de la duda con respecto a las incertidumbres que podamos tener acerca de lo que han querido decir, pensando que estas serán resueltas al continuarse la interacción. Después de un tiempo podemos volvernos participantes activos en este proceso de resolución preguntando: "¿Qué quisiste decir cuando dijiste que…?" La disminución en los *clicks* de los avatares con respecto al tiempo puede entonces reflejar intentos de aumentar la certeza renegociando los procesos de interacción. Cuffari (2014) ha argumentado que vencer conjuntamente las rupturas en la producción de sentido es algo intrínseco a la emergencia de significado compartido. Con base en los reportes en primera persona podemos ver que algo similar está sucediendo aquí en algunos casos, al tiempo que emergen formas de co-regulación, se estabilizan, se cuestionan, y se disuelven de nuevo.

Por ejemplo, en una sesión (experimento 18) dos jugadores estaban tratando de co-crear una señal compartida. Después del tercer ensayo, el jugador "b" escribió: "Colisioné con un objeto en movimiento, pero el primer y segundo periodos de la atracción fueron diferentes, por lo que reconocí que era un simple objeto y

9 Hay dos razones para el creciente conservadurismo de los participantes para hacer *click* en comparación con el estudio hecho por Auvray *et al*. (2009). Primero, los jugadores tenían permitido dar un máximo de un *click* por ensayo en lugar de todas las veces que quisieran. Segundo, el experimento fue ejecutado como un torneo basado en la competencia entre equipos y un *click* erróneo significaba la pérdida de un punto para el equipo (un *click* correcto les daba a ambos participantes un punto, mientras que ningún *click* dejaba la puntuación igual).

reanudé mi búsqueda" (E18T3Pb)[10]. Eventualmente los jugadores alcanzaron un acuerdo sobre la forma de su señal, que es la razón por la cual el mismo jugador escribió, después del ensayo 9, tras haber reforzado su creencia: "Recibir y enviar. Toma uno de los roles alternativamente" (E18T3Pb). Sin embargo, posteriormente le comenzaron a surgir dudas sobre si realmente se había establecido una conexión significativa. Después del ensayo 14 el jugador explica: "Atrae y espera; pero el objeto tocado genera claramente una señal de tres-toques, con un periodo constante, que ocurre dos veces. Entonces no di *click* por que sentí que esto era muy mecánico" (E18T14Pb).

Es interesante notar las condiciones cambiantes de comunicación: el mismo jugador que antes rechazó una interacción porque la atracción repetida era demasiado "diferente", después termina rechazando una interacción porque el modo de atraerle, ya establecido, se repetía "dos veces". Desde luego, el otro jugador notó que la señal no lograba provocar la respuesta deseada: "No pude obtener la respuesta correcta. Sentí que mi compañero huía durante el ensayo" (E18T14Pa), y se pregunta sobre las razones para este quiebre: "Sentí que había una interrupción mientras nos comunicábamos. Puede ser porque un objeto pasó muy rápido o cometí algún error" (E18T14Pa). Aunque se puede debatir si podemos confiar en que los reportes de sujetos informen de forma precisa acerca de su experiencia y acerca de lo que está pasando objetivamente (Jack y Roepstorff, 2003), aquí decidimos dar a los participantes el beneficio de la duda. No hay razón para asumir que sus reportes sean sistemáticamente engañosos (véase Fig. **4**).

10 Este código identifica únicamente el reporte en primera persona. En este caso fue durante el (E)xperimento 18, después del Ensayo (T) 3, y escrito por el jugador (P) "b". Ya que el experimento original de cruce perceptual fue llevado a cabo en la Universidad de Tokio, muchos reportes en primera persona eran originalmente escritos en japonés, incluyendo aquellos del experimento 18 discutido aquí. Fueron traducidos al inglés por HI. El número de experimentos llega hasta el 18, incluso a pesar de que había sólo 17 equipos, porque la numeración incluye un experimento de prueba (E4) entre TF y TI que fue excluido del análisis.

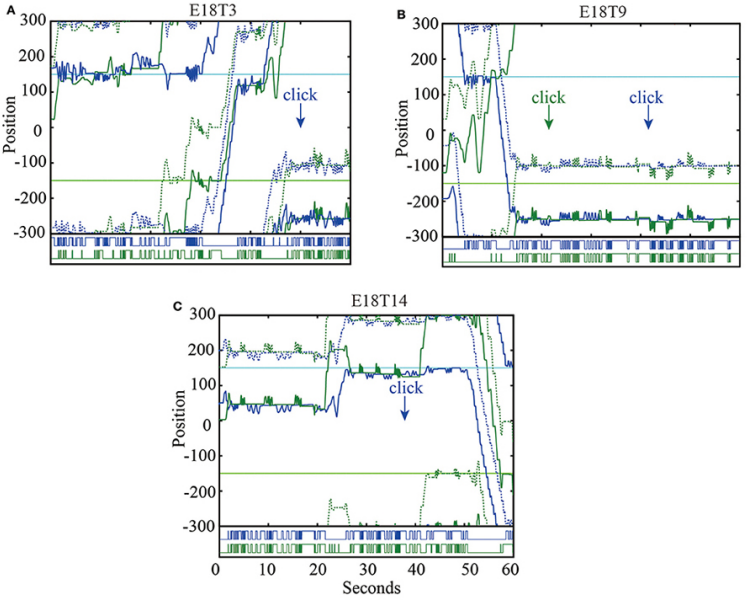

Figura 4. Trayectorias virtuales durante los 60 segundos de tres ensayos representativos. El jugador *a* (*Pa*) se muestra como azul, mientras el jugador *b* (*Pb*) es verde (véase Fig. 2). Las líneas sólidas y discontinuas representan posiciones del avatar y de los objetos sombra, respectivamente. Las líneas continuas de colores azul y verde claro muestran las posiciones de los objetos estáticos detectables por *Pa* y *Pb*, respectivamente. La parte inferior de cada diagrama muestra la retroalimentación háptica (*on/off*) recibida por cada jugador.

(**A**) En el ensayo 3 los jugadores se encontraron el uno al otro rápidamente, pero se puede ver que *Pb* rompe su interacción. En ningún punto *Pb* está interactuando con el objeto sombra (un "objeto simple en movimiento"), pero la irregularidad inesperada en las respuestas que describe puede ser atribuida a la interferencia causada por el objeto estático del *Pa*.
(B) El ensayo 9 comienza con algunas dificultades en tanto *Pb* interactúa brevemente con el objeto sombra de *Pa* y *Pa* se distrae con su objeto estático. Eventualmente se encuentran el uno al otro y comienzan a "recibir y enviar" estimulación táctil mientras adop-

tan alternativamente cualquiera de los roles. Nótese que su actividad de intercambio consiste en variar frecuencias y duraciones. **(C)** En el ensayo 14 podemos ver dos periodos de actividad de toma de turnos. En ambos casos *Pa* sigue mandando una señal "de tres repeticiones" de manera lenta y regular mientras la actividad de *Pb* es más rápida e irregular. En ambas ocasiones *Pb* abruptamente se desvía de la interacción después de unos cuantos intercambios, explicando de esta forma por qué *Pa* se queda sintiendo que "su compañero huyó durante la prueba".

Discutimos este ejemplo a profundidad porque sirve para demostrar la complejidad del desarrollo de la comunicación humana. No deberíamos esperar encontrar un progreso de desarrollo lineal o siquiera regular, ya que no estamos tratando con un aprendizaje automatizado cual si fuera un algoritmo de subida de montaña. De haber ensayos subsecuentes, este par pudo haber resuelto su crisis y establecido otro sistema de comunicación con una confianza renovada e incluso incrementada. Por ejemplo, pudieran haber re-incorporado el sentido de "la señal repetida tres veces" o la pudieran haber abandonado conjuntamente. No hay razón para asumir una alineación interactiva o una convergencia de comportamientos, porque el progreso en un diálogo coordinado requiere de la diferenciación de los turnos de los interlocutores (Mills, 2014). Demasiada imitación repetitiva puede ser interpretada como una falla para comunicarse, como vimos en este ejemplo. Tanto los medios como las metas de la interacción social cambian a través del tiempo y estos cambios dialógicos pueden ir más allá de la intención de los individuos (Fusaroli *et al.*, 2014). En relación con esto, dos descubrimientos comunes, provenientes de los estudios de aprendizaje, son consistentes con nuestro análisis: el uso vacilante e inconsistente de competencias recientemente adquiridas y, más sorprendentemente, los cambios en las estrategias que también son frecuentemente iniciados tras los éxitos en lugar de ser iniciados únicamente tras los fallos (Siegler y Crowley, 1991).

Otra forma de medir el aprendizaje implícito es evaluando si la cantidad de actividad co-regulada cambió durante las pruebas. Por ejemplo, hacer *click* de forma exitosa puede ser el resultado:

de una conjetura afortunada; de una estrategia individualista, como esperar, sin moverse, a que la "presa" accione el sensor; o puede ser el resultado de una interacción recíproca y conjunta. Dado que es difícil diferenciar objetivamente entre las distintas posibilidades, una heurística útil es al menos distinguir entre ensayos en los que ambos jugadores hacen *clicks* de manera exitosa ("éxito conjunto"), de ensayos en los que sólo un jugador hace *click* de manera exitosa ("éxito individual"). Y ambos casos pueden contrastarse con *clicks* que sean simplemente incorrectos ("*click* incorrecto"). La **figura 5** muestra cómo el número de cada una de estas tres categorías cambió durante la secuencia de 15 ensayos. Revela que hay una tendencia a aumentar la frecuencia de *clicks* conjuntamente correctos.

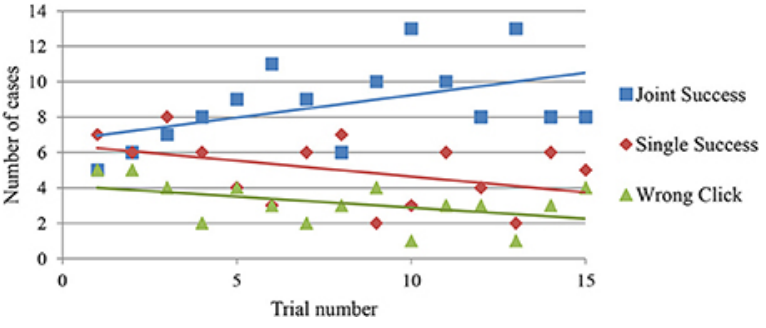

Figura 5. Cambios en el número de diferentes tipos de situaciones de aparición de un *click* durante la secuencia de 15 ensayos. "Éxito conjunto", muestra el número de ensayos en los cuales ambos jugadores hacían *click* conjuntamente, y "éxito individual" muestra el número de ensayos en los que un jugador daba *click* correctamente mientras el otro jugador daba *click* de forma errónea o no daba *click* . "*Click* incorrecto" muestra el número de *clicks* incorrectos.

Esta tendencia hacia un mayor éxito conjunto puede ser un signo de que los jugadores fueron capaces de desarrollar mejores formas de identificarse mutuamente. Sin embargo, puede argumentarse que esto podría simplemente deberse al incremento de estrategias individualistas exitosas, porque los éxitos individuales

se agregarían de manera independiente y aumentarían el número de casos en los que se considere que ambos jugadores hicieron *click* exitosamente, incluso sin apoyarse directamente el uno en el otro. Aún cuando esto pudiera ser la explicación de algunos casos de éxito conjunto, es poco probable que sea la explicación de todos porque una estrategia basada en tratar de detectar al otro sin hacerse activamente detectable para el otro es menos verosímil como estrategia conducente a un éxito conjunto.

Una indicación de la co-dependencia de *clicks* correctos puede obtenerse analizando las relaciones temporales dentro de las pruebas. A primera vista las demoras entre los *clicks* conjuntamente exitosos apoyan una interpretación más interactiva de los resultados. En la mayoría de las pruebas en que ambos jugadores hicieron *click* correctamente en el otro, lo hicieron a segundos de distancia entre sí (23% co-ocurrieron dentro de 3 s), lo que sugiere que estamos tratando con casos de atención mutua que llevaron al *click* mutuo (véase Fig. 4 en Froese *et al*., 2014). Pero cuando miramos la distribución de las demoras en los *clicks* durante la secuencia de pruebas (véase fig. 5), el panorama se vuelve más complejo: hay un incremento de ensayos con éxito conjunto con demoras mutuas de los *clicks* superando los 10 s. Presumiblemente, esto ocurre porque los participantes han desarrollado la capacidad de sostener más la interacción, eliminando de esta forma la necesidad de dar *click* lo más pronto posible cuando detectaban la presencia del otro. El proceso de interacción pudo también volverse un fin interesante en sí mismo, en lugar de solo un medio secundario para resolver la tarea de hacer *click*. Sin embargo, admitimos la dificultad para verificar objetivamente nuestras intuiciones.

Como un primer paso para una explicación de nivel personal para la tendencia al incremento en las demoras de *clicks* conjuntos, podemos evaluar si hay cambios cualitativos correspondientes en la experiencia de los participantes. Como se ha mostrado en la **figura 6,** parece haber un cambio correlativo en los reportes acerca de la claridad con la que la presencia del otro es percibida. Aunque los niveles de claridad medios y bajos predominan durante los primeros ensayos, hay un incremento en el número de

reportes de claridad máxima hasta que estos reportes terminan por predominar. Dado que los *clicks* con éxito individual se encuentran más frecuentemente asociados con niveles de claridad bajos y medios (véase Fig. **5** en Froese *et al*., 2014), se sugiere que estamos de hecho tratando con un cambio cualitativo en el tipo de interacción mutua con la que los jugadores abordan la situación. Sus interacciones se desarrollan no solo de manera más larga, –como sugiere el incremento en la demora de los *clicks* de éxito conjunto–, sino también de manera más claramente social.

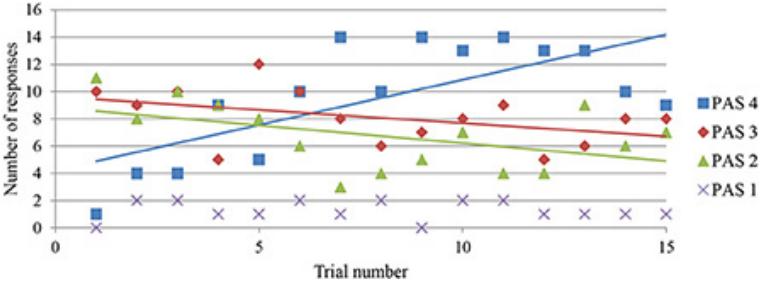

Figura 6. Cambios en las calificaciones en la Escala de Conciencia Perceptual (ECP) modificada, para la secuencia de 15 pruebas. Después de cada ensayo en el cual los participantes dieron un *click*, se les pidió a los jugadores que dieran una calificación de ECP entre 1 y 4: "Por favor seleccione una categoría para describir qué tan claramente tuvo la experiencia de la presencia de su compañero al momento en el cual dio el *click*: (1) Sin experiencia, (2) Una impresión vaga, (3) Una experiencia casi clara, (4) Una experiencia clara.

Esperábamos que la naturaleza de este tipo de desplazamiento cualitativo en la interacción tuviera algo que ver con la emergencia de formas más estructuradas de interacción co-regulada, especialmente con los casos de tomar turnos e imitación mutua. Sin embargo, el aplicar la medida objetiva de tomar turnos descrita en nuestro estudio original (véase el Anexo 1. Sección de Información Suplementaria S3 para conocer más detalles), usada en esa ocasión para demostrar que las experiencias más claras del otro jugador eran precedidas por una interacción de toma de turnos más pronunciada, no reveló una tendencia incremental

remarcable cuando era vista a través del conjunto de ensayos, al menos no cuando promediamos la medición de toma de turnos para los 17 equipos en su totalidad (véase Fig. **6**). Puede ser que esta medida sea demasiado "cruda" para detectar un incremento en la co-regulación de la interacción. Y es posible también que no haya tendencias generales en la toma de turnos a través de los equipos: los desarrollos de interacción mutua por pares pueden ser demasiado idiosincráticos como para que la búsqueda del promedio sea significativa.

La segunda posibilidad está apoyada en una comparación de los desarrollos de los desempeños de cada equipo con respecto a sus *clicks*, lo cual ciertamente revela la existencia de varios grupos de pericia (véase Fig. **7**).

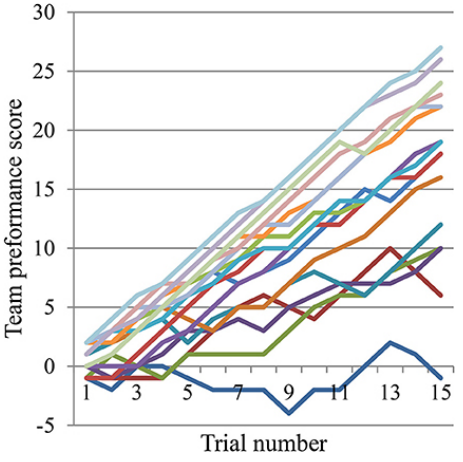

Figura 7. Cambios en los desempeños de los equipos durante las 15 pruebas. En cada ensayo un jugador puede hacer un *click* (+1 punto), un *click* equivocado (-1 punto), o ningún *click* (no hay cambios). La puntuación máxima final para cada equipo es 30 (15 ensayos x 2 *clicks* correctos).

Por lo tanto, una investigación futura pudiera estar mejor adaptada si se enfoca en los análisis diacrónicos de equipos seleccionados. Por ejemplo, si examinamos aisladamente los cambios en el

desempeño en la toma de turnos del mejor equipo, encontramos una tendencia incremental en el tiempo que se mantiene consistente para al menos uno de los jugadores (véase Fig. **8**). Este no es el único caso con tal tendencia incremental pero, como ya fue indicado en la figura 6, el caso no puede generalizarse. Muchos ensayos no muestran ninguna tendencia discernible y hay incluso un ejemplo de tendencia decreciente. Además, incluso este caso privilegiadamente ejemplar muestra que las interacciones regulares de toma de turnos que habían sido establecidas lentamente durante la primera mitad de los ensayos pierden cierta regularidad durante los últimos 5 ensayos.

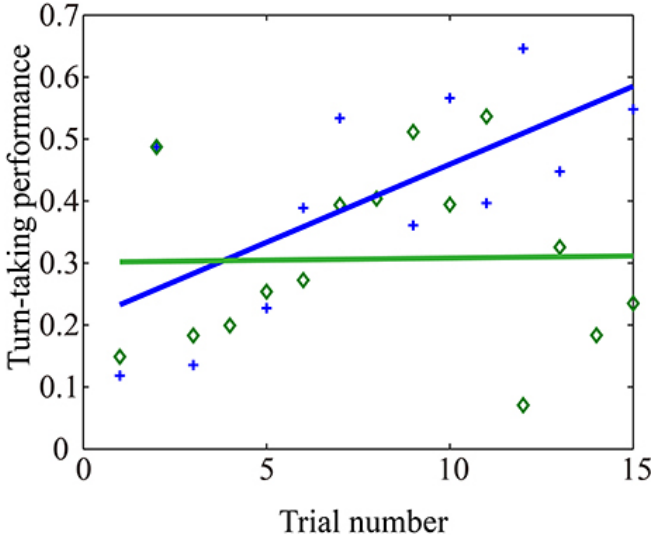

Figura 8. Cambios en la cantidad de toma de turnos del mejor equipo durante las 15 pruebas. Para cada *click* correcto en cada ensayo calculamos la cantidad de toma de turnos que habían tenido lugar entre los jugadores durante los 10 segundos precedentes (rango [0,1]). Las cruces y los diamantes representan toma de turnos antes de los *clicks* correctos por *Pa* y *Pb*, respectivamente. Este equipo (E14) logró acertar 27 puntos (véase la figura de la parte superior de la **figura 7**).

Notamos que este tipo de transición es consistente con los hallazgos sobre actividad conjunta dialógica; "puesto que uno de los sellos distintivos de nuestro diálogo coordinado es su progresividad, el desarrollo de la coordinación procedimental necesariamente implica la *diferenciación* de los turnos de los interlocutores mientras la coordinación incrementa" (Mills, 2014, pp. 161-162). Esta diferenciación creciente puede también ayudar a explicar porqué los jugadores hacen *click* más conservadoramente durante la segunda mitad de los ensayos y porqué hacen *click* de manera menos sincronizada. Mientras los jugadores aprenden implícitamente como co-regular su interacción, la sincronía interactiva simple se transforma en una sinergia interpersonal más compleja (Fusaroli *et al*., 2014).

EVIDENCIA DE ESTADIOS DE DESARROLLO DE LA CONCIENCIA SOCIAL

Siguiendo el trabajo de Reddy (2003) en psicología del desarrollo, hipotetizamos que la conciencia social de los participantes emerge en situaciones de atención mutua, en las que la conciencia que uno tiene de la presencia del otro está primero enmarcada en términos de la atención del otro hacia uno mismo en general, seguida de la atención mutua por lo que alguien hace específicamente. No consideramos la ulterior progresión hacia una atención conjunta tríadica.

Una evaluación inicial de los reportes en primera persona de los participantes sugiere la posibilidad de que pudieran haber existido dos formas distintas de estar consciente de ser el objeto de la atención del otro, más precisamente, dependiendo de si esta conciencia era mutuamente compartida o no. En algunos casos, la gente describió la conciencia de ser el objeto de la atención del otro, pero sin tematizar acerca de si el otro era consciente de esta conciencia. Tales descripciones de una conciencia individualista de ser el objeto de la atención del otro pueden ser simplemente una consecuencia de las especificaciones técnicas del diseño de cruce perceptual. Un participante que busca activamente no puede en principio distinguir entre un participante completamente inmóvil (o no responsivo) y el objeto estático (o la sombra). Esto

significa que hay una posibilidad de que un participante tenga conciencia de la presencia atenta del otro, pero sin que el otro comparta esa conciencia de la atención.

Sin embargo, notamos que existen situaciones análogas en el desarrollo humano. Como Tronick discute ampliamente, un recién nacido carece de control sobre sus propios movimientos al punto de que "lo que está haciendo es desordenado, variable, inestable, desorganizado" (2004, p. 307). Y Reddy considera que la no responsividad es una acción intencional con la cual los infantes a veces contrarrestan el ser el objeto de atención del otro: "Los infantes pueden también ser indiferentes a la atención visual de los otros, como sabe todo aquel que, tratando de abordar a un niño de 2 meses, ha tenido al infante viéndolo inexpresivamente y volteando la mirada" (2005, p. 97). Podemos también considerar casos de desarrollo patológico. Por ejemplo, Tronick (2004, p. 304) examina la apatía patológica exhibida por huérfanos con graves privaciones. Cuando atendemos a tales individuos, podemos no darnos cuenta de en qué medida son conscientes de ser el objeto de nuestra atención, aun cuando pueden de hecho estar conscientes de nuestra presencia atenta.

Definimos por lo tanto tres categorías de experimentación de la presencia del otro, que de manera creciente se construyen una sobre la otra: (A) La conciencia individual de ser el objeto de atención del otro, (B) la atención mutua de ser el objeto de atención el uno del otro, y (C) la conciencia mutua de aspectos específicos de la interacción que se vuelven objeto de la atención conjunta. Las categorías se sobreponen hasta cierto punto, pero, esencialmente, la categoría A incluye sólo los reportes de la conciencia de las acciones del otro dirigidas hacia sí mismo. B adicionalmente requirió la conciencia de la interacción mutuamente responsiva, y C adicionalmente requirió la conciencia de la atención conjunta sobre algo específico aparte de ellos mismos, por ejemplo un patrón arbitrario de contactos mutuos que haya adquirido un significado comunicativo especial.

Después de cada ensayo, los participantes podían escribir tanto como quisieran en dos minutos hasta que el próximo ensayo em-

pezara. El cuestionario les pedía describir la sensación de haber encontrado al otro al momento de dar *click*, y más generalmente, les pedía describir la estrategia que habían usado durante el ensayo. Hubo 472 instancias para que un participante escribiera voluntariamente al menos un poco de texto después del ensayo. La mayoría fueron declaraciones fragmentarias y sólo pocas respuestas consistieron en varias oraciones.

Se codifico cada una de las respuestas como perteneciente a alguna de las tres categorías (A, B o C), o como no asignada a ninguna categoría (N/A). Fue un desafío considerable categorizar las respuestas. Cuando fue posible, basamos nuestras categorizaciones no sólo en la breve descripción de la experiencia, sino también en la breve descripción de la estrategia, así como en las descripciones provistas acerca de ensayos precedentes y subsecuentes (p. ej., los participantes frecuentemente abreviaban sus respuestas escribiendo "igual que en la pregunta anterior"). En los casos en los que categorías diferentes estaban implicadas por la descripción de una experiencia en comparación con la estrategia declarada, por ejemplo en el caso de que un participante sólo reportara tener conciencia individual de ser el objeto de atención del otro a pesar de que hubiera descrito una estrategia interactiva, se privilegió la categoría de la experiencia. Con el objetivo de tener un estimado de la fiabilidad inter-observador, dos de nosotros (TF y HI) hicimos un código independiente. Los resultados se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Codificación de las respuestas de texto libre

Hubo 510 oportunidades de dar respuestas escritas libres (15 ensayos x 17 equipos x 2 jugadores), de las cuales 472 resultaron en algún texto escrito. Dos investigadores tomaron las respuestas con el fin de codificar cada una dentro de las siguientes categorías: **(A)** Conciencia individual de ser el objeto de atención del otro, **(B)** Conciencia mutua de ser el objeto de atención el uno del otro, y **(C)** Conciencia mutua de aspectos específicos de la interacción como objeto de atención conjunta**.** Si ninguna categoría podía aplicarse o no había texto suficiente para tomar una decisión, se asignaba a la respuesta el código N/A. Los números en negritas representan el número de respuestas en las cuales los codificadores estuvieron de acuerdo.

		Observador HI				
		A	B	C	N/A	Total
Observador TF	A	**29**	13	3	4	49
	B	10	**58**	18	3	89
	C	1	20	**70**	2	93
	N/A	37	22	31	**151**	241
	Total	77	113	122	160	472

En total hubo 308 acuerdos con respecto a la codificación, representando el 65% de todas las respuestas. Dada la distribución de la frecuencia de los cuatro tipos de codificaciones (A, B, C o N/A), el porcentaje esperado de consenso es 29%. Esto da una confianza inter-observador kappa de 0.51 (ver Sección de Material Suplementario S3 para conocer los cálculos)[11], que puede ser interpretado como un acuerdo moderado. Dadas las respuestas difusas adquiridas durante el estudio original, esto es probablemente todo lo que se puede esperar en este punto. Pero resulta alentador que los desacuerdos tendieran a ocurrir más frecuentemente entre los estadios de conciencia más consecutivos (p. ej. entre A y B, o B y C, en lugar de entre A y C), lo cual era de esperarse ya que las tres categorías se construyeron una sobre la otra. A continuación limitamos nuestro análisis sólo a esas respuestas para las cuales hubo un acuerdo entre los dos codificadores. Primeramente, con la intención de ilustrar cómo respondieron las personas y cómo nosotros codificamos las respuestas, presentamos 10 ejemplos para cada una de las tres categorías en las **Tablas 2 a 4**.

Tabla 2 |
Categoría A: Conciencia individual de ser el objeto de atención del otro.

Diez reportes en primera persona ejemplares (énfasis agregado).

11 http://www.frontiersin.org/journal/10.3389/fpsyg.2014.01061/abstract

ID del ensayo	Reporte en primera persona
E3T1Pa	*Me tocaba* periódicamente.
E15T13Pb	Sentí que el compañero *me buscaba activamente.*
E3T4Pb	Siento que *me busca.*
E7T9Pb	De nuevo, sentí que era inspeccionada – un obje to se movía de un lado a otro a través de mí.
E6T10Pb	Lo encontré en posiciones cercanas. No estoy seguro pero trató de *supervisarme*.
E2T1Pa	Sus movimientos no parecían aleatorios o pregrabados. Estaba tratando de *encontrarme.* Se estaba moviendo mientras se quedaba en la misma área.
E14T3Pa	Sentí que el compañero *checó si yo* era el objeto estático.
E1T11Pb	Parecía *estar buscándome* y venir siempre *más cerca de mí.*
E1T5Pa	El avatar del compañero estaba de nuevo *moviéndose alrededor de mi avatar.*
E6T15Pa	Pensé que el compañero *vagaba alrededor de mi posición* por un tiempo después de *tocarme.*

Tabla 3 |
Categoría B : Conciencia mutua de ser el objeto de atención el uno del otro. Diez reportes en primera persona ejemplares (énfasis agregado).

ID del ensayo	Reporte en primera persona
E14T1Pa	Sentí que me *perseguía.*
E14T2Pb	Sentí que el compañero me *guiaba.*

E5T13Pa	Sentí que *conocía por primera vez* a mi compañero.
E6T14Pb	Se detuvo una vez *para ver cómo reaccionaba.* Después de moverme un poco, vino a mí. Era probablemente el compañero.
E3T12Pa	Nos tocamos *el uno al otro.*
E1T9Pb	¡Le gusto!
E7T3Pb	Pensé que *nos estábamos contactando.*
E11T8Pa	*Me siguió* cuando huí.
E11T8Pb	Tuve una impresión de que *estamos interactuando* por un largo rato.
E7T11Pb	Sentí que *nos cruzábamos* el uno al otro.

Tabla 4 |
Categoría C. Conciencia mutua de aspectos específicos de la interacción siendo el objeto de la atención conjunta.
Diez reportes en primera persona ejemplares (énfasis agregado).

ID del ensayo	**Reporte en primera persona**
E2T10Pa	Intercambiamos *patrones* por lo cual estaba claro que era él.
E2T10Pb	Encontré un objeto, que respondía a mí: *tata, alto, ta-ta* etc.
E1T9Pa	Creo que había una comunicación del tipo: *tomar turnos.*
E1T10Pa	Parece que establecimos una forma de *comuni-*

carnos.

E10T14Pb El *ritmo* al que nos tocábamos era cambiado alternadamente.

E11T3Pb Hice un "*zu-zu-zu*" al moverme hacia la izquierda y hacia la derecha y detenerme. El compañero se movió del mismo modo y sentí un "*zu-zu-zu-*".

E11T11Pa Creí que hacíamos una *conversación.*

E17T13Pa No se mantuvo, pero creo que el compañero hacía la *señal zu-zu.*

E16T11Pb El compañero se sincronizó con los *espacios de tiempo* que mandé.

E14T4Pa Sentí que el compañero *me imitaba*

TF y HI clasificaron un número coincidente de 29, 58 y 70 respuestas como pertenecientes a las categorías A, B y C, respectivamente. Dado que esas tres categorías pueden ser interpretadas como análogas a los primeros estadios del desarrollo de la conciencia social, de la individualidad pasiva a la mutualidad activa y a la triangulación co-regulada en un tercer elemento, esperábamos que existiera un incremento correspondiente en la claridad reportada para percibir la presencia del otro. O para expresarlo de otro modo, siguiendo las hipótesis formuladas por Froese y Di Paolo (2011), esperábamos que existiera una correlación entre la extensión de la co-regulación y el sentido de socialización en la experiencia. El creciente número de reportes encontrado para cada categoría sugiere ya esta tendencia, dado que tener una experiencia más clara del otro hace más fácil el reportarlo. Y confirmamos está hipótesis evaluando los resultados de la Escala de Conciencia Perceptual (ECP) asociados a cada categoría.

Con la intención de determinar si había una diferencia significativa entre los puntajes promedio del ECP reportados para las

categorías aplicamos un test-t de una cola, dos muestras e igual varianza. Hubo 24, 56, y 68 calificaciones de la escala ECP asociadas a las categorías acordadas A, B y C, respectivamente. La igualdad de las varianzas fue verificada usando un test *f* para cada comparación. La claridad promedio reportada en la experiencia de la presencia del otro para las experiencias de la categoría B fue un poco, pero no significativamente, más alta que para la categoría A ($\mu_A = 2.83$; $\mu_B = 3.05$; $P = 0.15$), pero la claridad promedio para la categoría C fue significativamente más alta que para la categoría B ($\mu_C = 3.62$; $P = 3.71 \times 10^{-6}$).

El hecho de que la claridad de la conciencia social asociada con las categorías A y B no haya sido significativamente distinta sugiere que estas categorías pueden no ser experimentadas subjetivamente como situaciones cualitativamente distintas desde la perspectiva de primera persona. Esto es consistente con el enfoque de Reddy (2003), que no permite una conciencia puramente individualista de ser el objeto de atención del otro, sino que trata tal conciencia como siendo siempre mutua en cierta medida. Asimismo, por lo que hemos observado mientras realizábamos el experimento, parece altamente inusual que los participantes se mantengan totalmente indiferentes mientras son el objeto de la atención de sus compañeros. Típicamente, después de haber recibido unos cuantos toques los objetos de atención rápidamente son atraídos a una interacción mutuamente responsiva. En lo siguiente por lo tanto unimos las categorías A y B en una sola categoría de conciencia mutua, la categoría AB.

El paso final de nuestro análisis fue determinar si las experiencias pertenecientes a las categorías AB y C seguían una secuencia. Dada la secuencia de desarrollo de AB a C, esperábamos un mayor número de respuestas categorizadas como AB que C en los ensayos iniciales. Asimismo esperábamos que la categoría C fuera más frecuente en los últimos ensayos, aunque no necesariamente esto supone un desplazamiento de la categoría AB dado que C puede ser visto como una articulación más específica de AB. Estas predicciones están parcialmente apoyadas por los datos (véase Fig. **9**). En el primer par de ensayos, hay de hecho más casos de AB que de C. La frecuencia de C tiende a incrementar en

los ensayos subsecuentes, pero nunca se vuelve, por completo, la categoría dominante. Estos hallazgos son sugestivos, pero las tendencias no están tan claramente pronunciadas y pueden estar sesgadas por el tamaño reducido de la muestra.

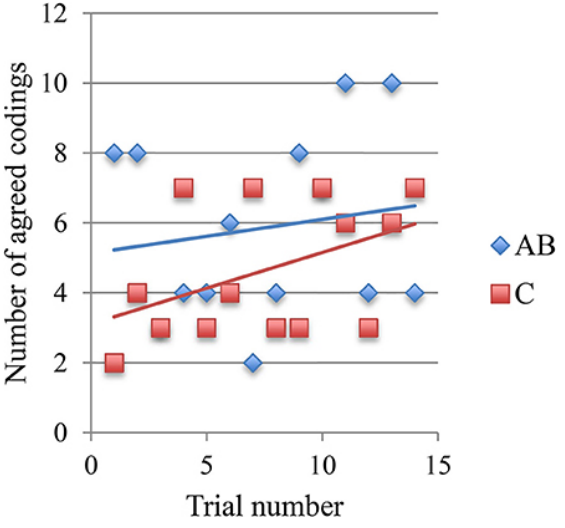

FIGURA 9. Cambios en cómo los participantes describieron su conciencia social. Las categorizaciones estuvieron basadas en un breve reporte libre de texto en primera persona. Sólo los casos en los cuales ambos codificadores estuvieron de acuerdo son considerados. Categoría AB: Conciencia mutua de ser el objeto de atención el uno del otro (combinación de las categorías A y B). Categoría C: Conciencia mutua de la atención conjunta respecto a aspectos de la interacción.

Claramente, una evaluación apropiada de nuestra hipótesis de que los estadios del desarrollo de la conciencia social pueden ser recapitulados usando este tipo de protocolo experimental, requiere de una recolección y de un análisis más sistemático de reportes subjetivos. Los estudios del desarrollo que usan el método microgenético han enfatizado por largo tiempo la necesidad de observaciones densas de casos individuales (Siegler y Crowley, 1991). Dado el número limitado de respuestas libres de texto que pudieron ser utilizadas para el análisis, y dado el aún menor con-

senso con respecto a su codificación, nosotros promediamos las categorizaciones de los 17 equipos, lo cual pudo haber oscurecido ulteriormente cualquier tendencia idiosincrática basada en los equipos. Sin embargo, estos resultados tentativos al menos mantienen la idea de que pudieran descubrirse tendencias del desarrollo más claras mediante estudios que estén específicamente diseñados para elucidar los reportes en primera persona.

Los participantes podrían estar también entrenados fenomenológicamente desde antes del experimento para volverse más conscientes de sus diferentes tipos de experiencia (Lutz, 2002). Otra posibilidad es la entrevista acerca de lo experimentado mediante algún método especializado (p. ej. Petitmengin, 2006; Hurlburt, 2011). Los sesgos asociados con la manera en que los investigadores clasifican los reportes escritos pueden ser evitados pidiéndole a los participantes que definan y seleccionen categorías que describan de mejor forma sus propias experiencias (Lutz *et al*., 2002).

DISCUSIÓN

Hemos propuesto que un paradigma de cruce perceptual adecuadamente implementado puede llenar un espacio en la psicología experimental. Siguiendo la teoría enactiva, hemos hipotetizado que algo perteneciente a los principales estadios del desarrollo de la conciencia social en infantes podría ser encontrado en la recapitulación que tiene lugar cuando los adultos son forzados a, implícitamente, volver a aprender la habilidad de interacción social. Una secuencia de tres categorías fue definida: (A) conciencia individual de ser el objeto de la atención del otro, (B) la conciencia mutua de ser el objeto de atención el uno del otro, y (C) la atención mutua hacia aspectos específicos de la interacción como objetos de atención conjunta. Los resultados preliminares que hemos presentado sugieren que nuestra hipótesis tiene mérito, aunque los métodos todavía necesiten refinarse. Encontramos que hay un incremento promedio en la claridad reportada de la conciencia social de ensayo a ensayo, pero es un reto encontrar una explicación objetiva de este fenómeno. El tomar turnos es parcialmente responsable de esto, pero una medida basada en

los equipos pudiera ser más apropiada. También encontramos que no hay una diferencia significativa entre las categorías A y B en términos de la claridad asociada a la conciencia social, donde sólo C es significativamente más clara, lo cual, argumentamos, está de acuerdo con la propuesta original de Reddy (2003), a pesar de que evidentemente es necesario un trabajo fenomenológico más preciso. Al menos estos resultados diversos y complejos ya tienen el beneficio de advertirnos en contra de idealizar el fenómeno del desarrollo como una secuencia lineal de estadios independientes.

Aunque fue difícil encontrar tendencias compartidas por todos los equipos, muchos participantes fueron capaces de percibir la atención del otro sobre su presencia objetiva, y de abordar interacciones co-reguladas que implicaran interacciones mutuas, como sentir que se es perseguido o se es guiado (ver **Tabla 3**, las filas 1 y 2, para las descripciones de un equipo). Algunos participantes fueron capaces de desarrollar estos abordajes co-regulados mediante juegos de comunicación que implicaban tomar turnos e imitación mutua, como pasar patrones de actividad entre sí (ver **Tabla 4**, las filas 1 y 2 y reportes de un equipo). Con base en tales interacciones coordinadas, aparentemente fue incluso posible percibir el estado emocional del otro a través de la IHC, como fue predicho por Lenay (2010).

Por ejemplo, después del ensayo 10, de algún modo, un jugador pudo hacer confiadamente la observación: "Creo que estoy bastante seguro de que podría comunicar sobre mi intención" (E10T10Pa), y dos ensayos después escribe: "Igual que antes, pero sentí que mi compañero es ansioso" (E10T12Pa). ¿Le dio sentido correctamente este jugador al estado mental emocional de su compañero? Dado que desafortunadamente, en el experimento original, el texto de las descripciones fue más bien precario, fue usualmente imposible evaluar este tipo de cuestiones. Sin embargo, fuimos afortunados porque después del siguiente ensayo su compañero escribió: "Pienso que mi *click* fue correcto pero si esta respuesta fue la del objeto autónomo, me pondré ansioso" (E10T13Pb). En otras palabras, pese a la pobreza extrema del estímulo provisto por esta IHC mínima, consistente en una

secuencia de sensaciones táctiles binarias (*on/off*), un jugador parece hacer notado correctamente cierta ansiedad en el estilo de abordaje del otro.

Este hallazgo es consistente con los estudios que han demostrado nuestra propensión a discernir estados intencionales con base en la información de movimientos mínimos (Blake y Shiffar, 2007), como detectar las emociones de otras personas a partir de la proyección de puntos de luz que indican la forma del movimiento de los cuerpos al bailar (Brownlow *et al*., 1997). Aún se debate si esta habilidad se explica mejor como la percepción directa del estado intencional del otro en su expresión comportamental (Stout, 2012), o si la percepción necesita ser "penetrada" cognitivamente para lograr el acceso a las intenciones subyacentes (Baldwin y Blaird, 2001). Sugerimos que con este protocolo experimental, el entendimiento social puede ser productivamente analizado como un caso de percepción directa mediante la interacción (De Jaegher, 2009). Dadas las contingencias de la IHC es imposible discernir las intenciones del otro sin interactuar al mismo tiempo con él, y esta interacción puede evocar una sensación del estado mental del otro. Usando la terminología introducida en la psicología del desarrollo por Stern (1998), podemos describir este encuentro como una percepción amodal del afecto vital del otro en los contornos de activación trazados por sus movimientos en interacción. El resultado es una expresión vivida del estado del otro, p. ej. "¡Le gusto!" (E1T9Pb), que a su vez va a modular la expresión de quien percibe, haciendo de este modo una impresión en el otro, y así sucesivamente. Los jugadores que interactúan son de esta forma capaces de crear un entrelazamiento mutuo de afectividad corporizada, que es un tipo de comunicación corporizada (Fuchs y Koch, 2014). El movimiento y el ser movido tienen componentes tanto espaciales como emocionales.

Desde esta perspectiva podemos también entender mejor por qué un jugador termina una interacción que es demasiado repetitiva y "mecánica" (véase la **Figura 4C**). El otro jugador puede mantenerse replicando fielmente una señal previamente establecida, pero si al mismo tiempo no permite que su movimiento resuene con las expresiones cambiantes del otro, no logra par-

ticipar en un espacio afectivo compartido. Cuando la señal deja de establecerse en una situación de afectividad mutua pierde su valor comunicativo; se vuelve una forma vacía que, en lugar de expresar la presencia subjetiva del otro, la oscurece. Este ejemplo demuestra la primacía de la comunicación corporizada por medio de la resonancia intercorporal, en contraste con la vieja premisa de que se mandan y reciben señales simbólicas a través de canales predefinidos. La importancia de que haya bases comunes para la emergencia de un sistema de comunicación corporeizado ha sido observada antes (Scott-Phillips *et al*., 2009). Aquí vimos que, para mantener interactivamente la significación, continúa siendo crucial aún después del establecimiento de ese sistema.

Sin embargo, reconocemos que esta estrategia interactivo-perceptual no es la única manera de realizar la tarea de localizar al compañero. Como discutimos previamente (Froese *et al*., 2014), un participante sobresaliente logró tener puntuaciones de sus *clicks* casi perfectas a la vez que no reportó ninguna conciencia perceptual de la presencia del otro. Dejando los espacios para escribir sus sensaciones vividas completamente en blanco, sólo proporcionó unas pocas declaraciones de su estrategia, las cuales revelan la perspectiva de un observador desapegado: "Como el compañero generó estimulación intermitente, yo también respondí con estimulación intermitente" (E15T2Pa). Similarmente, otro participante insistió en confiar más en una estrategia cognitiva individualista: "Sentí que era él. Pero cada vez que digo sentí, debo decir que confíe mucho más en pensar en mi estrategia y apegarme a ella" (E2T14Pb); pero de nuevo, el hecho de que fueran empleadas estrategias al menos un poco más cognitivistas no es tan sorprendente. Después de todo, los participantes eran adultos que en la vida real habían desarrollado completamente sus habilidades sociales y que estaban siendo confrontados con un rompimiento con estas habilidades, un rompimiento que podía esperarse que provocara una mayor conciencia reflexiva y más estrategias cognitivas compensatorias (Dreyfus, 1991).

Hacemos notar que aceptar la importancia del individuo no es un problema para nuestra perspectiva, porque el giro interactivo en las ciencias cognitivas no es un regreso a los viejos tiempos

del conductismo o de algún tipo de externalismo extremista. La organización interna de los agentes es una preocupación central para la aproximación enactiva de la cognición social (Froese y Di Paolo, 2011). Esta concesión a lo individual y su *milieu* interno no es tampoco un regreso al internalismo del cognitivismo clásico, ya que todo comportamiento es concebido como una propiedad dinámica de una mente corporizada y situada (Beer, 2000). El paradigma de cruce perceptual entonces provee de una plataforma para obtener un mejor entendimiento de la diversidad de los estilos individuales e interactivos que existen. Estas diferencias fueron evidentemente ignoradas en nuestro análisis porque estábamos buscando tendencias estadísticamente significativas, promediadas entre los jugadores y equipos.

Aparte de confirmar los resultados preliminares presentados aquí, sería interesante usar este enfoque para investigar otras hipótesis sobre el desarrollo de la conciencia social. Por ejemplo, Stern (1998, pp. 56-57) asigna primacía en el desarrollo a la percepción amodal de las afectos vitales del otro por sobre la percepción modal de actos manifiestos y de objetos. La investigación futura podría intentar usar nuestro enfoque para estudiar las trayectorias del desarrollo, desde el primer modo de percepción arriba descrito al segundo. Adicionalmente, hay estudios que han encontrado diferencias en la fenomenología de personas de culturas orientales y occidentales, incluyendo divergencias en su desarrollo de experiencias sociales (Cohen *et al*., 2007). Aunque nuestro estudio incluía participantes de estos dos medios, no hicimos ninguna distinción entre los dos grupos; conducir un experimento entre grupos podría revelar diferencias en su desarrollo de la conciencia social. Finalmente, queda como una interesante pregunta abierta si es posible modificar el paradigma de cruce perceptual de modo que permita la emergencia de intersubjetividad secundaria (Trevarthen y Hubley, 1978), incluyendo la triangulación de la atención conjunta sobre objetos externos, que se predice que seguiría a los estadios de conciencia mutua que hemos descrito aquí (Reddy, 2005).

BIBLIOGRAFÍA

Auvray, M., Lenay, C. & Stewart, J. (2009). Perceptual interactions in a minimalist virtual environment. *New Ideas Psychol.* 27, pp. 32-47.

Auvray, M. & Myin, E. (2009). Perception with compensatory devices: From sensory substitution to sensorimotor extension. *Cogn. Sci.* 33, 1036-1058.

Auvray, M. & Rohde, M. (2012). Perceptual crossing: The simplest online paradigm. *Front. Hum. Neurosci.* 6:181. doi:10.3389/fnhum.2012.00181.

Baldwin, D.A. & Baird, J.A. (2001). Discerning intentions in dynamic human action. *Trends Cogn. Sci.* 5, pp. 171-178.

Beer, R.D. (2000). Dynamical approaches to cognitive science. *Trends Cogn. Sci.* 4, pp. 91-99.

Blake, R. & Shiffrar, M. (2007). Perception of human motion. *Annu. Rev. Psychol.* 58, pp. 47-73.

Bottineau, D. (2010). "Language and enaction," in *Enaction: Toward a New Paradigm for Cognitive Science,* eds. J. Stewart, O. Gapenne & E.A. Di Paolo. (Cambridge, MA: The MIT Press), pp. 267-306.

Brownlow, S., Dixon, A.R., Egbert, C.A., y Radcliffe, R.D. (1997). Perception of movement and dancer characteristics from point-light displays of dance. *Psychol. Rec.* 47, pp. 411-421.

Cohen, D., Hoshino-Browne, E., y Leung, A.K.-Y. (2007). "Culture and the structure of personal experience: Insider and outsider phenomenologies of the self and social world," en *Advances in Experimental Social Psychology,* ed. M. Zanna. (San Diego, CA: Academic Press), 1-67.

Cuffari, E. (2014). "On being mindful about misunderstandings in languaging: Making sense of non-sense as the way to sharing linguistic meaning," en *Enactive Cognition at the Edge of Sense-Making: Making Sense of Non-Sense,* eds. M. Cappuccio & T. Froese. (Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan), pp. 207–237.

Davoli, C.C., Brockmole, J.R., y Witt, J.K. (2012). Compressing perceived distance with remote tool-use: Real, imagined, and remembered. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 38, pp. 80-89.

De Jaegher, H. (2009). Social understanding through direct perception? Yes, by interacting. *Conscious. Cogn.* 18, pp. 535-542.

De Jaegher, H. & Di Paolo, E.A. (2007). Participatory sense-making: An enactive approach to social cognition. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 6, pp. 485-507.

Di Paolo, E.A., Rohde, M., e Iizuka, H. (2008). Sensitivity to social contingency or stability of interaction? Modelling the dynamics of perceptual crossing. *New Ideas Psychol.* 26, pp. 278-294.

Dreyfus, H.L. (1991). *Being-in-the-World: A Commentary on Heidegger's Being and Time, Division 1.* Cambridge, MA: The MIT Press.

Fogel, A. (1993). *Developing Through Relationships: Origins of Communication, Self, and Culture.* Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Franco, C. & Colinvaux-De-Dominguez, D. (1992). Genetic epistemology, history of science and science education. *Sci. Educ.* 1, pp. 255-271.

Froese, T. & Di Paolo, E.A. (2011). The enactive approach: Theoretical sketches from cell to society. *Pragm. Cogn.* 19, pp. 1-36.

Froese, T. & Fuchs, T. (2012). The extended body: A case study in the neurophenomenology of social interaction. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 11, pp. 205-235.

Froese, T. & Gallagher, S. (2012). Getting interaction theory (IT) together: Integrating developmental, phenomenological, enactive, and dynamical approaches to social interaction. *Interact. Stud.* 13, pp. 436-468.

Froese, T., Gould, C. & Barrett, A. (2011). Re-viewing from within: A commentary on first- and second-person methods in the science of consciousness. *Construct. Found.* 6, pp. 254-269.

Froese, T., Iizuka, H., e Ikegami, T. (2014). Embodied social interaction constitutes social cognition in pairs of humans: A minimalist virtual reality experiment. *Sci. Rep.* 4:3672. doi:10.1038/srep03672.

Froese, T., Stanghellini, G., y Bertelli, M.O. (2013). Is it normal to be a principal mindreader? Revising theories of social cognition on the basis of schizophrenia and high functioning autism-spectrum disorders. *Res. Dev. Disabil.* 34, 1376-1387.

Froese, T., Suzuki, K., Ogai, Y., e Ikegami, T. (2012). Using human-computer interfaces to investigate 'mind-as-it-could-be'

from the first-person perspective. *Cog. Comp.* 4, pp. 365-382.
Fuchs, T. (2013). The phenomenology and development of social perspectives. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 12, pp. 655-683.
Fuchs, T. & Koch, S.C. (2014). Embodied affectivity: On moving and being moved. *Front. Psychol.* 5:508. doi:10.3389/fpsyg.2014.00508.
Fusaroli, R., Rączaszek-Leonardi, J., y Tylén, K. (2014). Dialog as interpersonal synergy. *New Ideas Psychol.* 32, pp. 147-157.
Galantucci, B. & Garrod, S. (2011). Experimental semiotics: A review. *Front. Hum. Neurosci.* 5:11. doi:10.3389/fnhum.2011.00011.
Gallagher, S. (2008a). Direct perception in the intersubjective context. *Conscious. Cogn.* 17, pp. 535-543.
Gallagher, S. (2008b). Inference or interaction: social cognition without precursors. *Philosophical Explorations* 11, pp. 163-174.
Gallagher, S. (2013). The socially extended mind. *Cogn. Syst. Res.* 25-26, 4-12.
Gallagher, S., and Hutto, D.D. (2008). "Understanding others through primary interaction and narrative practice," en *The Shared Mind: Perspectives on Intersubjectivity,* eds. J. Zlatev, P. Racine, C. Sinha & E. Itkonen. (Amsterdam, Netherlands: John Benjamins), 17-38.
Havelange, V. (2010). "The Ontological Constitution of Cognition and the Epistemological Constitution of Cognitive Science: Phenomenology, Enaction, and Technology," en *Enaction: Toward a New Paradigm for Cognitive Science,* eds. J. Stewart, O. Gapenne & E.A. Di Paolo. (Cambridge, MA: The MIT Press), pp. 335-359.
Hurlburt, R.T. (2011). *Investigating Pristine Inner Experience: Moments of Truth.* New York, NY: Cambridge University Press.
Iizuka, H., Marocco, D., Ando, H., y Maeda, T. (2013). Experimental study on co-evolution of categorical perception and communication systems in humans. *Psychol. Res.* 77, pp. 53-63.
Jack, A.I., and Roepstorff, A. (2003). Why trust the subject? *J. Conscious. Stud.* 10, v-xx.
Krueger, J. (2012). Seeing mind in action. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 11, 149-173.
Lenay, C. (2010). "It's so touching": Emotional value in distal

contact. *Int. J. Des.* 4, pp. 15-25.
Lenay, C., Gapenne, O., Hanneton, S., Marque, C. y Genouëlle, C. (2003). "Sensory substitution: Limits and perspectives," en *Touching for Knowing: Cognitive Psychology of Haptic Manual Perception,* eds. Y. Hatwell, A. Streri & E. Gentaz. (Amsterdam, Netherlands: John Benjamins), pp. 275-292.
Lenay, C., & Steiner, P. (2010). Beyond the internalism/externalism debate: The constitution of the space of perception. *Conscious. Cogn.* 19, pp. 938-952.
Lutz, A. (2002). Toward a neurophenomenology of generative passages: A first empirical case study. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 1, pp. 133-167.
Lutz, A., Lachaux, J.-P., Martinerie, J., y Varela, F.J. (2002). Guiding the study of brain dynamics by using first-person data: Synchrony patterns correlate with ongoing conscious states during a simple visual task. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 99, 1586-1591.
Lymer, J. (2011). Merleau-Ponty and the affective maternal-foetal relation. *Parrhesia* 13, pp. 126-143.
Mcgann, M. (2010). Perceptual modalities: Modes of presentation or modes of interaction? *J. Conscious. Stud.* 17, pp. 72-94.
Mcgann, M., & De Jaegher, H. (2009). Self-other contingencies: Enacting social perception. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 8, pp. 417-437.
Merleau-Ponty, M. (1964). "The child's relations with others," en *The Primacy of Perception,* ed. J.M. Edie. (Evanston, IL: Northwestern University Press), pp. 96-158.
Merritt, M. (2014). "Making non(sense) of gender," en *Enactive Cognition at the Edge of Sense-Making: Making Sense of Non-Sense,* eds. M. Cappuccio & T. Froese. (Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan), pp. 285–306.
Michael, J., & Overgaard, S. (2012). Interaction and social cognition: A comment on Auvray et al.'s perceptual crossing paradigm. *New Ideas Psychol.* 30, pp. 296-299.
Miller, P.H., & Coyle, T.R. (1999). "Developmental change: Lessons from microgenesis," en *Conceptual Development: Piaget's Legacy,* eds. E. Kofsky Scholnick, K. Nelson, S.A. Gelman & P.H. Miller. (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum), pp. 209-239.
Mills, G.J. (2014). Dialogue in joint activity: Complementarity,

convergence and conventionalization. *New Ideas Psychol.* 32, pp. 158-173.
Murray, L., & Trevarthen, C. (1985). "Emotional regulations of interactions between two-month-olds and their mothers," en *Social Perception in Infants,* eds. T.M. Field & N.A. Fox. (Norwood, NJ: Ablex Publishing), pp. 177-197.
Nadel, J., Carchon, I., Kervella, C., Marcelli, D., y Réserbat-Plantey, D. (1999). Expectancies for social contingency in 2-month-olds. *Dev. Sci.* 2, pp. 164-173.
Noë, A. (2004). *Action in Perception.* Cambridge, MA: The MIT Press.
O'Regan, J.K., y Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behav. Brain Sci.* 24, 939-1031.
Oullier, O., & Kelso, J.A.S. (2009). "Social coordination, from the perspective of coordination dynamics," en *Encyclopedia of Complexity and Systems Science,* ed. R.A. Meyers. (New York, NY: Springer), 8198-8212.
Petitmengin, C. (2006). Describing one's subjective experience in the second person: An interview method for the science of consciousness. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 5, pp. 229-269.
Ramsøy, T.Z., & Overgaard, M. (2004). Introspection and subliminal perception. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 3, 1-23.
Ratcliffe, M. (2007). *Rethinking Commonsense Psychology: A Critique of Folk Psychology, Theory of Mind and Simulation.* New York, NY: Palgrave Macmillan.
Reddy, V. (2003). On being the object of attention: Implications for self-other consciousness. *Trends Cogn. Sci.* 7, pp. 397-402.
Reddy, V. (2005). "Before the 'third element': Understanding attention to self," en *Joint Attention: Communication and Other Minds,* eds. N. Eilan, C. Hoerl, T. Mccormack & J. Roessler. (New York, NY: Oxford University Press), pp. 85-109.
Reddy, V., & Morris, P. (2004). Participants don't need theories: Knowing minds in engagement. *Theory & Psychol.* 14, pp. 647-665.
Riley, M.A., Richardson, M.J., Shockley, K., and Ramenzoni, V.C. (2011). Interpersonal synergies. *Front. Psychol.* 2:38. doi:10.3389/fpsyg.2011.00038.
Rosenthal, V. (2004). "Microgenesis, immediate experience and visual processing in reading," en *Seeing, Thinking and Knowing: Meaning and Self-Organisation in Visual Cognition and*

Thought, ed. A. Carsetti. (Amsterdam, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers), pp. 221-243.

Schilbach, L., Timmermans, B., Reddy, V., Costall, A., Bente, G., Schlicht, T., y Vogeley, K. (2013). Toward a second-person neuroscience. *Behav. Brain Sci.* 36, pp. 393-462.

Scott-Phillips, T.C., Kirby, S., y Ritchie, G.R.S. (2009). Signalling signalhood and the emergence of communication. *Cognition* 113, pp. 226-233.

Sheets-Johnstone, M. (1999). *The Primacy of Movement.* Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins Publishing Company.

Siegler, R.S., y Crowley, K. (1991). The microgenetic method: A direct means for studying cognitive development. *Am. Psychol.* 46, pp. 606-620.

Stern, D.N. (1998). *The Interpersonal World of the Infant: A View from Psychoanalysis and Developmental Psychology.* London, UK: H. Karnac.

Stewart, J. (2010). "Foundational issues in enaction as a paradigm for cognitive science: From the origin of life to consciousness and writing," en *Enaction: Toward a New Paradigm for Cognitive Science,* eds. J. Stewart, O. Gapenne & E.A. Di Paolo. (Cambridge, MA: The MIT Press), pp. 1-31.

Stout, R. (2012). What someone's behavior must be like if we are to be aware of their emotions in it. *Phenomenol. Cogn. Sci.* 11, pp. 135-148.

Thompson, E. (2001). Empathy and consciousness. *J. Conscious. Stud.* 8, 1-32.

Trevarthen, C. (1979). "Communication and cooperation in early infancy: A description of primary intersubjectivity," en *Before Speech,* ed. M. Bullowa. (Cambridge, UK: Cambridge University Press), pp. 321-347.

Trevarthen, C., & Hubley, P. (1978). "Secondary intersubjectivity: Confidence, confiding and acts of meaning in the first year," en *Action, Gesture and Symbol: The Emergence of Language,* ed. A. Lock. (London, UK: Academic Press), pp. 183-229.

Trevarthen, C., & Reddy, V. (2007). "Consciousness in infants," en *The Blackwell Companion to Consciousness,* eds. M. Velmans & S. Schneider. (Malden, MA: Blackwell Publishing), pp. 41-57.

Tronick, E. (2004). "Why is connection with others so critical? The formation of dyadic states of consciousness and the expan-

sion of individuals' states of consciousness: coherence governed selection and the co-creation of meaning out of messy meaning making," en *Emotional Development: Recent Research Advances,* eds. J. Nadel & D.W. Muir. (New York, NY: Oxford University Press), pp. 293-316.

Wegner, D.M., & Giuliano, T. (1982). "The forms of social awareness," en *Personality, Roles, and Social Behavior,* eds. W.J. Ickes & E.S. Knowles. (New York, NY: Springer), pp. 165-198.

MENTES VERBALES: LA DIFERENCIA COGNITIVA QUE SUPONE EL LENGUAJE

Antoni Gomila[1]

INTRODUCCIÓN

La hipótesis del relativismo lingüístico encuentra sus raíces en la reivindicación romántica de la diversidad lingüística, en la valoración de cada lengua como expresión de su correspondiente *Volk*, de la comunidad lingüística cuya experiencia se condensa en su lengua respectiva. De este modo, las lenguas son concebidas como acumulación de sabiduría y repositorio de la experiencia de sus respectivos pueblos, que son vistos como entidades históricas inconmensurables. Esta visión inspiró el surgimiento de la antropología como ciencia a finales del siglo XIX, y encontró terreno abonado entre los antropólogos que documentaron las lenguas amerindias de Norteamérica al tiempo que sus hablantes iban siendo exterminados (Boas, Sapir). Esta concepción encontró su culminación en la propuesta de Whorf (1956), de la hipótesis del relativismo lingüístico, la cual afirma que lo que uno puede pensar está constreñido, moldeado, por la lengua que uno habla. La originalidad de Whorf radica principalmente en su modo de defender esta hipótesis, en su esfuerzo por aportar evidencia a favor, en lugar de simplemente tomarla como una obviedad.

El razonamiento de Whorf está influido también por la tradición funcionalista americana. Siguiendo a William James, Whorf describe el desarrollo infantil como el esfuerzo por dar sentido a

la "*booming, buzzing confussion*" de la experiencia sensorial temprana, tal como la describió James. Desde este punto de vista, el lenguaje proporciona una serie de categorías ya elaboradas y puestas

1 Grupo de investigación en Evolución y Cognición Humana, IFISC (CSIC-UIB). Correo de contacto: toni.gomila@uib.cat

a prueba para organizar esa experiencia. Al aprender una lengua, desde este punto de vista, aprendemos un sistema categorial que nos permite organizar y dar sentido a nuestra experiencia. Debido a que es posible que cada lengua, como resultado de la experiencia de su comunidad de hablantes, establezca sus propias categorías, se sigue que los hablantes de cada lengua organizan su experiencia de modo diverso. Esta idea se puede formular también de modo antirrealista, tal como Whorf expresó: "los hablantes de lenguas diferentes experimentan mundos diferentes".

Es importante darse cuenta, de entrada, que este modo simplista de plantear las cosas, a pesar de su atractivo, no es coherente (Gomila, 2012). En primer lugar, porque no aplica al propio lenguaje su punto de partida empirista sobre la confusión sensorial. Pues si lo hiciera, tendría que reconocer que lo que llamamos lenguaje forma también parte de esa experiencia sonora y/o visual desorganizada con que se encuentra el bebé y a la que se enfrenta para organizarla. En cambio, este planteamiento asume, en primer lugar, que los sonidos del lenguaje no forman parte de esa confusión inicial, sino que sobresalen por sí mismos, que convierte su categorización en no problemática; al contrario, se supone que están a disposición del niño para poner orden en su experiencia sensorial de una manera no problemática; pero si ello es posible para la categorización necesaria para adquirir el lenguaje, una capacidad conceptual inicial semejante podría permitir hacer frente al supuesto caos sensorial "inicial". En segundo lugar, no se considera seriamente la posibilidad de que este proceso de categorización básica proceda mediante categorías independientes del lenguaje, de base sensoriomotriz, que asegurarían una serie de categorías básicas universales para organizar la experiencia. Y en tercer lugar, se excluye también de principio, sin justificación, la posiblidad de que todas las lenguas, a pesar de su diversidad, compartan categorías comunes, en el sentido de que, aunque fuera cierto que una lengua estructura el pensamiento, no se sigue de ello necesariamente la hipótesis relativista, puesto que aun cuando el pensamiento estuviera influido por el lenguaje, lo podría estar del mismo modo en todos los casos, dando lugar igualmente a aspectos conceptuales universales, derivados de la influencia del lenguaje, pero comunes a todos los hablantes.

En resumen, a pesar del esfuerzo de Whorf por proporcionar ejemplos a favor del relativismo, su razonamiento no toma en consideración diversas posibilidades alternativas, compatibles con la diversidad lingüística, pero que evitan la conclusión relativista. Incluso al nivel estricto de la diversidad lingüística, la evidencia que aportó Whorf es meramente lingüística; no aporta evidencia sobre si las diferencias lingüísticas que hace notar, determinan efectivamente diferencias cognitivas, simplemente lo da por supuesto.

Al mismo tiempo, se plantea la cuestión del modo en que el lenguaje puede ejercer su influencia en el pensamiento. Uno de los modos más populares de entenderlo consiste en la idea de que el pensamiento encuentra en el lenguaje su vehículo de expresión. Pueden encontrarse en Whorf pasajes en que parece que es la idea que maneja: "El pensamiento tiene lugar en un lenguaje, sea inglés, sánscrito o chino" (Whorf, 1956, p. 283), pero esta cuestión puede separarse de la del relativismo lingüístico como tal, que no necesita comprometerse con una explicación del modo en que el lenguaje ejerce su influencia cognitiva. Para el relativismo, es suficiente con que la conceptualización de la experiencia dependa de la experiencia lingüística.

En efecto, las propuestas neo-whorfianas contemporáneas (Lucy, 1992; Gumperz & Levinson, 1996; Levinson, 2003; Casasanto & Boroditsky, 2008), que han dado nuevo impulso a la hipótesis relativista y han puesto en marcha un importante programa de investigación, típicamente evitan tanto los compromisos metafísicos, como los epistemológicos, que dio por supuesto Whorf, y evaden comprometerse con la idea de que pensar es una especie de lenguaje interior autodirigido (aunque también tiene sus defensores, como Carruthers, 1996). Así pues, la defensa de una dimensión cognitiva del lenguaje no pasa necesariamente por el compromiso de que el pensamiento tiene lugar a través de un vehículo lingüístico interiorizado. Si bien será preciso ofrecer un modo alternativo en que la influencia del lenguaje en el pensamiento puede tener lugar. Como veremos al final, dicho modo alternativo puede ser la reconfiguración cognitiva del tipo propuesto por Vygotsky, según la cual la interiorización de las

prácticas simbólicas que permite el lenguaje acaba haciendo posibles los procesos psicológicos superiores. En este trabajo mi propósito es centrarme en el núcleo del programa neo-whorfiano para evaluar la validez de la tesis del relativismo lingüístico, cuyo argumento principal puede esquematizarse de la siguiente manera (Acero, 2010):

1. **Premisa 1: diversidad lingüística**. Las lenguas naturales difieren en las categorías y reglas léxicas y morfosintácticas que las caracterizan.
2. **Premisa 2: determinismo lingüístico**. Las formas lingüísticas de categorizar la experiencia humana determinan las formas cognitivas de categorizarla.
3. **Conclusión: relativismo**. La estructura categorial del pensamiento varía en función de la lengua del pensador.

Nótese que se trata en efecto de un esquema argumentativo, no de una hipótesis bien especificada. Todas las proposiciones de este razonamiento admiten diversos grados de fuerza modal, en función de la cual se desprende una hipótesis relativista más o menos fuerte. En efecto, la diversidad lingüística de la primera premisa puede ser exagerada (Levinson, 2003), o reducida a anecdótica (Chomsky, 2007), como un residuo de la variación paramétrica de los universales lingüísticos de la gramática universal. Del mismo modo, la segunda premisa permite una lectura fuerte (todas las categorías del pensamiento provienen del lenguaje), o una débil (al menos algunas categorías cognitivas dependen de la lengua adquirida) (Kay & Kempton, 1984). Por ello, podemos considerar más bien que la relevancia actual de Whorf consiste en que nos lleva más bien a tratar de descubrir el alcance efectivo de la diversidad lingüística, y de la influencia del lenguaje en el pensamiento. Es lo que ha tratado de llevar a cabo el programa neo-whorfiano, por medio del rigor y el control experimental: identificar en primer lugar una dimensión de variabilidad lingüística, para considerar a continuación si los hablantes de lenguas diversas, según esa dimensión, difieren también a nivel cognitivo en algún ámbito relacionado; pero en tareas que no sean propiamente lingüísticas (tareas de percepción o memoria). A continuación estudiaremos el proceso de desarrollo

ontogenético para asegurarnos de que las diferencias se deben a la adquisición de la lengua, e intentar establecer si se encuentran categorías preverbales universales. Finalmente, cabe considerar también la perspectiva comparada, para poder vincular las características diferenciales del pensamiento humano a la evolución del lenguaje, y los cambios que tuvieron lugar en nuestro linaje a lo largo de la filogénesis de nuestra especie.

En lo que sigue, trataré de resumir los principales resultados obtenidos por el programa neo-whorfiano, en relación con los términos de color, espaciales, numerales, y temporales. También haré referencia somera al impacto cognitivo del desarrollo sintáctico, a nivel de capacidad de pensamiento proposicional. Después, argumentaré que estos resultados no avalan una versión fuerte de la hipótesis determinista, pero sí establecen un papel cognitivo central del lenguaje en las mentes verbales, un papel reconfigurador de las capacidades cognitivas básicas. Las influencias lingüísticas no son homogéneas en todo el sistema cognitivo, sino que inciden sobretodo en los dominios cognitivos más abstractos, que se desarrollan más tarde (Gomila, Travieso y Lobo, 2012). También pueden encontrarse influencias lingüísticas en categorías perceptivas que se adquieren pronto, siempre y cuando supongan una recodificación de la experiencia sensorial. Los efectos "whorfianos" no requieren supuestos constructivistas radicales (del tipo "no hay percepción sin lenguaje"), es suficiente con que el desarrollo cognitivo se beneficie de la recodificación más abstracta inducida por el desarrollo lingüístico, de modo que se modifique una preferencia perceptiva inicial, al hacer más saliente un aspecto perceptivo más abstracto que la categoría lingüística destaca y facilita de este modo su reconocimiento.

LOS TÉRMINOS DE COLOR INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN Y EL RECUERDO DEL COLOR

El clásico "Basic Color Terms", de Berlin y Kay (1969) puede considerarse el mayor reto para el programa relativista. En ese libro, se afirmó que la percepción y el recuerdo del color tienen lugar

de modo completamente independiente de la lengua que uno habla. Además, se dijo que la diversidad lingüística era secundaria, dado que existe una sistematicidad universal en la variabilidad de los vocabularios de color de las diferentes lenguas. Lo primero se concluía de la demostración de efectos de tipicidad en la percepción de los colores, independientemente de la lengua hablada, de modo que parecía que podían encontrarse puntos focales universales en la percepción del espectro de color. Lo segundo, se refería a esa noción de "términos básicos de color" que dio título a la obra, entendidos como aquellas palabras que únicamente sirven para designar colores. Berlin y Kay concluían que existen 11 términos básicos universales, y que las lenguas que no los tienen todos, muestran un patrón sistemático de ampliación: si solo hay dos términos de color, uno corresponde a claro (o blanco) y otro a oscuro (o negro); si hay tres, se añade un término para rojo; si hay cuatro, aparece verde o amarillo, primero uno de los dos, después el otro; el siguiente es el azul, y luego el marrón. Al final pueden aparecer también púrpura, rosa, naranja y gris.

El resultado del acalorado debate que siguió a la publicación de este trabajo no fue tanto el rechazo de la propia noción del "término básico de color", cuanto la mayor consciencia de la necesidad de un mayor cuidado en la investigación, en dos direcciones: en introducir mayor control experimental al buscar efectos cognitivos no verbales de tales diferencias léxicas; y en la necesidad de una evidencia antropológica más amplia y rigurosa al considerar diferencias de vocabulario y designación en primer lugar (en el estudio de Berlin y Kay se basaron en informantes bilingües residentes en San Francisco, cuyo otra lengua correspondía a una sociedad alfabetizada). Uno de los resultados más destacados de esta segunda dirección es la elaboración del Estudio Mundial del Color (Kay & Regier, 2003), disponible en internet a través del *Atlas Mundial de Estructuras Lingüísticas* (Kay & Maffi, 2011). Además, sirvió para separar la cuestión de la magnitud de la diversidad lingüística, de la influencia cognitiva del lenguaje: las diferencias lingüísticas pueden tener un efecto cognitivo, incluso si esas diferencias no son arbitrarias o puramente convencionales.
La cuestión principal, por tanto, es si el léxico de color que uno

maneja influye en su capacidad para la discriminación y el recuerdo de colores. El modo actual de afrontar esta cuestión se sigue inspirando en el trabajo pionero de Kay y Kempton (1984). Su razonamiento fue considerar si el efecto que generan las categorías perceptivas –que la discriminación es más fácil entre ejemplos que corresponden a categorías distintas, que entre ejemplos de la misma categoría– es sensible a las diferencias lingüísticas. Buscaron entonces dos grupos con distintos términos de color en alguna zona del espectro. Compararon hablantes de inglés, que distinguen "verde" de "azul", con los tarahumaras, un grupo indígena mexicano que tiene un solo término para ambos colores. Su hipótesis planteaba que si la lengua influye en la percepción, los hablantes del inglés distinguirían más fácilmente entre ejemplos que corresponden con sus distintas categorías léxicas, que los hablantes de lengua tarahumara, para quienes esos mismos ejemplos corresponderían a la misma categoría léxica. Ofrecieron a los participantes tres muestras de color, con el mismo grado de diferencia desde el punto de vista físico, y la tarea de ellos consistía en decir cuál de las tres muestras era la más diferente.

Tal como se esperaba, los hablantes de tarahumara basaron sus juicios discriminativos meramente en las diferencias físicas de las muestras, mientras que los hablantes de inglés establecieron semejanzas y diferencias en función de la categoría léxica aplicada a cada muestra. En primer lugar distinguieron: ¿azul o verde? Para asegurar que efectivamente la respuesta se debía al diferente vocabulario de color, Kay y Kempton llevaron a cabo un segundo estudio, en el que no presentaban las 3 muestras al mismo tiempo, sino solamente dos cada vez. La tarea, en este caso, consistía en juzgar si la muestra de la izquiera era "más verdosa" que la del centro; y luego, si la muestra de la derecha era "más azul" que la del centro. De este modo, la muestra del centro era denominada alternativamente tanto verde como azul, según el caso. Con ello, se impidió que la tarea pudiera ser llevada a cabo mediante la categorización léxica, dado que la muestra central era vista tanto verde, como azul. Efectivamente, en este segundo estudio, los hablantes de inglés se comportaron como los de tarahumara, efectuando discriminaciones perceptivas sobre la base de las diferencias físicas.

Este estudio demostró que la percepción del color no depende necesariamente del léxico del color, pero que este último influye en cómo percibimos semejanzas y diferencias. El lenguaje estructura nuestro espacio perceptivo, particularmente en tareas de memoria. El énfasis en la memoria caracterizó un nuevo estudio con hablantes de Berinmo, una lengua de Papúa Nueva Guinea, en comparación con hablantes de inglés. Los participantes mostraron una mayor capacidad para la discriminación del color basada en el recuerdo (las muestras de color en este caso se presentaban sucesivamente), pero cada grupo recordaba mejor de acuerdo con sus propias categorías léxicas (Robertson *et al*., 2000). En general, si dos colores caen bajo la extensión de un mismo término en una lengua, los hablantes de dicha lengua juzgan que ambos colores son más semejantes que dos colores con la misma diferencia en propiedades físicas, pero categorizados como distintos. Del mismo modo, es más fácil que los confundan en la memoria. Estas diferencias aparecen en niños pequeños, coincidiendo con la adquisición de los términos de color en el segundo año de vida (Robertson *et al*., 2004).

Otros estudios más recientes han confirmado el efecto de interferencia verbal de Kay y Kempton: en tareas de juicio de semejanza y de recuerdo, en tareas de discriminación rápida de color o de búsqueda visual en torno al límite azul/verde en inglés (Drivonikou *et al*., 2007; Gilbert *et al*., 2006; Winower *et al*., 2007). La actuación de los participantes se ve afectada por las diferencias en el léxico de color de las lenguas habladas por ellos. Esto sugiere que el modo en que llevan a cabo la tarea implica, de algún modo, la activación del lenguaje. El modo de demostrarlo ha consistido en pedirles que realicen al mismo tiempo una segunda tarea, que sea de carácter verbal, de modo que la activación del lenguaje deba dirigirse a esta segunda tarea y no pueda por tanto servir a la tarea experimental. En esta condición de interferencia verbal, el efecto categorial desaparece y la tarea perceptiva o de recuerdo se desempeña sobre la base de las diferencias meramente físicas.

LOS TÉRMINOS ESPACIALES INFLUYEN EN TAREAS ESPACIALES NO VERBALES

Las lenguas difieren también en la clase de términos que utilizan para referirse al espacio y a las relaciones espaciales. Levinson (2003) ha distinguido tres áreas de la cognición espacial que se encuentran también codificadas lingüísticamente: la *deixis*, la topología y los marcos de referencia.

1. La *deixis* se refiere a la distancia respecto al hablante ("esto", "eso", "aquello"), y a la dirección ("ir", "venir"), lo que genera un espacio radial, y no tanto vectorial (es posible "venir aquí" desde cualquier ubicación y en cualquier dirección).
2. Las distinciones topológicas se refieren a las relaciones de contacto, contención o proximidad entre objetos, donde uno constituye el foco de interés (la "figura") y el otro, el trasfondo ("fondo").
3. El marco de referencia proporciona un modo de especificar direcciones, centrando en el hablante el eje de coordenadas, con lo que su interés concierne a la orientación y la navegación.

Un primer estudio destacable en esta área es el de Bowerman y Choi (2003). Ellos se centraron en las diferencias entre el inglés y el coreano en cuanto al modo de especificar relaciones topológicas de proximidad y contención. Así, en inglés, las preposiciones "on", "in" y "under" especifican tres relaciones distintas entre dos objetos. En cambio, en coreano no hay términos correspondientes para estas mismas relaciones espaciales. Se requiere especificar morfológicamente si la relación entre dos objetos supone que uno rodee completamente al otro (como sería el caso de un anillo respecto al dedo), o si están en contacto superficial (como un cuadro sobre una pared). La cuestión que se plantean es si esta diferencia lingüística afecta el modo como los hablantes de una y otra lengua categorizan las relaciones espaciales. Los resultados indican que así es: incluso en una tarea no lingüística, los hablantes de coreano se fijan en si la relación espacial entre dos objetos es del tipo que la morfología del coreano exige es-

pecificar; mientras que los hablantes de inglés prestan atención a las relaciones espaciales que codifican las preposiciones del inglés. Esto no significa que los niños que aprenden inglés no perciban la relación de rodear completamente (o estar en contacto), o que quienes aprenden coreano no perciban las relaciones que expresan las proposiciones del inglés. A los 9 meses, todos los bebés son sensibles a todas las relaciones (McDonough *et al*., 2003). Es más bien que uno acaba reconociendo más fácilmente las relaciones que la lengua que uno aprende le lleva a prestar atención. Un reciente estudio con niños sordos (Gentner *et al*., 2013), no obstante, sugiere que ciertas relaciones espaciales relacionales es más difícil detectarlas espontáneamente, y que es más bien la adquisición léxica lo que dirige su categorización.

Una situación parecida parece darse con respecto a los marcos de referencia y el modo como se desarrolla su comprensión. En primer lugar, deben distinguirse tres posibles modos de especificar ubicaciones espaciales con referencia a un marco (Levinson, 2003):

a) **Centrado en el objeto (marco de referencia intrínseco)**: son términos que especifican posiciones intrínsecas de un hito para extraer una dirección o una posición; generalmente son de carácter metafórico, a partir de la proyección de partes del cuerpo. Por ejemplo: "pie", "frente" o "cuello". En castellano se utilizan así (el pie de página o de foto está abajo, algo puede estar de frente o ser un cuello si supone un estrechamiento). En inglés, *front*, *back*, *top* y *bottom*, *heads* y *tails*, especifican del mismo modo, regiones de los objetos de referencia.

b) Egocéntrico (marco de referencia relativo al hablante): los ejemplos más claros de este tipo de marco de referencia espacial son los deícticos, cuya comprensión requiere tener en cuenta la posición y gesto del hablante, ya que su referencia cambia con el movimiento de este. Por ejemplo: estar a la "derecha", venir "aquí", estar "detrás",...

c) Halocéntrico (marco de referencia independiente del hablante): son términos que especifican ubicaciones espaciales

por sí mismas, al margen de dónde esté ubicado el hablante. Por ejemplo: en castellano términos como "Norte" y "Sur".

La mayoría de las lenguas combina más de un sistema de referencia espacial, pero generalmente uno de ellos resulta preferencial. En inglés o castellano, el marco de referencia preferente es el egocéntrico, pero otras lenguas prefieren un marco de referencia halocéntrico, que nos resulta más excepcional, como es el caso de Tzeltal (una lengua maya), el Guugu Yimithirr y el Kuuk Thaayorre (lenguas aborígenes australianas), y diversas lenguas asiáticas (el Tamil, el Longgu, el Arrernte) (Levinson & Wilkins, 2006). Ciertamente, la especificación de lugares o direcciones independientes puede considerarse como una opción más arbitraria y abstracta que los términos de carácter intrínseco o relativo, puesto que no pueden ser percibidos directamente, no cuentan con ubicaciones exactas ni localizables.

Levinson y Brown (2009) han estudiado la comunidad lingüística tzeltal de Tenejapa. El vocabulario espacial Tzeltal carece de términos correspondientes a izquierda y derecha, pero tiene palabras que indican posiciones espaciales de modo independiente, y que corresponden literalmente a "en la parte alta de la montaña" y "en la parte baja de la montaña". La tentación es traducirlos como "arriba" y "abajo" (es decir, como términos intrínsecos), pero sería erróneo ya que esos términos corresponden más bien con nuestros "Norte" y "Sur", dado que los términos funcionan por referencia a la relación espacial entre los dos asentamientos de la comunidad tzeltal. "Dame la cuerda de la parte alta de la montaña" especifica la cuerda que está al norte, de modo independiente de la posición del hablante. Los hablantes del Tzeltal, por tanto, deben estar continuamente ubicados espacialmente para poder hablar y entender a los demás. La cuestión es si esta diferencia lingüística afecta más allá del propio lenguaje.

En opinión de Levinson y Brown, la respuesta es "sí": los hablantes de lenguas halocéntricas difieren de los hablantes de lenguas egocéntricas a la hora de resolver tareas no verbales de razonamiento espacial, memoria visual y gesto. Asimismo, las diferencias cognitivas tienen que ver con las diferencias léxicas.

Por ejemplo, compararon a hablantes de tzeltal (cuyo sistema es halocéntrico) y de holandés (cuyo sistema es egocéntrico) en una tarea de memoria espacial, que consistió en recordar la configuración de cuatro objetos que vieron sobre una mesa, y ordenar tres de ellos tras cambiar su posición al otro lado de la mesa. Los participantes mayas reconstruyeron el orden de los objetos desde un punto de vista halocéntrico (el objeto que estaba a la izquierda, estaba ahora a la derecha del sujeto), mientras que los holandeses adoptaron el egocéntrico (el objeto que estaba a la izquierda del sujeto, lo ponían a la izquierda). Del mismo modo, en una tarea de razonamiento espacial, los participantes tenían que ordenar transitivamente los objetos. De nuevo, los holandeses prefirieron una organización que mantuviera las relaciones egocéntricas, mientras que los mayas prefirieron el orden según la disposición en términos independientes del hablante.

Nótese que en ambos casos la tarea es ambigua, ambas formas de resolverla son correctas puesto que las instrucciones no precisan qué orden es el que se pide. Por ello, los resultados no demuestran que cada grupo de participantes no pudiera resolver la tarea según el otro criterio; de hecho, se ha mostrado que sí pueden, si se les pide explícitamente hacerlo (Li *et al*., 2005). Los resultados demuestran en todo caso un modo preferente de comprender la tarea, relacionada con el léxico espacial dominante. De nuevo, el lenguaje tiene un efecto facilitador respecto a un modo de concebir las cosas, pero no bloquea la capacidad de utilizar otros.

HACEN FALTA NUMERALES PARA CONTAR

Los números, o mejor dicho, los numerales, han sido otra área de interés de la investigación. Los números (y su correspondiente representación gráfica y alfabética, en el caso de la escritura) son entidades abstractas que no se pueden captar directamente, sólo a través de un medio simbólico de la representación.Los numerales son los términos que las lenguas ofrecen para denotar números; para la aritmética, además, pueden hacer falta otros símbolos más específicos (para realizar funciones y operaciones). Las lenguas también se diferencian en sus sistemas numerales

respectivos. Por tanto, se plantea la pregunta: ¿hasta qué punto importan estas diferencias léxicas para desarrollar la competencia aritmética?

Hay un amplio consenso en cuanto a que algunos conceptos numéricos son independientes de la lengua y tienen una base evolutiva. Hay pruebas de que compartimos algunas nociones básicas con algunos animales, tales como "más o menos" o la noción de "numerosidad", dado que los niños prelingüísticos y algunos animales no humanos pueden discriminar la numerosidad de grupos pequeños de objetos y logran reconocer que uno es más grande o más pequeño que el otro (Starkey *et al*.,1990). Sin embargo, cuando se trata de conceptos numéricos exactos mayores que cuatro, está claro que son adquiridos a partir de la lengua. Se trata de un ejemplo prominente de conceptos que dependen del lenguaje, por lo menos en dos niveles: en el de desarrollo, porque el niño se encuentra primero con el término léxico y se enfrenta a la tarea de entender su significado; y en el de procesamiento, dadas las evidencias experimentales de que en los numerales están implicados cálculos y tareas aritméticas (Spelke y Tsivkin, 2001). Los autores de este estudio encontraron que sujetos bilingües entrenados en nuevas propiedades numéricas mediante una lengua, recuerdan esas propiedades más rápida y fiablemente cuando se les pregunta en esa misma lengua, que cuando se les pregunta en la otra lengua, como ocurre en el caso del color; sin embargo, las lenguas pueden variar mucho en sus sistemas de numeración. Algunas lenguas pueden tener un repertorio léxico muy corto, como "uno-dos-muchos", mientras otras se sirven de un sistema generativo que garantiza un numeral distinto para cada número posible, como ocurre en las lenguas occidentales. Peter Gordon ha estudiado uno de estos casos de lenguas del tipo "uno-dos-muchos": los hablantes de pirahä, una lengua amazónica hablada por una tribu de cazadores-recolectores (Gordon, 2004). La pregunta relevante es si los hablantes de pirahä –cuyos términos se limitan a uno, dos y muchos– son capaces de realizar funciones aritméticas elementales, como contar, sumar y restar. Según Gordon, los pirahä son incapaces de distinguir fiablemente entre cuatro y cinco objetos colocados en fila. En otras palabras, los hablantes de pirahä actúan como niños

no verbales y primates no enculturados, debido a que carecen del medio simbólico necesario para contar. El procedimiento que Gordon usó era una especie de juego de imitación: presentó un número arbitrario de objetos familiares, como palos y nueces, en fila, y cada uno de los siete participantes tenía que hacer lo mismo. Si la fila estaba compuesta de dos o tres objetos, los pirahä conseguían que su fila correspondiera con la muestra de Gordon, pero cuando el número de objetos era de 4 a 10, los pirahäs sólo se aproximaron al número de la muestra, con una desviación creciente a medida que la fila se alargaba. En otra tarea, los participantes vieron varias cajas, cuyas cubiertas tenían dibujado un número variable de peces, para indicar cuántos había dentro de cada caja. Unos segundos más tarde, no pudieron tomar esta diferencia en cuenta a fin de recordar cuál caja contenía más peces. Otra tarea consistía en imitar un ritmo sonoro golpeando con el pie: los pirahäs podían imitar ritmos de hasta tres golpes, pero no pudieron imitar series de cuatro o cinco golpes. Gordon observa que los pirahä no tienen la necesidad de contar en su vida cotidiana, y concluye que estas pruebas demuestran que los conceptos numéricos más allá de tres se adquieren a través de la adquisición de los numerales correspondientes.

Pierre Pica obtuvo resultados parecidos con hablantes de mundurukú (Pica *et al*., 2004), otra lengua amazónica que carece de numerales más allá del cinco, pero Pica y colaboradores tratan de evitar una conclusión relativista. Aunque los hablantes de mundurukú pueden comparar y aproximar números mayores de cinco, fallan cuando se trata de operaciones aritméticas elementales. De nuevo, se interpreta este resultado en términos de un sistema dual de aptitud numérica: un sistema no verbal básico de números pequeños y de numerosidad, y un sistema verbal de contar, que permite comprender números exactos y realizar operaciones aritméticas. Sin embargo, hace falta precisar cuál es el papel de la lengua en la comprensión de los números. Esto tiene que ser determinado para establecer si el segundo sistema no es en realidad una ampliación sustancial en cognición nmérica (como Pica piensa), o si sí lo es, con lo que estaríamos de nuevo ante un posible efecto relativista (como Gordon afirma). La cuestión es: ¿cuál es la relación entre los dos sistemas, una vez que el sistema

recursivo que el lenguaje hace posible se pone en marcha? ¿Es complementario? ¿O el segundo supone en realidad una transformación y ampliación de las capacidades previas?

Al menos parte de la respuesta a esta última pregunta depende de cómo se desarrolla la comprensión numérica, y de cómo se llega a captar un sistema recursivo y potencialmente infinito como el numérico. El propio estudio de Pica nos proporciona una clave reveladora. En mundurukú, las expresiones numerales son largas, a menudo con tantas sílabas como el número que denotan. Así, las palabras para 3 son "ebapüg" significa literalmente "tus dos brazos más uno", y para 4, "eba-dipdip" que significa "sus dos brazos más uno más uno", lo que sugiere el rudimento de una forma de nombrar cantidades en una forma sistemática, estableciendo una correspondencia entre cantidad y estructura silábica. En cambio, la palabra utilizada para nombrar 5 significa también mano. Aunque no sea un procedimiento generalizable, porque rápidamente deja de resultar operativo, nos indica que adquirir la capacidad de contar es la clave. Pica afirma que otras lenguas de la familia del mundurukú utilizan un sistema de numerales de base 2, de modo que cada término se repite dos veces de manera acumulativa, pero lo más revelador de la observación tiene que ver con que este léxico indica una práctica de contar basada en partes del cuerpo.

Esta importancia central del contar como la capacidad clave para pasar del sistema inicial de pequeños números y numerosidad al de la secuencia recursiva de números exactos, otorga una significación especial al estudio de los oksapmin (Saxe, 1982), como una especie de caso intermedio, de transición. El Oksapmin es una lengua de Papúa Nueva Guinea, que en el momento del estudio de Saxe se sometía a un cambio cultural relacionado con la introducción del dinero. Este cambio dio mayor importancia a la práctica de contar, y requirió una amplificación del sistema numérico para poder realizar las nuevas operaciones aritméticas implicadas en el uso del dinero.

Según Saxe, el sistema numérico tradicional del Oksapmin tradicional es finito y basado en el cuerpo, con 27 términos con-

secutivos disponibles. De hecho, los términos constituyen una secuencia ordenada de las partes del cuerpo, que comienzan con el pulgar derecho y siguen a través de la periferia superior del cuerpo y luego abajo al otro lado. Ninguna otra representación simbólica está disponible: para referirse al número 14 el término es el mismo que para la nariz, y el del antebrazo sirve para indicar el 7. Este sistema numérico se usaba para contar y medir. Sin embargo, no se realizaban las operaciones aritméticas, y no existía ningún término para el concepto matemático de división, o para número racional o irracional.

Durante los años setenta, el dinero se introdujo en la comunidad de oksapmin a través del trabajo pagado y el comercio. Esto creó un problema de denominación, dada la brevedad del sistema numérico. La adaptación que tuvo lugar inicialmente para resolver la nueva necesidad social de referirse a las cantidades de dinero era un sistema de base 20, que usaba la serie de 20 términos básicos en ciclos sucesivos. Tal cambio fue de la mano con una reorganización del cálculo: a partir de las nuevas prácticas de contar la moneda en el comercio, emergieron las operaciones aritméticas. La culminación del proceso consistió en la aparición del cálculo mental: la capacidad de contar sin apoyo externo (dedos, como en nuestro caso; o partes del cuerpo en el caso del oksapmin). Saxe (1982) encontró pruebas de como se estaba produciendo esta transformación cognitiva en la dirección a un sistema abierto y recursivo de numeración, motivado por el uso creciente del dinero, comparando las habilidades de cuatro grupos de sujetos para resolver problemas de sumas y restas. Los grupos incluidos fueron: comerciantes; hombres que habían trabajado en una plantación; jóvenes sin ninguna experiencia con dinero; y adultos mayores que tenían una mínima experiencia con la economía del dinero. Las sumas fueron solucionadas mediante cálculo mental por los sujetos con más experiencia. En cambio, los sujetos con menor experiencia con el dinero recurrían a un procedimiento que comenzaba con la primera cifra y recorría después la serie corporal en función de la otra cifra. Esta siguió a estrategias aun más simples, como la doble enumeración, en la cual cada cifra se cuenta sucesivamente mediante el término de la parte del cuerpo correspondiente. En general, mientras todos

los grupos podían sumar con monedas, la resta con monedas era difícil para los grupos no habituados al dinero. Sin monedas, el resultado de cada grupo fue diferente, desde la competencia de los comerciantes con experiencia, a la incompetencia de los adultos sin experiencia. Los jóvenes sin experiencia, sin embargo, lo hicieron mejor, indicando una mayor capacidad de aprendizaje.

En resumen, el caso del oksapmin ejemplifica la idea central de la teoría de la "metáfora conceptual": que la comprensión de conceptos abstractos se basa en los más concretos. Además, estos conceptos concretos son considerados imágenes esquemáticas basadas en el propio cuerpo (Núñez, 2008). Aunque estos esquemas básicos son probablemente primitivos, su repertorio puede ser muy amplio y cada lengua elige algunos, dando lugar a efectos cognitivos. Es decir, la adquisición de los numerales no crea la comprensión numérica de la nada. Cuando los niños se encuentran con los términos numéricos en su proceso de adquisición del lenguaje, los entienden mediante alguno de los esquemas corporales básicos que el grupo ya usa. De esta manera, tales esquemas estructuran el desarrollo cognitivo individual. Los problemas numéricos sólo se pueden resolver hasta cierto punto con tal sistema. Los procesos de cálculo mental resultan de la interiorización de tales prácticas, que también limita el alcance de problemas aritméticos resolubles. Estos sistemas también pueden cambiar mediante la innovación cultural, pero lo que se mantiene constante es la base corporal de la comprensión conceptual.

DIFERENCIAS LINGÜÍSTICAS EN CONCEPTOS TEMPORALES

Según lo observado por Whorf, las lenguas se diferencian según las unidades de tiempo que distinguen y los diversos aspectos de tiempo que cada una de ellas requiere que sus hablantes marquen morfológicamente (tiempo, aspecto y modo), así como con respecto a los medios de que disponen para la *deixis* temporal (ahora, mañana, y más tarde). Por otra parte, la mayoría de los conceptos temporales, como acabamos de ver en el caso

de los aritméticos, se fundamentan en metáforas espaciales (que implican marcos de referencia distintos), y las lenguas también difieren en función de qué metáforas conceptuales utilizan para estructurar espacialmente la experiencia temporal (Casasanto y Boroditsky, 2008).

De entre los diversos estudios realizados en este campo léxico, destaca el que realizó Boroditsky sobre si la preferencia por una orientación espacial halocéntrica, como es el caso de los hablantes de Kuuk-Thaayorre, también repercute en cómo conciben la experiencia temporal (Boroditsky & Gaby, 2010). En su estudio, dieron a los participantes una serie de dibujos que mostraban un proceso temporal (como un hombre que envejece o una fruta que madura y se acaba pudriendo), y les pedían que los ordenaran temporalemente. Los participantes tenían que realizar esta tarea en dos ubicaciones distintas, con diferente orientación cardinal. Estudios previos habían puesto de manifiesto que los hablantes de inglés y hebreo conciben de modo distinto el curso del tiempo, en función de la dirección de la escritura: de izquiera a derecha para los hablantes de inglés, de derecha a izquierda los del hebreo (Fuhrman y Boroditsky, 2010). Dado que el Kuuk-Thaayorre carece de términos egocéntricos, como izquierda y derecha, su modo de ordenar los eventos representados no seguía ninguno de los dos sentidos. Su patrón era más bien la orientación Este-Oeste (indicando una fundamentación en el proceso diario del sol), independientemente de en cual de las dos ubicaciones tenían que realizar la tarea. Estos hablantes muestran una mayor habilidad para la navegación y un mayor conocimiento espacial que los hablantes que utilizan marcos de referencia egocéntricos, dado que continuamente tienen en cuenta cómo se encuentran ubicados en relación al marco de referencia independiente en el que se ubican, incluso cuando están en el interior de edificios o de lugares no familiares.

Otras lenguas utilizan otras metáforas: los hablantes de inglés tienden a utilizar una metáfora espacial horizontal (el pasado está detrás y el futuro está a continuación), mientras que los hablantes de chino utilizan una metáfora vertical (el futuro está abajo, el pasado arriba) (Boroditsky, 2001). La demostración de que esto

es más que un modo de hablar, que revela cómo se concibe el curso temporal, se encuentra en que, dado un punto en el espacio directamente delante del sujeto que corresponda al presente, cuando se pide a personas de habla inglesa que sitúen un punto en el ayer y otro en el mañana, utilizan un eje horizontal; mientras que si se pide lo mismo a hablantes de chino ellos utilizan uno vertical (Boroditsky, 2007). También Whorf identificó una comprensión metafórica del tiempo en los hopi, en su caso de carácter circular.

El trabajo del Núñez sobre las metáforas conceptuales de los aymaras sobre el tiempo también merece destacarse (Núñez & Sweetser, 2006). La comunidad lingüística aymara supera los dos millones de personas; viven en los Andes de Bolivia, Perú y el norte de Chile. Sorprendentemente, invierten nuestra metáfora espacial principal para el tiempo: en vez de la proyección "frente de ego: futuro / espalda de ego: pasado", usan exactamente la opuesta. La palabra básica para "frente", "nayra", también es la expresión básica para el pasado, mientras que "qhipa", cuyo significado literal es "espalda", también se refiere al futuro. Así, por ejemplo, "nayra mara", cuya traducción literal es "año frente", se refiere al año pasado. De nuevo, no se trata de un modo de hablar, de una metáfora muerta, sino que afecta al modo en que los aymaras comprenden las relaciones temporales. Núñez mostró cómo los gestos deícticos que acompañan la conducta verbal de los aymaras al hablar del pasado y del futuro consisten en apuntar tras la propia espalda en el segundo caso y al frente, en el primero.

EL DESARROLLO LINGÜÍSTICO RECONFIGURA LOS PROCESOS COGNITIVOS

Tras revisar algunas de las investigaciones recientes, parece claro que el lenguaje juega algún papel relevante en nivel cognitivo. En realidad, ni los innatistas más radicales discuten que muchos de nuestros conceptos (los más abstractos) son creados, transmitidos, y adquiridos, mediante el lenguaje (Pinker, 1994; 2007). Del mismo modo, muchas de nuestras prácticas culturales se basan en la comunicación lingüística, y varias tareas cognitivas pueden

llevarse a cabo verbalmente, es decir, a través de la activación de códigos y representaciones mentales vinculadas a nuestra competencia lingüística; pero la tesis neo-whorfiana requiere algo más: que el lenguaje, tanto a nivel léxico como morfosintáctico, no se reduce a etiquetar conceptos ya disponibles previamente, sino que supone una ampliación y transformación del modo en que funciona nuestra categorización pre-verbal, relativa a las peculiaridades de cada lengua.

La evidencia avala esta concepción cognitiva del lenguaje, en un sentido que va más allá de las clásicas diferencias entre hablantes de unas y otras lenguas, para considerar también las peculiaridades de las mentes verbales, frente a las que no lo son. Lo hemos visto en la revisión previa: cada lenguaje proporciona guía, destaca ciertos aspectos, proporciona acceso a nuevas capacidades y procesos, facilita su procesamiento, los hace más salientes, y al mismo tiempo, induce efectos categoriales, derivados de la mayor abstracción que supone la mediación lingüística. El patrón metodológico desarrollado en estos últimos años permite establecer esta conclusión de un modo riguroso y sistemático. En efecto, se comienza por identificar un patrón lingüístico diferencial, sea léxico o morfológico, y se trata de establecer si los respectivos hablantes muestran diferencias relacionadas cuando se enfrentan a tareas cognitivas no verbales. Si se confirman, el siguiente paso es considerar el desarrollo ontogenético de esa capacidad para establecer si los niños pre-lingüísticos muestran ya esa capacidad, o si es una capacidad vinculada a la adquisición del lenguaje. Si la muestran, la cuestión relevante es si se trata de un patrón universal, si los niños comienzan su desarrollo cognitivo con un sesgo temprano, y si el tipo de proceso involucrado es del mismo tipo en la fase pre-verbal que en la verbal. Del mismo modo, es preciso comparar la cognición humana lingüísticamente mediada con las capacidades, no verbales, de otras especies; así como introducir la perspectiva neurocientífica, por si el modo en que el cerebro sostiene tales capacidades muestra patrones de activación distintos.
Este programa se está aplicando en diversas áreas cognitivas vinculadas a diferencias entre lenguas, como las que hemos revisado, y los resultados distan de mostrar un único patrón general. En algunos casos, como el de los marcos de referencia espacia-

les, se encuentra un sesgo inicial por la orientación intrínseca, compartido con todo nuestro linaje homínido, que unas lenguas refuerzan y otras, como las que recurren a marcos halocéntricos, no, por lo que el dominio de tales marcos exigen de más tiempo. En otros casos, como el de los conceptos relacionales o la comprensión temporal, no se encuentran en las fases iniciales del desarrollo, sino que es el desarrollo lingüístico en el contexto cultural el que impulsa el desarrollo cognitivo. Aun en otros casos, como en el del color, la preferencia inicial es articulada en función de las categorías léxicas, de modo que se generan efectos categoriales en percepción y memoria derivados del modo como la etiqueta léxica reestructura la categorización (Lupyan, 2008; Lupyan *et al*., 2007). La fuerza modal de la tesis neo-whorfiana, por tanto, no puede establecerse en general, sino en relación con cada ámbito cognitivo. En la medida en que es posible llegar a una conclusión general, se puede decir que las categorías infantiles son implícitas, continuas y clasificatorias (Spivey, 2007), mientras que los conceptos, por la mediación lingüística, son explícitos y relacionales.

Lo que la evidencia no permite establecer son conclusiones constructivistas radicales, del tipo de que sin lenguaje no hay pensamiento, de que nuestro lenguaje limita lo que podemos pensar o que construye nuestro mundo (Pinker, 2007). En cambio, sí permite establecer que las mentes verbales tienen mayores capacidades conceptuales, tanto a nivel representacional (Lupyan, 2012; Gomila, 2012[2]), como de control cognitivo (Bermúdez, 2003; Gomila, 2002), que las no verbales, precisamente por el hecho de serlo. Tal como ya señalé, partimos de capacidades cognitivas –de categorización, percepción, memoria– previas al lenguaje, que de hecho son condición de posibilidad de su adquisición. Aunque son transformadas y amplificadas, estas capacidades nos permiten, si es preciso, aprender los marcos conceptuales de otras lenguas, al aprenderlas, y comprender sus metáforas temporales o sus analogías relacionales. Una vez aprendidas, modifican el modo en que tienen lugar los procesos cognitivos: los facilitan, y favorecen la

2 He dejado fuera de este trabajo la cuestión del modo en que el desarrollo lingüístico reestructura las capacidades cognitivas de la mente, que hemos tratado, además de en mi Gomila (2012), en Gomila, Travieso y Lobo (2012) y Travieso, Lobo y Gomila (2014).

consideración de aspectos y relaciones más abstractos de nuestra experiencia. Alegar, como modo de resistir incluso las versiones más débiles del determinismo, que la realización de las tareas cognitivas consideradas se lleva a cabo de modo verbal (Munnich & Landau, 2003; Pinker, 2007), supone un recurso desesperado, puesto que si resulta que incluso una tarea tan simple como la de discriminación perceptiva la llevamos a cabo espontáneamente de modo más eficiente de un modo verbal, la conclusión que se sigue es precisamente la del impacto cognitivo que supone el lenguaje. Al querer negar el determinismo lingüístico como una tesis que pretende establecer diferencias cognitivas derivadas de diferencias entre lenguas, se acaba reafirmando la diferencia que supone el lenguaje en nivel cognitivo.

CONCLUSIONES

En resumen, la literatura neo-whorfiana reciente avala la conclusión de que el desarrollo lingüístico supone un fuerte impacto en el desarrollo cognitivo (Carey, 1994, 2004). No apoya, en cambio, la idea radical de que todo el desarrollo cognitivo dependa del lingüístico, pero la codificación lingüística incide en la conceptualización, de modo que las diferencias lingüísticas dan lugar a diferencias cognitivas. No se trata de diferencias absolutas, inconmensurables, sino más bien de campos de fuerza, que dirigen la atención hacia ciertos aspectos, facilitan su reconocimiento y procesamiento. El lenguaje transforma un modo de representación mental sensoriomotor, implícito, continuo, en un sistema discreto, explícito, relacional y abstracto, que facilita mayor flexibilidad cognitiva, y permite atender a nuevos aspectos de la experiencia, para los que se carece inicialmente de alguna preferencia inicial. Paradójicamente, el desarrollo del programa neo-whorfiano ha dado apoyo a una concepción neo-vygotskiana de la mente.

BIBLIOGRAFÍA

Acero, J.J. (2010). "El regreso de la relatividad lingüística", en Keynote Lecture to the VI Conference of the Spanish Society of Analytical Philosophy, Puerto de la Cruz, pp. 13-15.

Berlin, B. and Kay, P. (1969). *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Bermúdez, J.L. (2003). *Thought without Words*. Oxford: Oxford University Press.

Boroditsky, L. (2001). "Does language shape thought? English and Mandarin spakers' conceptions of time". *Cognitive Psychology*, 43, pp. 1-22.

Boroditsky, L. (2007). "Do English and Mandarin speakers think differently about time?", en B.C. Love, K. McRae, y V.M. Sloutsky (Eds.) Proceedings of the 30th Annual Conference of the Cognitive Science Society. Austin, TX: Cognitive Science Society, pp. 64-70.

Boroditsky, L. & Gaby, A. (2010). "Remembrances of Time East. Absolute Spatial Representation of Time in an Australian Aboriginal Community". *Psychological Science* 21, pp. 1635-1639.

Bowerman, M. & Choi, S. (2003). "Space under construction: language-specific spatial categorization in first language acquisition", en D. Gentner & S. Goldin-Meadow, Eds. (2003) *Language in Mind*, MIT Press, pp. 387-427.

Brown, P. and Levinson, S. (2009). "Language as mind tools: learning how to think through speaking" en J. Guo, E.V. Lieven, N. Budwig, S. Ervin-Tripp, K. Nakamura, y S. Ozcaliskan (Eds.) *Crosslinguistic Approaches to the Psychology of Language: Research in the Traditions of Dan Slobin*. New York: Psychology Press, pp. 451–464.

Carey, S. (1994). "Does learning a language require the child to reconceptualize the world?" *Lingua* 92, pp. 143-167.

Carey, S. (2004). "Bootstrapping and the origin of concepts". *Daedalus*, pp. 59-68.

Carruthers, P. (1996). *Language, Thought and Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press.

Casasanto, D. & Boroditsky, L. (2008). "Time in the mind: using

space to think about time". *Cognition* 106, pp. 579-593.
Chomsky, N. (2007). "Biolinguistic explorations: design, development, evolution". *International Journal of Philosophical Studies* 15, pp. 1-21.
Drivonikou, G.V, Kay, P., Regier, T., Ivry, R.B., Gilbert, A.L., Franklin, A., & Davies, I.R.L. (2007). "Further evidence that Whorfian effects are stronger in the right visual field than the left". Proceedings of the National Academy of Sciences 104, pp. 1097-1102.
Fuhrman, O., & Boroditsky, L. (2010). "Cross-Cultural Differences in Mental Representations of Time: Evidence form an implicit nonlinguistic task". *Cognitive Science* 34, pp. 1430-1451.
Gentner, D., Özyürek, A., Gürcanli, Ö., & Goldin-Meadow, S. (2013). "Spatial language facilitates spatial cognition: Evidence from children who lack language input". *Cognition* 12, pp. 318-330.
Gilbert, A.L., Regier, T., Kay, P., Ivry, R.B. (2006). "Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left". Proceedings of the National Academy of Sciences 103: 489-494.
Gomila, A. (2002). "Meanings are not in the head; what about concepts?" *Estudios de Psicología*, pp. 273-286.
Gomila, A., Travieso, D., Lobo, L. (2012). "Wherein is human cognition systematic?" *Minds and Machines*, 22, pp. 101-115.
Gomila, A. (2012). "Verbal Minds: Language and the Architecture of Cognition". Londres: *Elsevier*.
Travieso, D., Gomila, A., Lobo, L. (2014). "From systematicity to interactive regularities: grounding cognition at the sensorimotor level", en P. Calvo y J. Symons (eds.) *The Architecture of Cognition: rethinking Fodor and Pylyshyn's systematicity challenge*. MIT Press, pp. 371-396.
Gordon, P. (2004). "Numerical cognition without words: evidence from Amazonia". *Science* 306, pp. 496-499.
Gumpertz, J.J. & S. C. Levinson, Eds. (1996). *Rethinking Linguistic Relativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
Kay, P. & Kempton, W. (1984). "What is the Sapir-Whorf hypothesis?" *American Anthropologist* 86, pp. 65-79.
Kay, P. & Maffi, L. (2011) "Color terms", en Dryer, Matthew S. & Haspelmath, Martin (2011) *The World Atlas of Language Structures* Online, cap. 132-135. Munich: Max Planck Digital

Library, chp. 132-135.
Kay, P. y Regier, T. (2003). "Resolving the question of color naming universals". Proceedings of the National Academy of Sciences 100, pp. 9085–9089.
Levinson, S.C. (2003). "Space in Language and Cognition: Explorations" en *Cognitive Diversity*. Cambridge University Press.
Levinson, S.C. & Wilkins, D.P., eds. (2006). "Grammars of Space: Explorations" en *Cognitive Diversity.* Cambridge University Press.
Li, P., Abarbanell, L., y Papafragou, A. (2005). "Spatial reasoning skills in Tenejapan Mayans". Proceedings from the 27th Annual Meeting of the Cognitive Science Society. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
Lucy, J. (1992). *Language Diversity and Thought: a reformulation of the linguistic relativity hypothesis*. Cambridge University Press.
Lupyan, G. (2008). "The conceptual grouping effect: categories matter (and named categories matter more)". *Cognition* 108, pp. 566-577.
Lupyan, G. (2012). Language-augmented prediction. Frontiers in Psychology, 3, article 422.
Lupyan, G., Rakison, D. H., and McClelland, J. L. (2007). "Language is not just for talking: labels facilitate learning of novel categories". *Psychol. Sci.* 18, pp. 1077–1082.
McDonough, L. *et al*. (2003) "Understanding spatial relations: flexible infants, lexical adults". *Cognitive Psychology* 46, pp. 229-259.
Munnich, E. and Landau, B. (2003). "The effects of spatial language on spatial representation: setting some boundaries", en D. Gentner y S. Goldin-Meadow (Eds.) *Language in Mind: Advances in study of language and thought.* Cambridge, MA: MIT Press, pp. 113–156.
Núñez, R. and Sweetser, E. (2006). "With the future behind them: convergent evidence from Aymara language and gesture in the cross-linguistic comparison of spatial construals of time". *Cognitive Science* 30, pp. 133-146.
Núñez, R., (2008). "Mathematics: the ultimate challenge to embodiment. Truth and the Grounding of Axiomatic Systems", en Calvo & Gomila, (eds.) "Handbook of Cognitive Science: an embodied approach". *Elsevier*, 2012.

Pica, P., Lener, C., Izard, V., & Dehaene, S. (2004). "Exact and Approximate Artihmetic in an Amazonian Indigenous Group". *Science* 306, pp. 499-503.

Pinker, S. (1994). *The Language Instinct: how the mind creates language*. New York: William Morrow.

Pinker, S. (2007). *The Stuff of Thought: Language as a Window into Human Nature*. New York: Viking Penguin.

Robertson, D., Davies, I., & Davidoff, J. (2000). "Color categories are not universal: Replications and new evidence from a stone-age culture". *Journal of Experimental Psychology: General* 128, pp. 369-398.

Robertson, D., Davidoff, J., Davies, I.R., Shapiro, L.R. (2004). "Colour categories and category acquisition in Himba and English". *Journal of Experimental Psychology: General* 133, pp. 554-571.

Saxe, G. (1982). "Developing forms of arithmetical thought among the Oksapmin of Papua New Guinea". *Developmental Psychology* 18, pp. 583-594.

Spelke, E. & Tsivkin, S. (2001). "Language and number: a bilingual traning study". *Cognition* 78, pp. 45-88.

Spivey, M. (2007). *The Continuity of the Mind*. Oxford: Oxford University Press.

Starkey, P., Spelke, E.S., and Gelman, R. (1990). "Numerical abstraction by human infants". *Cognition* 36, pp. 97-127.

Whorf, B. L. (1956). *Language, Thought, and Reality*. Cambridge, MA: MIT Press.

Winover, J., Witthoff, N., Frank, M.C., Wu, L., Wade, A.R., & Boroditsky, L. (2007). "Russian blues reveal effects of language on color discrimination". Proceedings of the National Academy of Sciences 104, pp. 7780-7785.

UNA PROPUESTA NATURALIZADA DE TIPO CONTEXTUALISTA

Jonatan García Campos[1]

INTRODUCCIÓN

De la propuesta de W. V. O. Quine a nuestros días la epistemología naturalizada se ha ido transformando. La mayoría de propuestas dentro de la actual epistemología naturalizada considera que esta no significa un remplazo de la epistemología tradicional (o de la epistemología analítica estándar), por una ciencia empírica particular, sino una *cooperación* entre las mismas. Algunos filósofos han visto que la cooperación debe darse entre las ciencias cognitivas y la epistemología, a estas propuestas naturalizadas se les puede considerar que forman parte del *giro cognitivo*. Propuestas como las de Alvin Goldman, Michael Bishop, J. D. Trout, Shaun Nichols, Jonathan Weinberg, Joshua Knobe o Stephen Stich son representativas de este movimiento.

Uno de los ámbitos en donde se ha intentado establecer una cooperación entre la epistemología y las ciencias cognitivas es en el plano de la normatividad. En epistemología la normatividad es relevante por varios motivos. Uno de ellos es que, dentro de la epistemología tradicional, se ha argumentado que la noción de justificación –esencial para entender la noción de conocimiento– es una noción normativa (Bonjour, 1985), ya que indica qué es lo que un sujeto debe creer en términos epistémicos.[2] Pero la importancia de la normatividad no radica sólo en la noción de justificación, otro motivo para destacar la importancia de la normatividad es que se ha defendido que una de las tareas de la epistemología es examinar las fuentes con las que uno puede

1 Instituto de Ciencia Sociales - Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo de contacto: jongarcam@yahoo.com.mx.

2 De hecho, una de las primeras críticas al naturalismo intentaba señalar que éste no es propiamente parte de la epistemología porque no tiene en cuenta la noción de justificación que es lo distintivamente epistemológico (y normativo) de la noción de conocimiento (Kim, 1988).

conocer (Williams, 2001). Un resultado de ese examen es ofrecer estrategias que determinan cómo debemos adquirir conocimiento. Además de estos motivos que demuestran la relevancia de la normatividad, hay que considerar el origen de la normatividad, que puede recogerse en la pregunta sobre cuáles son las fuentes de la normatividad, esto es, dada una regla o una estrategia de cómo se debe razonar, es posible cuestionarse de dónde adquiere fuerza normativa dicha regla o estrategia.[3]

Aquellos filósofos pertenecientes al giro cognitivo que han intentado acercarse a los distintos cuestionamientos acerca de la normatividad epistémica, han tratado de ver cómo diferentes resultados en las ciencias cognitivas, en particular de la psicología cognitiva del razonamiento, pueden ayudar a responder cuestionamientos relacionados con la normatividad.[4] Una propuesta provocativa para analizar estos cuestionamientos es la defendida por Bishop y Trout (2005a, 2005b) quienes consideran que la epistemología naturalizada debe ser entendida como parte de la filosofía de la ciencia, porque así como la filosofía de la biología sistematiza los supuestos de la teorías biológicas, la epistemología naturalizada debería sistematizar las normas que ya se encuentran, de manera implícita o explícita, en la psicología cognitiva. En este sentido, la propuesta de Bishop y Trout está interesada en las estrategias con las cuales los seres humanos deben razonar y no en otros aspectos en donde la normatividad puede jugar un papel importante.

Ahora bien, de aceptar una propuesta como la de Bishop y Trout o alguna otra dentro del giro cognitivo, en la que se sostenga que hay que tomar en cuenta a la psicología cognitiva para abordar problemas relacionados con la normatividad, surge la pregunta: ¿en exactamente qué teorías psicológicas se tendría que fijar el epistemólogo naturalizado para poder sistematizar las normas

3 Por supuesto existen más temas relacionados con la normatividad que aquí no he mencionado, por ejemplo, el problema del valor (Sosa, 2007; Zagzebski, 2011).

4 Por ejemplo, un problema epistemológico tradicional (e importante para la normatividad) es definir qué es la justificación, un modo de definirla es apelando a los procesos con los que formamos creencias. Desde el giro cognitivo los filósofos naturalizados han tratado de recurrir a lo que la psicología cognitiva dice sobre los procesos de formación de creencias, para después con ello entender mejor qué significa que una creencia está justificada (Eraña, 2009).

de razonamiento?[5] Esta pregunta es difícil de contestar ya que en la psicología cognitiva actual existen diferentes teorías que muchas veces se contraponen. Por ejemplo, están los debates entre la denominada tradición de heurística y sesgo (Kahneman y Tversky, 1996) y la propuesta de racionalidad acotada (Gigerenzer, 1996); o entre la racionalidad acotada (Kruglanski y Gigerenzer, 2011) y la teoría dual de razonamiento (Stanovich y Toplak, 2012); entre la psicología evolucionista (Cosmides y Tooby, 1992) y los trabajos a favor de los esquemas de razonamiento pragmático (Cheng y Holyoak, 1985); o entre los psicólogos evolucionistas (Cosmides y Tooby, 1992) y los defensores de la teoría dual de razonamiento (Stanovich y West, 2003).

Dados los anteriores debates dentro de la psicología cognitiva y asumiendo que la epistemología naturalizada debe sistematizar las normas implícitas en la psicología cognitiva, surge la pregunta ¿de cuál de las anteriores teorías se deben sistematizar las normas de razonamiento?, ¿el epistemólogo naturalizado, siguiendo el giro cognitivo, debe sistematizar las normas implícitas de todas las teorías del razonamiento o solo las de algunas de ellas?[6] Deseo mostrar en la siguiente sección cómo el poner énfasis en los debates de la psicología cognitiva hace mucho más complejo encontrar una cooperación particular sobre el problema de la normatividad que al epistemólogo le interesa responder mediante las ciencias cognitivas.

UN DISENSO DENTRO DE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA DEL RAZONAMIENTO

Como he señalado, existen diferentes disensos dentro de la psicología cognitiva que estudia el razonamiento y destaca aquel

5 Esta pregunta se podría replantear dependiendo de la propuesta particular que se desee defender siguiendo el giro cognitivo. Por ejemplo, si se sostuviera que la psicología cognitiva ofrece una respuesta al problema de la justificación epistémica (véase por ejemplo Eraña, 2009), surgen los cuestionamientos de cuál teoría dentro de la psicología cognitiva, y por qué precisamente esa teoría, puede dar respuesta al problema de la justificación y no más bien otra teoría psicológica competidora.

6 Quizá este es el motivo por el cual Bishop señala que "debemos reconocer que es riesgoso hacer filosofía que tome en cuenta seriamente los descubrimientos empíricos, pero la filosofía es riesgosa", sin embargo, para minimizar el problema, él agrega "no es claro que sea menos riesgoso hacer filosofía que no esté informada por la ciencia" (2006, p. 209).

dedicado al razonamiento probabilístico entre la tradición de heurística y sesgo, por un lado, y el grupo ABC o los defensores de la racionalidad acotada, por otro lado. Examinaré brevemente este debate para mostrar cuáles serían sus implicaciones en una epistemología naturalizada que desee recoger las normas de razonamiento que están presentes en la psicología cognitiva.

La tradición de heurística y sesgo, liderada por Kahneman y Tversky, ha sostenido que los seres humanos cometen sistemáticamente errores de razonamiento, entre ellos la falacia de la conjunción (Kahneman, Slovic y Tversky, 1982). En famosos experimentos como el de "Linda, la cajera feminista" se le presenta a los sujetos del experimento la descripción de una mujer –Linda– que estudió filosofía y que durante sus estudios estuvo preocupada por cuestiones políticas y sociales. Posteriormente se les pregunta por la *probabilidad* de que actualmente Linda se desempeñe en distintos trabajos, tenga distintos pasatiempos o forme parte de distintas asociaciones, de entre las opciones se encuentra "ser cajera" y "ser cajera *y* feminista". En este experimento, según Kahneman y Tversky, la gran mayoría de los sujetos considera que es más probable que Linda sea "cajera y feminista" a que simplemente sea cajera; lo que es interpretado por estos psicólogos como una violación a la normas provenientes de la probabilidad, que establecen que un evento compuesto no puede ser más probable que un evento simple.[7] Este tipo de resultados, según varios teóricos (Piatelli-Palmarini, 2005), muestra de manera empírica cómo los seres humanos no son racionales, en el sentido de que no razonan siguiendo los principios provenientes de la probabilidad y la lógica.

Frente a este tipo de experimentos, y su interpretación, hay varias respuestas. Una de ellas, defendida por el grupo ABC, ha señalado que en el experimento de "Linda, la cajera feminista" los sujetos del experimento hacen una interpretación distinta del problema al que se enfrentan (Hertwig y Gigerenzer, 1999). Los sujetos –según esta postura– no están interpretando el término "probabilidad"

7 La explicación de este fenómeno se debe, según Kahneman y Tversky (1982), a que los seres humanos hacen uso de una heurística para llevar a cabo tal razonamiento. En particular, los sujetos del experimento siguen la heurística de la representatividad, según la cual la opción de "Linda es cajera y feminista" es más probable, porque esta caracterización de Linda es más *representativa* de la descripción proporcionada de Linda.

(cuando les preguntan qué tan probable es que Linda tenga cierto empleo) ni el significado de la conjunción "y" (cuando aparece en el enunciado "Linda es cajera *y* feminista") como lo interpretan los psicólogos. En particular, los sujetos del experimento no entienden por "probabilidad" la noción matemática de probabilidad, sino que pueden interpretar dicho término como "verosímil", "plausible", "creíble"; y tampoco están interpretando la "y" como el conector lógico de la conjunción: "^". Lo que los sujetos interpretan es una regla conversacional en donde, dado que Linda estudió filosofía y estuvo preocupada por cuestiones políticas y sociales, es más probable que Linda 'si fuese cajera, también pudiese ser feminista', pues no dejaría de estar preocupada por cuestiones sociales. La regla conversacional se funda en la "máxima de relevancia", entendida como el principio de que "lo que es dicho" debe ser asumido como relevante en el contexto lingüístico específico en el cual es expresado. Para algunos psicólogos cognitivos, lo más importante de la regla conversacional es que al entender al hablante, el oyente no sólo debe comprender el significado de lo que es dicho, sino también lo que esté implicado en el contexto, presuponiendo que el hablante es un hablante cooperativo con el oyente (Stanovich y West, 2000). De ese modo, Hertwig y Gigerenzer aseguran que cuando los sujetos consideran que "ser cajera y feminista" es más "probable" que "ser cajera", lo que hacen es seguir una regla conversacional fundada en la máxima de relevancia. En ese sentido, según estos psicólogos, no se debe aceptar que con experimentos como el de Kahneman y Tversky se ponga en duda la racionalidad humana.

¿Qué se debe aprender de disensos como el de Kahneman-Tversky y el de Hertwig-Gigerenzer anteriormente expuesto? En primer lugar, si la labor del epistemólogo naturalizado se reduce a explicitar normas que se encuentran en la psicología cognitiva, como defienden Bishop y Trout (2005a, 2005b), entonces o a) se enfrentaría a un conjunto de normas o estrategias provenientes de distintas propuestas psicológicas pero que parecen contradecirse, o b) la epistemología naturalizada se centraría sólo en una propuesta psicológica particular elegida de manera arbitraria. El problema con a) es que si la epistemología naturalizada quiere ofrecer estrategias de razonamiento, entonces ofrecería estrategias

que, como en el caso expuesto entre la tradición de heurísticas y sesgo y el grupo ABC, parecen incompatibles.[8] El problema con b) es tener que justificar por qué la epistemología naturalizada se tiene que comprometer únicamente con una teoría psicológica particular. Es en este punto en el que deseo presentar la parte propositiva de mi contribución, pues considero que una estrategia naturalizada que tome en cuenta los disensos en la psicología cognitiva debe recurrir a un tipo de contextualismo que serviría de herramienta teórica para entender cómo diferentes estrategias provenientes de la psicología cognitiva que se contraponen pueden ser válidas para diferentes contextos en los que el sujeto razona. En ese sentido, defenderé que una propuesta naturalizada puede recurrir a un tipo de contextualismo para evitar los problemas a) y b) de una epistemología naturalizada no-contextualista.

LOS LINEAMIENTOS PARA UN CONTEXTUALISMO FUNDADO EN LA PSICOLOGÍA COGNITIVA

Para esbozar cómo se podría desarrollar la propuesta contextualista dentro del giro cognitivo, deseo regresar al debate de la tradición de heurística y sesgo y el grupo ABC que he esbozado anteriormente. La idea de Kahneman y Tversky es que los sujetos al sostener que "Linda es cajera y feminista" se equivocan pues violan una norma proveniente de una regla de la probabilidad.[9] Con ello, la estrategia que ellos están asumiendo es que se debe razonar en conformidad con las reglas de la lógica y la matemática. En cambio, la propuesta de Gigerenzer y su grupo sostiene que en ese mismo experimento los sujetos siguen una regla conversacional, en donde la información que se ofrece en el caso de Linda (que estudió filosofía y que estuvo interesada en problemas políticos y sociales) es relevante para poder determinar qué es más plausible que Linda sea "cajera y feminista" que únicamente cajera.

Es importante notar que tanto la tradición de heurística y sesgo, como el grupo ABC están partiendo de diferentes visiones de racionalidad lo que los conduce a estrategias de razonamiento

8 En la siguiente sección explicaré con más detalle por qué la propuesta de Kahneman y Tversky y la propuesta de Gigerenzer y su grupo son incompatibles.

9 En particular la regla de la probabilidad que violan es la siguiente: $P(A) \geq P (A \wedge B)$.

distintas (Sturm, 2012).[10] Para Kahneman y Tversky la estrategia que se debe seguir podría ser "sigue la ley de la probabilidad" mientras que para Gigerenzer podría ser "sigue la regla conversacional". La idea que deseo defender en este artículo es que al sostener que las estrategias de razonamiento son contextualmente válidas me refiero a que las mismas son válidas a partir del contexto en que están aplicándose. Kahneman y Tversky interpretan el experimento y desean que se interprete como un problema estrictamente formal, en este caso, los sujetos que escogen la opción "Linda es cajera y feminista" están equivocados. No obstante, Gigerenzer y su grupo consideran que los sujetos interpretan el problema de "Linda, la cajera feminista" de otro modo, para lo cual hacen uso de la regla conversacional. El punto de Gigerenzer y su grupo, por supuesto, no es sólo que los sujetos interpretan el experimento de diferente manera y hacen uso de una regla distinta a la de probabilidad, sino que esa es la regla normativamente adecuada en ese contexto.

Si bien las dos propuestas resultan incompatibles, Kahneman-Tversky y Gigerezer y su grupo comparten la idea de que –en el caso de "Linda, la cajera feminista"– existe *solo una estrategia correcta* de cómo se debe razonar para este experimento y que los sujetos satisfacen o violan la regla particular en el experimento en cuestión (Sturm, 2012). La propuesta contextualista que deseo defender es que no existe una única estrategia correcta de cómo se debe razonar y que la validez de la misma depende de los contextos en los que se encuentran los sujetos. Pero, ¿qué sería un contexto? ¿Hay tantos contextos como estrategias adecuadas? Parte de lo que se requiere para responder estas preguntas es desarrollar una definición viable de contexto; pero, si además uno se encuentra comprometido con la epistemología naturalizada dentro del giro cognitivo, la idea de contexto debe tomar en cuenta algunos de los avances que se han hecho a favor de la importancia del "contexto" en la literatura psicológica sobre el razonamiento. A continuación deseo esbozar los lineamientos que considero deben ser tomados en cuenta para abordar la idea

10 Samuels, Stich y Faucher (2004) sostienen que la propuesta de Kahneman y Tversky se acerca a una postura deontológica de la racionalidad, mientras que la propuesta de Gigerenzer y su grupo se comprometen con una visión consecuencialista de la racionalidad.

de contexto. Sin embargo, antes debo hacer una aclaración en relación con el contextualismo que propondré.

A primera vista parece peculiar tratar de acercar las propuestas naturalistas al contextualismo epistemológico debido a que éste parece propio de las posturas analíticas, esto es, el contextualismo epistemológico parece formar parte de la epistemología tradicional de la que la propuesta naturalizada se desea separar (Bishop y Trout, 2005b). De hecho, la elaboración de las propuestas contextualistas surge sobre todo como una respuesta al escepticismo radical (DeRose, 1995; Williams, 1996), sin embargo su uso se ha extendido poco a poco a otros problemas filosóficos (véase por ejemplo Heller, 1995; Douven, 2005). La idea básica del contextualismo epistemológico es que la atribución de "conocimiento" es dependiente del contexto, en particular, se dice, depende del tipo de estándares con los que las creencias y los conocimientos son evaluados.[11]

A diferencia de la mayoría de propuestas contextualistas tradicionales que se centran en la atribución de conocimiento, el contextualismo que propongo tiene como objeto las estrategias de razonamiento. La idea central de un naturalismo contextualista es, como ya lo he señalado, que una estrategia puede ser evaluada como adecuada o no, sólo a partir de un contexto determinado. Veamos.

En términos generales, el razonamiento puede entenderse como la formación de una nueva representación (o conclusión) a partir de representaciones previas (premisas).[12] Muchas veces la formación de la conclusión es algo a lo que sólo tiene acceso el individuo (por ejemplo, cuando alguien hace mentalmente un

11 Comúnmente se identifican dos estrategias distintas dentro del contextualismo epistemológico: el discursivo y el inferencial (García y Vázquez, 2013).

12 Uso aquí el término "representación" de una manera vaga, con el propósito de hacer referencia a una proposición, por supuesto, pero también a algo más simple como una creencia, una idea, un objeto abstracto o un objeto determinado en la mente. Esta manera vaga de entender lo que es una representación permite sostener que un niño pequeño puede razonar aunque carezca de un lenguaje complejo o que un sujeto adulto pueda razonar sin que necesariamente implique la elaboración consciente de una argumentación formal. Por ejemplo, un niño pequeño razona si "mamá equivale a comida", "aquí está mamá" por lo tanto "hay (o habrá) comida". Es en este sentido en el que razonar se ve como el paso de unas representaciones a otras, donde unas representaciones (las premisas) apoyan o dan sentido a otra representación (la conclusión).

cálculo matemático en relación con cuánto dinero tiene para disfrutar de unas vacaciones en la playa). Sin embargo, otras veces llegar a una conclusión es algo desarrollado en el individuo pero que busca un propósito particular, a saber, argumentar y convencer a otros sujetos.[13] Si esto es así, cuando un sujeto razona frente a un problema específico sin necesidad de ofrecer razones de manera explícita, y cuando resuelve un problema ofreciendo razones a alguien más en relación con un problema particular, el sujeto se encuentra en, al menos, dos contextos distintos; pero el ofrecimiento de razones por parte de un sujeto S1 a un sujeto S2 puede ser de distinto tipo. Se puede distinguir al menos entre *i)* el contexto en el que es suficiente que S1 ofrezca a S2 razones a favor de una creencia; y *ii)* el contexto en el que S1 debe ofrecer razones a S2 a favor de las razones que presenta para justificar una creencia. En *i)* S1 ofrece a S2 razones a favor de creencias, mientras que en *ii)* S1 ofrece a S2 razones a favor de otras razones, esto es, razones de segundo orden.

Así, de una manera relativamente simple, es posible separar contextos, uno en donde el sujeto S1 no ofrece razones a otro sujeto, otro en donde S1 ofrece razones a S2 a favor de una creencia, otro donde S1 ofrece razones de segundo orden a S2, y así sucesivamente. En otras palabras, *groso modo,* se pueden distinguir diferentes contextos a partir de momentos en los que se responde de manera individual a un problema cognitivo, a la profundidad de diversas prácticas discursivas cuando se ofrecen y piden razones a favor de la respuesta que se ha dado a un problema cognitivo, y cuando se ofrecen y piden razones a favor de las razones que apoyan la respuesta que un sujeto le ha dado a un problema.[14]

He aquí un ejemplo que ayudará a entender la noción de contexto que propongo. Supóngase que Susana (S) estando al pie de un árbol enorme, ve un nido en una de las ramas más alejadas y además puede escuchar en esa dirección algo que parece ser el trino de las

13 Esta idea de razonamiento es la defendida por Mercier y Sperber (2011). Estos teóricos sostienen que la principal función evolutiva del razonamiento es el rol que este juega en la argumentación. Para una idea distinta de la función evolutiva del razonamiento véase Diéguez (2011).

14 Esta idea de contexto está inspirada en el contextualismo integrativo (Vázquez y García, 2013).

crías. Con base en dichas percepciones el razonamiento de S forma la creencia "hay un nido en la rama del árbol". En este punto el razonamiento de S se limita a ella misma. Sin embargo, supóngase que S le dice a María (M), "hay un nido en la rama del árbol" y M le pregunta "¿por qué crees que hay un nido en la rama de este árbol?", S tendría que dar razones a favor de su creencia, probablemente razones basadas en sus percepciones, como por ejemplo que se puede ver un montón de pequeñas ramas enlazadas de tal forma que sólo podría ser un nido y que, además, se puede escuchar claramente el trinar de las crías. En el caso de que S ofreciera estas razones, S razonaría de manera correcta en tanto que puede defender su creencia ofreciendo razones a M. Aquí se estaría frente a un caso en donde S no sólo razona de manera individual, sino que ofrece razones a otro sujeto, en este caso a M, para poder convencerla. Por último, supóngase que M insiste y cuestiona a S lo siguiente: "¿por qué crees que tus razones para justificar la creencia de que en el árbol hay un nido son correctas, por ejemplo, pudiera ser que ese conjunto de ramas fuera más bien un brote en la rama del árbol o que el trinar de las crías fuera el sonido de un teléfono celular cercano que simula el trinar de las crías?" S podría defender ahora su creencia a través de razones especializadas o teóricas respecto de la confiabilidad de sus percepciones o de las razones que ha ofrecido para creer que hay un nido en el árbol. Por ejemplo, S podría argumentar que es capaz de distinguir entre un brote en la rama del árbol y un nido con base en su conocimiento previo de botánica, o de diferenciar entre el trinar de las crías y el sonido artificial de un teléfono celular por su conocimiento previo de ornitología. En el caso de que S ofreciera este tipo de argumentos, estaría razonando correctamente, pues, son resultado de ciertas percepciones y al ser sostenidos por S refiere a razones de segundo orden ofrecidas a M. En este caso S no sólo razona de manera individual, sino que puede ofrecer razones de segundo orden para poder convencer a M. Así, en el ejemplo anterior tenemos tres contextos distintos, uno en donde S razona sólo de manera individual y directa, otro en donde S ofrece razones a M, y un último contexto en donde la calidad de las razones ofrecidas a M por S no son en relación a la creencia sino sobre las razones que ofrece a favor de ésta.

Si bien el anterior ejemplo permite entender las diferencias generales entre contextos, en éste no queda claro qué determina que se modifique la calidad de la argumentación y se pase de un contexto a otro. A mi juicio hay al menos tres elementos que sirven para diferenciar los contextos: el *contenido* de los problemas, la *perspectiva* o el papel que el sujeto juega en el problema a resolver y el *ambiente*. Existe evidencia empírica que señala que tanto el contenido, perspectiva y ambiente determinan el uso o no del razonamiento del sujeto para la solución de un problema cognitivo particular. Mercier y Sperber (2011, p. 69), por ejemplo, han señalado que un sujeto puede hacer uso de un razonamiento de cierto tipo, si razona de manera individual o si se encuentra frente a un grupo que le pide razones, o bien le solicita que justifique una decisión tomada. Esto se debe a que, según estos teóricos, "la función del razonamiento es primariamente social, en particular, permite a los sujetos anticipar la necesidad de justificar sus decisiones frente a otros" (Mercier & Sperber, 2011, p. 71).[15] Veamos los elementos que sirven para cambiar de contexto con más detalle.

1) **Contenido**. En psicología cognitiva se denominan "efectos de contenido" a aquellos cambios que se observan en tareas de razonamiento con la misma estructura lógica pero con contenido distinto.[16] Diferentes propuestas psicológicas han tratado de explicar estos efectos; los psicólogos evolucionistas, por ejemplo, han defendido la idea de que el "contexto" está dado por el contenido en el que la tarea de razonamiento está planteada (Cosmides y Tooby, 1992). Para estos psicólogos, la idea de que existen reglas de inferencia para el razonamiento acerca de intercambio social, distintas de las reglas de inferencia lógica, se debe a que existen dispositivos que son activados a partir del contenido de las tareas de razonamiento en el que interviene el intercambio social.

15 Otra propuesta teórica que puede apoyar esta visión del razonamiento es la de Baumeister y Masicampo (2010), quienes defienden que una función central del pensamiento consciente consiste en permitir a los sujetos participar en la cultura al compartir información y entender su papel en relación con los demás.

16 Más adelante se presenta la tarea de selección de tarjetas en la versión abstracta de Wason (1966) y en versiones con contenido familiar y social para ejemplificar lo que aquí se señala.

2) **Perspectiva**. Varios psicólogos, por su parte, han defendido que los algoritmos con los cuales los seres humanos razonan dependen de la perspectiva que debe tomar en una prueba de razonamiento. La perspectiva es importante porque determina el propósito particular del razonamiento, esto es, los objetivos e intereses específicos que un sujeto tiene al razonar en relación con una tarea cognitiva. Distinta literatura en psicología cognitiva ha apoyado esto. Gigerenzer y Hug (1992), por ejemplo, haciendo uso de la tarea de selección de tarjetas han desarrollado experimentos que parecen mostrar que para decidir sobre si un regla laboral se está cumpliendo o no, depende de si se toma la perspectiva del empleado o la perspectiva del empleador.[17]

3) **Ambiente**. Varios psicólogos, pero especialmente Gigerenzer y su grupo, han defendido en diferentes trabajos que la idea del ambiente es importante para la validez de una estrategia de razonamiento.[18] Gigerenzer y Sturm definen el ambiente como "aquello en donde, y sobre lo cual, el agente actúa" (2012, p. 256).[19] Para varios psicólogos la relación entre el sujeto y su ambiente físico y social es fundamental para entender el comportamiento humano racional. En el ambiente se toma en cuenta las limitaciones de tiempo, de conocimiento, la relevancia del problema a resolver y la capacidad computacional del sujeto que razona. Gigerenzer (1991) ejemplifica de una manera simple y convincente la importancia del ambiente. Este psicólogo sostiene que si alguien desea comprar un auto de una marca confiable y un vecino le dice que acaba de comprar un auto de la marca seleccionada pero que ha tenido problemas con este, seguramente ese alguien podría pensar que el auto del vecino fue una ex-

17 Más adelante se hace uso de esta prueba de razonamiento para explicar los elementos que implican los cambios de contexto.

18 La manera en que ellos entienden esta relación ha sido criticada por distintas razones, una de ellas es que su propuesta es estática (Bardone, 2011) o que su visión de ambiente puede ser claramente definida en términos computacionales (Martínez, 2009).

19 Para algunas sugerencias de la definición de ambiente en el grupo ABC véase Gigerenzer y Sturm (2012, pp. 256-257).

> cepción y no cambiaría la decisión de comprar un auto de tal marca. Sin embargo, si alguien deja jugar a su hijo en un área de juego y un vecino le comenta que ahí acaba de haber un accidente, seguramente el sujeto tenderá a pensar que el accidente no es una excepción y que lo mejor es no volver a dejar jugar a un niño en dicha área de juego. La caracterización parece mostrar que a pesar de que los casos tienen la misma estructura lógica las decisiones pueden ser modificadas y pueden adquirir legitimidad a partir del ambiente en donde tales decisiones se toman.

Así, considero que la noción de contexto debe recuperar las ideas que en esa dirección se han dado en la psicología del razonamiento, a saber, 1) la idea del efecto de contenido que recupere la importancia del dominio al cual el razonamiento se está aplicando, 2) la perspectiva en la que se ubica el razonador y 3) el ambiente en el que se encuentra el sujeto que razona y toma decisiones. Al menos estos elementos psicológicos deberían estar integrados a un esquema en el que un contexto depende de si se deben o no ofrecer, y en qué medida, razones de primero o segundo orden para poder argumentar y convencer a uno mismo o a otro sujeto sobre alguna creencia. Así deseo defender que un mismo sujeto puede, bajo el "mismo" problema, hacer uso de una estrategia normativa o no a partir del contenido del problema, de la perspectiva en la que está ubicado para resolver el problema y del ambiente en donde se encuentra, debido a que estos elementos indican que el sujeto pueda estar inmerso en distintos contextos.

Un caso en donde parece particularmente evidente la idea de contexto que he delineado es en relación con una de las pruebas más estudiadas en psicología del razonamiento, a saber, la tarea de selección de tarjetas (Evans y Over, 1996). En la versión clásica de la tarea de selección de tarjetas (Wason, 1966) se le presenta a los sujetos cuatro tarjetas (cada una con una letra y un número en cada lado de la misma) y ellos deben probar la verdad o falsedad de la siguiente oración: "Si hay una vocal de un lado de la tarjeta, entonces del otro lado de la tarjeta hay un número par". En diferentes versiones del experimento con la tarea de selección de tar-

jetas se cuenta con el mismo número de tarjetas; pero, en lugar de presentar letras y números, aparecen conductas y seres humanos involucrados en un contrato social. En estas versiones los sujetos del experimento tienen que probar si se viola una regla social presentada de manera condicional. Por ejemplo, tarjetas con edades de personas de un lado de la tarjeta y la bebida que se consume del otro lado de la misma, siendo la oración a probar "Si el sujeto toma una bebida alcohólica, entonces debe ser mayor de edad". Generalmente en este tipo de tareas de selección se les pide a los sujetos del experimento que tomen el papel del vigilante de un establecimiento que tiene como obligación cumplir dicha regla. Este tipo de pruebas, aunque estructuralmente idénticas a la versión clásica de la tarea de selección de tarjetas, tiene resultados significativamente diferentes (Samuels, Stich y Faucher, 2004).

En este caso los sujetos se enfrentan a una misma tarea cognitiva, la tarea de selección de tarjetas, pero cada versión de esa tarea pertenece a un contexto distinto. La diferencia entre los contextos que forman la versión abstracta y aquella versión familiar que hace uso de un contrato social consiste en que 1) el contenido de las tareas son distintas, mientras una tarea hace uso de números y letras, el otro utiliza sujetos y actividades como por ejemplo, las bebidas que se consumen en un establecimiento; 2) las perspectivas del sujeto que resuelve la prueba son distintas, en la tarea abstracta parece que se debe probar la verdad de un condicional abstracto, mientras que en el otro caso se debe probar si se viola o se cumple una regla social a partir de lo que implica simular ser el vigilante de un establecimiento;[20] 3) el ambiente de las versiones es distinto, en uno de ellos no hay un ambiente claro con el que el sujeto esté familiarizado, mientras que en el otro hay un ambiente social y físico familiar al sujeto por lo que supone un conocimiento del mismo. Estos tres elementos, hacen que una misma tarea cognitiva de lugar a dos contextos distintos, pues como había mencionado el contexto se puede entender

20 Dentro de las tareas de contrato social puede haber varias perspectivas. Como Gigerenzer y Hug (1992) han señalado, la ejecución de la tarea de selección de tarjetas puede tener resultados distintos entre *a)* si el sujeto está en la condición de detectar quién viola un contrato social en el que está involucrado, y *b)* si el sujeto debe indagar si simplemente se viola una regla social en la que no se encuentra involucrado.

por la profundidad y calidad de ofrecer razones[21] que es modificada a partir del contenido, la perspectiva y el ambiente en que se presenta el problema.

¿Cuál es la relación entre el contenido, la perspectiva y el ambiente? ¿No son tres nociones que en realidad significan lo mismo? Considero que esos elementos que acompañan el cambio de contexto van íntimamente unidos, esto es, tener en cuenta un elemento, puede comprender parcialmente otro pero no pueden ser reducidos o incluidos uno en el otro. En otras palabras, el contenido de un problema no abarca en sí mismo la perspectiva, o esta no se encuentra incluida en el ambiente social o físico. La aparente confusión se debe a la falta de cuidado de los psicólogos cognitivos en el uso de estos términos.[22] Sin embargo, es posible hacer divisiones y relaciones entre los mismos. Nuevamente la tarea de selección de tarjetas puede ayudar a entender las diferencias. Veamos.

La tarea de selección de tarjetas abstractas tiene, como su nombre lo señala, un contenido abstracto, que se diferencia de aquellas tareas con contenido familiar. Dentro de estas últimas existen a) tareas con contenido social, esto es, tareas que involucran la relación entre seres humanos como aquel en donde se pide revisar la regla "si el sujeto toma una bebida alcohólica, entonces debe ser mayor de edad"; y b) tareas con contenido familiar que no involucran contratos sociales, es decir, en donde el contenido puede ser familiar, pero que no involucra relaciones sociales entre seres humanos, por ejemplo, "si se consume carne roja, entonces se debe tomar vino tinto" (esta tarea es familiar y no social, pues no involucra un intercambio entre dos seres humanos).[23] Es posible

21 Mercier y Sperber (2011) señalan que en la tarea de selección de tarjetas cuando se realiza de manera grupal, en donde después de que cada individuo resuelve la tarea para posteriormente discutir grupalmente las respuestas, los resultados de la tarea de selección mejoran significativamente.

22 Más adelante trataré nuevamente este punto.

23 Comides y Tooby (1992, pp. 193 ss) plantean, además, tareas sociales no familiares. En estas tareas se comenta a los sujetos del experimento que se encuentran en la cultura –imaginaria– en donde sólo los casados, mismos que se les identifica con un tatuaje en la frente, pueden comer la raíz de la yuca y se les pide indagar si se cumple la regla: "si un hombre come la raíz de yuca, entonces debe tener un tatuaje en su frente". Esta tarea es social porque existe un intercambio entre seres humanos, pero no es familiar pues los elementos de la tarea (como "comer la raíz de yuca") no son parte de nuestra vida cotidiana.

ver que el contenido de las tareas está dado en el tipo de información que aparece en las tarjetas y la instrucción de la prueba que se desea resolver, ya sea la verdad de un enunciado condicional o el cumplimiento de una regla. La perspectiva no se reduce al contenido, en tanto que una misma tarea puede tener dos perspectivas distintas. Como he mencionado anteriormente, Gigerenzer y Hug (1992, pp. 19 ss.) han presentado tareas de selección de tarjetas con el mismo contenido, pero en donde el sujeto tiene que tomar diferentes perspectivas, por ejemplo, el papel del empleado o el papel del empleador. En este caso, los resultados en la tarea son distintos si se toma la perspectiva del empleado que si se toma la perspectiva del empleador, aun cuando la regla que se tiene que probar es la misma "si un empleado trabaja durante el fin de semana, entonces dicho empleado recibe un día libre durante la semana". El empleado "lee" el condicional anterior como cumplir un costo (trabajar el fin de semana), implica un beneficio (un día libre durante la semana); mientras que el empleador "lee" el condicional anterior como tener un beneficio (tener un trabajador el fin de semana), implica un costo (tener un empleado menos durante un día de la semana). Por último, es preciso señalar que el contenido y la perspectiva pueden ser parte de un ambiente general en donde la tarea es resuelta, pero no todos los elementos del ambiente se encuentran en el contenido y la perspectiva. En el ambiente entran en juego el conocimiento previo que el sujeto puede tener del contenido del problema, el tiempo que tenga para resolver la tarea, la motivación del sujeto, la importancia del problema y la visión previa que el sujeto tenga de los otros sujetos que forman parte de la tarea cognitiva, etc. Así, la idea central que defiendo es que si bien algunas veces hay traslapes entre contenido, perspectiva y ambiente, cada uno de estos no abarca la totalidad del otro aspecto.

¿CÓMO UNA PROPUESTA NATURALIZADA CONTEXTUALISTA PUEDE LIDIAR CON LOS RESULTADOS DE TEORÍAS DEL RAZONAMIENTO EN PUGNA?

Como he argumentado a lo largo de este artículo, las tareas de selección de tarjetas muestran cómo una misma tarea puede dar lugar a dos contextos distintos. Sin embargo, el contextualismo

que propongo no se limita a describir que los sujetos pueden enfrentar tareas de razonamiento con diferentes estrategias en distintos contextos, sino que las estrategias adecuadas para resolver las distintas tareas de razonamiento dependen de tales contextos. Parece válido preguntarse por qué el hecho de enfrentarse a distintos contextos hace que la estrategia que se usa en los contextos deba cambiar. Mi idea es que la estrategia cambia porque el contexto cambia: si como he señalado los contextos están constituidos por la profundidad de diferentes prácticas discursivas, entonces cuando un sujeto se enfrenta a diferentes prácticas discursivas la estrategia que puede ser adecuada para una práctica discursiva, podría no serlo para otra práctica. En un sentido muy simple, cuando el sujeto S1 debe convencer al sujeto S2 con razones de segundo orden porque el contenido, perspectiva y ambiente en donde se encuentran así lo exige, las razones de primer orden por parte de S1 serían insuficientes para lograr su cometido. Así, frente a prácticas discursivas que dan lugar a contextos distintos es importante el uso de estrategias distintas que logren el objetivo de la tarea cognitiva específica. Como lo propuse y ejemplifiqué en la sección anterior, el cambio de contextos se debe al contenido del problema cognitivo, la perspectiva del sujeto y el ambiente; puesto que el sujeto se ve forzado a ofrecer distinto tipo de razones cuando estos aspectos cambian.

Ahora que he señalado los elementos que componen los contextos y he mostrado cómo dichos contextos suponen el uso de distintas estrategias, es necesario regresar a las dos estrategias revisadas en el segundo apartado del capítulo y explicarlas a partir de la postura naturalizada de tipo contextualista que propongo. En el segundo apartado señalé que existen al menos dos estrategias que los psicólogos cognitivos creen que se deben seguir en el experimento de "Linda, la cajera feminista". En tal sección apunté que Kahneman y Tversky consideran que en dicho experimento los sujetos deben seguir la regla de la probabilidad como estrategia para resolverlo, mientras que Gigerenzer y su grupo sostienen que los sujetos deben seguir la regla conversacional. ¿Cómo podría entenderse la pugna anterior en la propuesta contextualista que he presentado? La respuesta resulta difícil porque el experimento tiene un contexto poco claro. Por un lado,

la descripción de Linda en el experimento sugiere un contexto particular. Si esta descripción de la conducta de Linda se toma en cuenta, dentro de un ambiente social en donde se atiende a lo que se dice de Linda, entonces se debe seguir la regla conversacional, tal como lo sugiere Gigerenzer y Hertwig. Se debe seguir tal regla porque el sujeto que lo resuelve se encuentra en un contexto en donde las pistas sociales deben tomar en cuenta la descripción que se ofrece de Linda. Mientras que, por otro lado, si se considera que la descripción no implica información que deba ser tomada en cuenta y sólo se deben considerar los conectivos lógicos para ser resuelto (lo cual podría ser claro a través del ambiente), entonces la estrategia que se debería seguir es la regla de la probabilidad. En este caso, la descripción que se ofrece de Linda no es relevante para resolver la tarea, por lo que la estrategia que debe ser usada es aquella que se funda únicamente en la regla de la probabilidad.

¿Existe entonces una única manera de resolver la tarea de "Linda, la cajera feminista"? El contextualismo que estoy proponiendo implica que no existe una única estrategia porque este problema particular puede ser visto en dos contextos distintos. El experimento mismo parece no ser del todo claro en relación al contexto que sea pertinente para resolver la tarea y por ello puede generar dos contextos distintos. En aquel en el que se toma en serio la descripción que de Linda se ofrece, debe seguirse la regla conversacional. Este es el contexto en el que se debe considerar lo que los otros hablantes nos dicen acerca de Linda y, además, dicha información tiene que usarse para resolver el problema. El mismo Gigerenzer parece apoyar esta idea cuando señala que en el caso de Linda, la cajera feminista se "crea un *contexto (la descripción de Linda)* que hace perfectamente válido no ajustarse a la regla de la conjunción. Las normas que no toman en cuenta el contenido son apropiadas para los problemas de libros de texto de probabilidad, cuando el contenido es sólo decorativo" (1996, p. 593, el énfasis es mío). En cambio, si el contenido del problema no es importante, por ejemplo en un ambiente particular como en un examen de matemáticas, entonces los sujetos se enfrentan a un contexto en el que solamente se debe seguir la regla de la probabilidad. A diferencia de Gigerenzer, que a veces sugiere

que las normas que provienen de la teoría de la probabilidad no son apropiadas "para evaluar el juicio humano" (1996, p. 593), deseo defender que esta teoría sí lo es en ciertos contextos. Así, el problema con la tarea de "Linda, la cajera feminista" es que el contexto no es del todo claro porque parece que no existe un ambiente (social en este caso) que nítidamente determine si los sujetos deben tomar en cuenta o no la descripción de Linda.

Si lo que he argumentado es correcto, y es posible sistematizar estrategias de razonamiento de dos proyectos psicológicos distintos, como el de la tradición de heurística y sesgo y la del grupo ABC; entonces diferentes estrategias podrían tener cabida en una epistemología naturalizada una vez que se toman en cuenta los diferentes contextos. De este modo, considero que una epistemología naturalizada que tome en serio las discusiones relacionadas con la psicología cognitiva debe comprometerse con alguna postura contextualista para dar cabida a los disensos en esta disciplina. De lo contrario, desde el naturalismo epistemológico, que forma parte del giro cognitivo, se asumiría dogmáticamente la selección de una teoría psicológica sin tomar en cuenta a sus rivales; o bien, se sistematizarían las normas de las distintas teorías psicológicas aun cuando estas puedan ser incompatibles. Un enfoque como el que defiendo tendría que sistematizar las estrategias que se encuentran en la psicología cognitiva, pero habría que determinar, además, en qué contexto es relevante tal estrategia, esto es, en qué contexto una estrategia de razonamiento tiene fuerza normativa; para ello, como he propuesto, se debe poner atención a los elementos que hacen que pueda cambiarse de contexto, esto es, el contenido, la perspectiva y el ambiente en donde el sujeto resuelve una tarea cognitiva particular.

Antes de concluir es importante advertir una aparente objeción a lo que aquí he propuesto. Se podría señalar que así como no se pueden sistematizar normas de razonamiento dado el debate actual que existe en las teorías del razonamiento, como lo he defendido en las primeras secciones de este trabajo, así tampoco es posible ofrecer una noción de contexto dados los debates actuales en tales teorías. Sin embargo, esta objeción es sólo aparente, puesto que el acercamiento a las teorías del razonamiento

descansa principalmente en relación con el cambio de contexto a partir éstas. Curiosamente muchos psicólogos cognitivos tienen en cuenta el contexto e incluso hacen uso de este término, pero no existe ninguna elaboración cuidadosa acerca del mismo.

Un ejemplo de la poca claridad entre los psicólogos cognitivos se da en el famoso y acalorado debate entre Kahneman y Tversky y Gigerenzer publicado en la revista *Psychological Review*. En este debate Gigerenzer acusa explícitamente a Kahneman y Tversky de no tener en cuenta el "contexto y contenido" en el estudio del razonamiento. Ante esta acusación los defensores de esta tradición afirman que:

> La *más seria malinterpretación* de su parte [refiriéndose a Gigerenzer] se relaciona con que los juicios heurísticos son *'independientes de contexto y contenido'… Nada puede estar más alejado de la verdad*. El reconocimiento de que diferentes formas de presentar el mismo problema de decisión o de juicio puede dar lugar a diferentes procesos mentales ha sido una constante de nuestro acercamiento (Kahneman y Tversky 1996, p. 583, el énfasis es mío).

Así, dos teorías psicológicas en pugna consideran que toman en cuenta el contexto y al mismo tiempo afirman que su respectiva teoría rival no lo hace. Esto muestra que en la psicología cognitiva no existe una idea clara de qué es un contexto ni tampoco de cómo se debe entender. Mi propia lectura del debate es que no parece que la noción de contexto en Kahneman y Tversky juegue el mismo papel que en Gigerenzer. Mientras que para los primeros el contexto es importante porque "tareas y representaciones diferentes evocan diferentes heurísticas" (1996, 583), para Gigerenzer no sólo dan uso a distintos procesos sino que deben ser tomados en cuenta para determinar qué proceso es el adecuado para resolver una tarea particular. Mi propuesta de contexto es más cercana a la de Gigerenzer. Sin embargo, como he argumentado en esta sección, mi idea es que los contextos se definen por la profundidad con que se deben ofrecer razones, la cual es determinada por elementos como el contenido, la perspectiva y el ambiente.

CONCLUSIONES

Una vertiente dentro de la epistemología naturalizada que forma parte del giro cognitivo ha señalado que la labor de ésta es sistematizar las normas que se encuentran implícitas en la psicología cognitiva. En este trabajo he mostrado cómo esta sistematización es problemática, puesto que existen diversos debates al interior de la psicología cognitiva que ocasionan que se sistematice un conjunto de normas incompatibles o que se sistematice un conjunto de ellas de manera arbitraria. El modo en que ejemplifiqué lo anterior fue exponiendo el debate en torno al experimento de "Linda, la cajera feminista" entre Kahneman y Tversky, por un lado, y Gigerenzer y su grupo de investigación, por otro lado. En este debate se tiene que para el mismo experimento se debe seguir o bien una regla de la probabilidad, según Kahneman y Tversky, o bien una regla conversacional, según Hertwig y Gigerenzer.

Para dar plausibilidad a una propuesta que sistematice normas en la psicología cognitiva, pero que al mismo tiempo recoja el debate al interior de esta disciplina, propuse los lineamientos de una postura naturalizada de tipo contextualista. El contextualismo que propongo tiene por objeto las estrategias de razonamiento. La idea central es que la respuesta de un sujeto a un problema con una misma estructura (por ejemplo, la tarea de selección de tarjetas en sus distintas versiones) puede hacer uso de una estrategia normativa o no; a partir de la profundidad de las razones que debe ofrecer a partir del contenido del problema, de la perspectiva en la que está ubicado para resolverlo y del ambiente en donde se encuentra el sujeto en cuestión. He intentado argumentar que la elaboración de una propuesta contextualista en epistemología naturalizada parece adecuada, porque con esta se podrían recoger de manera unificada las normas en pugna provenientes de las diferentes teorías psicológicas que estudian el razonamiento.

Entre las implicaciones que tiene esta postura naturalizada de tipo contextualista está que se requieren herramientas conceptuales para poder sistematizar las estrategias de razonamiento, es decir, que para poder hacer uso de los descubrimientos en la

psicología cognitiva, como proponen los defensores del giro cognitivo, se requieren herramientas teóricas que nos permitan sistematizar tales descubrimientos. Estas herramientas no suponen necesariamente el regreso de la epistemología naturalizada a la epistemología tradicional para poder dar cuenta de la normatividad, sino el uso de algunos elementos de la epistemología tradicional –como lo es el contextualismo– para que sea reelaborado en los marcos de la postura naturalizada.

BIBLIOGRAFÍA

Bardone, E. (2011). *Seeking chances. From biased rationality to distributed cognition,* Berlin: Springer.

Baumeister, M. & Masicampo, E (2010). Conscious thought is for facilitating social and cultural interactions: How mental simulations serve the animal-cultural interface. *Psychological Review*, 117, 945-971.

Bonjour, L. (1985). *The structure of empirical knowledge*, Cambridge MA: Harvard University Press.

Bishop, M. (2006). Fast and Frugal Heuristics. *Philosophy Compass*, 2, 201- 223.

Bishop, M. & Trout, J. D. (2005). *Epistemology and the psychology of human judgment,* New York: Oxford University Press.

------. (2005b). The Pathologies of Standard Analytic Epistemology. *Nous*, 39, 696-714.

Cosmides, L. & Tooby, J. (1992). Cognitive Adaptations for Social Exchange. En J. Barkow, L. Cosmides & J. Tooby (Eds.), *The Adapted Mind* (pp. 164-228). New York: Oxford University Press.

Cheng, P. & Holyoak, K. (1985). Pragmatic reasoning schemas. *Cognitive Psychology*, 17, 391-416.

DeRose, K. (1995). Solving the Skeptical Problem. *Philosophical Review*, 104, 1-52.

Diéguez, A. (2011). El origen evolutivo de la racionalidad humana. En A. R. Pérez Ransanz & A. Velasco (Eds.), *Racionalidad en ciencia y tecnología. Nuevas perspectivas iberoamericanas* (pp. 179-191). México: UNAM, 2011.

Douven, I. (2005). A Contextualist Solution to the Gettier Problem. En M. Blaaauw (Ed.), *Epistemological Contextualism* (pp. 207-228). Amsterdam: Rodopi.

Eraña, A. (2009). La noción de "justificación", ¿un concepto dual?". *Diánoia*, LIV, 47-71.

Evans, J. & Over, D. *Rationality and resoning*. East Sussex: Psychology Press.

García, J. & Vázquez, R. (2013). *Nuevas perspectivas en epistemología contemporánea*, México: Trillas.

Gigerenzer, G. (1991). How to Make Cognitive Illusions Disap-

pear: Beyond "Heuristics and Biases". *European Review of Social Psychology*, 2, 83-115.

------. (1996). On Narrow Norms and Vague Heuristics: A Reply to Kahneman and Tversky. *Psychological Review*, 103, 592-598.

Gigerenzer, G., & Hug, K. (1992). Domain-specific reasoning: Social contracts, cheating and perspective change. *Cognition*, 43, 127-171.

Gigerenzer, G. & Sturm, T. (2012). How (far) can rationality be naturalized?. *Synthese*, 187, 243-268.

Heller, M. (1995). The Simple Solution to the Generality Problem. *Nous*, 29, 501-515.

Hertwig, R. & Gigerenzer, G. (1999). The 'conjunction fallacy' revisited: How intelligent inferences look like reasoning errors. *Journal of Behavioral Decision Making,* 12, 275-305.

Kahneman, D. & Tversky, A. (1982). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. En D. Kahneman, P. Slovic, A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 3-20), Cambridge: Cambridge University Press.

-----. (1996). On the reality of Cognitive Illusions. *Psychological Review*, 103, 582-591.

Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A. (Eds.) (1982) *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, Cambridge: Cambridge University Press.

Kim, J. (1998). What is 'Naturalized Epistemology'?. *Philosophical Perspectives*, 2, 381-405.

Kruglanski, A. & Gigerenzer, G. (2011). Intuitive and deliberative judgments are based on common principles. *Psychological Review*, 118, 97-109.

Martínez, S. (2009). Hacia una racionalidad ecológica distribuida en prácticas. En A. Eraña, G. Mateos (Eds.), *La cognición como proceso cultural* (pp. 21-53). México: UNAM.

Mercier, H. & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Science*, 34, 57-111.

Piatelli-Palmarini, M. (2005). *Los túneles de la mente*. Barcelona: Crítica.

Samuels, R., Stich, S., Faucher, L. (2004). Reason and rationality. En I. Niiniluoto, M. Sintonen, J. Wolensky (Eds.), *Handbook of Epistemology* (pp. 131-179). Dordrecht: Kluwer.

Sosa, E. (2007). *A virtue epistemology. Apt belief and reflective knowledge*. Oxford: Oxford University Press.

Stanovich, K. & Toplak, M. (2012). Defining features versus incidental correlates of Type1 and Type2 processing. *Mind and Society*, 11, 3-13.

Stanovich, K. & West, R. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Science*, 23, 645-665.

------. (2003). Evolutionary versus Instrumental Goals: How evolutionary Psychology Misconceives Human Rationality. En D. Over (Ed.), *Evolution and the Psychology of Thinking* (pp. 171-230). East Sussex: Psychology Press.

Sturm, T. (2012). The "Rationality Wars" in Psychology: Where They Are and Where They Could Go, *Inquiry*, 55, 66-81.

Vázquez, R. & García, J. (2013). Contextualismo integrativo: una manera de ordenar las distintas nociones de justificación epistémica. *Theoria. An International Journal for Theory, History, and Foundations of Science*, 76, 27-44.

Wason, P. (1966). Reasoning. En B. Foss (Ed.), *New Horizons in Psychology* (pp. 135-151). Hardmondsworth: Penguin Books.

Williams, M. (1996). *Unnatural doubts. Epistemological realism and the basis of skepticism*. Princeton: Princeton University Press.

------. (2001). *Problems of knowledge*. Oxford: Oxford University Press.

Zagzebski, L. (2011). La búsqueda de la fuente del valor epistémico. En M. Valdés, M. A. Fernández (Eds.), *Normas, virtudes y valores epistémicos* (pp. 247-277). México: UNAM.

LA NATURALEZA DEL CAMPO VISUAL

Juan C. González[1]

INTRODUCCIÓN

Los logros de la pintura artística que caracterizaron al Renacimiento en Europa pueden ser parcialmente imputados a la técnica del naturalismo óptico desarrollada por artistas como Bramante, da Vinci, della Francesca, Donatello, Durero, Masaccio y otros. En su dimensión práctica, esta técnica se traduce como la correcta o adecuada representación de una escena tridimensional en el lienzo del pintor, de manera que la imagen obtenida sea congruente con la región del mundo percibida. En su dimensión teórica, el naturalismo óptico consiste en la comprensión y el desarrollo de los principios de óptica y geometría que deben regir la proyección de un volumen o espacio sobre un plano (en un espacio euclideano) para que el efecto perceptivo sea realista. Así, sería realista una pintura cuyo contenido se confunde fenoménicamente con aquello que representa[2]. De aquí que la pintura realista, en sus casos extremos, se denomine '*trompe-l'oeil*' ('engaña al ojo') –pues pretende sustituir la cosa percibida con la *representación* de la cosa percibida.

En el Renacimiento europeo dichos principios fueron estudiados y promovidos por los arquitectos y pintores Brunelleschi y Alberti, a quienes se puede considerar como los iniciadores del naturalismo óptico que tanto influyó en los artistas renacentistas. Así, la perspectiva naturalista (o realista) que despliegan muchas pinturas a partir del Renacimiento se basa en una técnica y un conocimiento que apuntan hacia los mismos principios de óptica y geometría proyectiva (o descriptiva). Entre estos principios po-

1 Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo de contacto: entedemente@gmail.com

2 El realismo en la pintura fue cultivado en el Renacimiento bajo la premisa que sostiene que (en palabras de Leonardo da Vinci) "la pintura más digna de alabanza es la que más se asemeja a la cosa imitada" (Panofsky, 1964: 237).

demos contar: el punto de fuga, el tamaño relativo, el escorzo y el horizonte. Además, subyaciendo a estos principios se encuentra un principio general que postula y ubica implícitamente a un observador-punto de vista que articula a los otros principios. Esto último se torna evidente cuando consideramos que solamente a partir de un punto de vista podemos darle sentido a, y articular, los principios que rigen una perspectiva naturalista: el concepto de *perspectiva* supone lógicamente el concepto de *punto de vista*. En todo caso, parece claro que toda pintura realista muestra, a nivel explícito, la escena que pretende representar y, a nivel implícito, una serie de principios de óptica y geometría con los que se realizó la pintura respecto a dicha escena: esta es la posición del artista-observador y la que el espectador-observador asume cuando mira la pintura, algo que, por ejemplo, *Las Meninas* de Velázquez ejemplifica a la perfección.

Alberti, en *Della pittura* (ca. 1435), afirma que el objetivo del artista es producir una pintura que represente el mundo visible y hacer de esa pintura una especie de ventana por la que el espectador se asoma. Para cumplir este objetivo, Alberti desarrolló la técnica del *reticolato* heredada de Brunelleschi: un marco con una malla cuadriculada en el interior y una mira fija, ortogonal a cierta distancia del marco, a partir de la cual el artista observa la escena a través de la malla, pudiendo descomponer así la escena en segmentos regulares y ordenados, para luego plasmarlos en el lienzo. Esta técnica permitió así crear lo que Panofksy llama un 'espacio pictórico', o sea, "un ámbito aparentemente tridimensional que parece extenderse indefinidamente por detrás de la superficie pintada, objetivamente bidimensional" (Panofsky, 1964: 182-183). Si consideramos que la luz que nos llega a cada ojo tiene una estructura aproximadamente cónica o piramidal, con el vértice ubicado en el ojo mismo, entonces la malla en cuestión haría las veces de un plano cortando ortogonalmente el cono luminoso. Ese corte sería entonces la proyección, sobre un plano, de un espacio tridimensional. El *reticolato* permitió pues el mapeo preciso entre una escena del mundo real y una superficie plana que representaba dicha escena.

A partir de las consideraciones anteriores podemos entender mejor el trasfondo de la Dióptrica de Descartes (1984), en la cual dis-

cute cuestiones de geometría proyectiva y de óptica en relación con el sistema visual humano. Específicamente, Descartes explica ahí -apoyado en observaciones empíricas- las causas de la imagen retiniana invertida (a partir del principio de la cámara oscura estudiado por da Vinci y Kepler) y describe la retina como una superficie en la que se proyecta la luz proveniente del mundo exterior[3]. De aquí que la imagen retiniana pueda ser analizada bajo los principios de la geometría proyectiva que el *reticolato* pone de manifiesto. Pero la analogía entre la retina y el *reticolato* pasó a ser, a través de la historia, mucho más que una inocente comparación o simple metáfora. De hecho, el análisis representacionalista que propone explicar o recuperar el mundo visual a partir de la imagen retiniana que el cono luminoso proyecta (y/o de las sensaciones visuales derivadas) está aún vigente en investigadores de la visión tan contemporáneos como David Marr (1982) y Francis Crick (1994), habiendo sido defendido más o menos explícitamente en su momento por autores como Berkeley, Helmholtz, Mach y Russell. Aunque la analogía entre el *reticolato* y la retina presenta la gran ventaja de poder aplicar principios de óptica y geometría en común –estableciendo así una relación de correspondencia precisa entre el mundo visual y la imagen retiniana– también posee la desventaja de oscurecer la naturaleza de la experiencia visual. Baste mencionar a este respecto la famosa falacia del homúnculo que, en su versión más simple, postula la existencia de un ojo u observador interno para ver la imagen retiniana y, en su versión más sofisticada, postula la existencia de mecanismos neuronales que, a partir del *input* retiniano, 'producen' la experiencia visual. Parece primordial entonces distinguir no sólo entre el estímulo distal (*i.e.*, el mundo visible) y el estímulo proximal (*i.e.*, la imagen retiniana), sino también entre el *estímulo* visual y la *experiencia* visual.

Dado el desarrollo de las ciencias y las artes visuales durante y después del Renacimiento, es muy entendible que la experiencia visual se haya teorizado a partir de un campo visual bidimensional cuya proyección geométrica, en su extremo distal, corresponde a un segmento del mundo visible y, en su extremo proxi-

3 Según Gibson (1979: 58-9), Kepler había teorizado ya (antes de Descartes) en el campo de la óptica y avanzado en la doctrina de la imagen retiniana como base de la percepción.

mal, corresponde a la imagen retiniana[4]. Además, si el campo visual es teorizado como un plano, es evidente que no puede tener profundidad intrínseca, lo cual crea el problema de la tercera dimensión percibida y una serie de soluciones al mismo[5]. Este problema de la profundidad visual, que abordaremos más tarde, es representativo de la confusión conceptual que acompaña frecuentemente al análisis de la visión, ya que, por un lado, es contraintuitivo negar la profundidad del campo visual y, por otro lado, es contradictorio que un plano tenga profundidad.

En cualquier caso, como veremos en este capítulo, la *experiencia* visual es 'la gran olvidada' a la fiesta del análisis científico del proceso visuo-motor (ver Fig. 1): la óptica y la geometría se encargan de estudiar la relación entre el estímulo distal y el proximal, mientras que las neurociencias, la psicología teórica y el análisis de señal se ocupan del procesamiento de bajo nivel –el cual *grosso modo* terminaría (para una gran mayoría de autores) en la división modular/central de los procesos cerebrales. Enseguida, la psicología cognitiva y la filosofía analítica de la mente sobresalen como disciplinas que estudian el procesamiento de alto nivel, las cuales típicamente consideran como objetivo el dar cuenta de la formación y utilización de representaciones mentales que se corresponden con el mundo. En ciertos casos se admite el estudio de la conciencia como necesario para entender la naturaleza de las representaciones mentales, pero estos casos son minoritarios y, de cualquier forma, el estudio de la conciencia perceptiva generalmente no se presenta en tanto que estudio de la experiencia perceptiva. En cuanto al resto del proceso visuo-motor, éste es abordado por diversas disciplinas que relacionan la intencionalidad motriz con la acción/conducta del agente y con los efectos que éstas tienen sobre el mundo a través de la interacción con él. Así, en un afán de corregir dicho olvido o desatención, en este capítulo me propongo problematizar la noción de campo visual

4 Esta concepción fue seguramente reforzada en el siglo XIX con la invención de la cámara fotográfica y, (relacionado con dicho invento) en el campo del arte, con el desarrollo del Impresionismo y del Pointilismo (las manchas y puntos de la pintura haciendo las veces de pixeles que 'mapean' la escena y que el ojo sintetiza).

5 Varias de estas soluciones coinciden en concebir la profundidad como una cualidad derivada, por ejemplo, del tacto y la locomoción (Berkeley, 1965) o de inferencias inconscientes (Helmholtz, Óptica fisiológica).

con ayuda del análisis conceptual, la fenomenología y las neurociencias, y con esto explícitamente tomar en cuenta *la experiencia* en el estudio de la percepción visual para así aspirar a una teoría de la visión más completa y robusta.

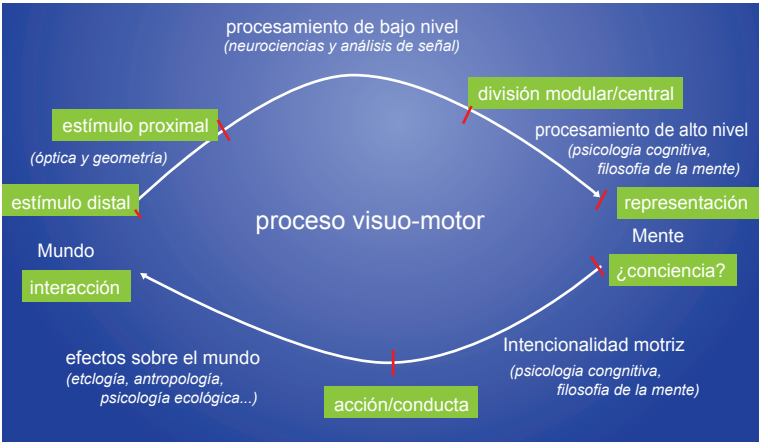

Fig. 1. Esquematización analítica de distintas etapas en el proceso visuo-motor, junto con algunas disciplinas que las abordan.

DEL MUNDO VISIBLE AL CAMPO VISUAL

La noción de espacio es semánticamente rica y relativamente vaga, lo cual permite generar una gran variedad de subnociones a partir de ella (p. ej., 'espacio vital', 'espacio de juegos', 'espacio sideral', 'espacio de memoria', etc.). Cuando esta noción se aplica a las modalidades perceptivas, se puede hablar de 'espacio perceptivo' y, específicamente, de 'espacio visual'[6].

En una primera aproximación, y siguiendo a Alberti, podemos concebir el campo visual como una 'ventana' que abre sobre el mundo a través de la vista, una especie de interfaz virtual que articula nuestro contacto cognitivo con el mundo[7]. Pero a diferencia de lo que decía Alberti, dicha 'ventana' no es algo inde-

6 Esto es, admitiendo la clasificación aristotélica de los sentidos.

7 Esta interfaz sería, en palabras de U. Neisser, "donde la cognición y la realidad se encuentran" (Neisser, 1976: 9). Ver conclusiones, donde abordo la objeción reciente de Putnam a la concepción de la percepción en términos de interfaz.

pendiente o externo a nosotros, pues tiene las particularidades de estar estructuralmente incorporada al observador ('empotrada' o 'embebida' en el agente), además de estar conectada dinámicamente en tiempo real o 'en línea' con el mundo, estar situada en un medioambiente real que constriñe al agente, y presentar simultáneamente un componente o dimensión *informativa* y otra *fenoménica* o cualitativa. Este último rasgo permite conjugar el aspecto objetivo de la percepción –basado en la información proveniente del mundo– con el aspecto subjetivo de la percepción –basado en la experiencia cualitativa del mundo–. Así, por ejemplo, ver que las fresas están maduras (información objetiva) y ver el color rojo de esas frutas (experiencia cualitativa), son dos aspectos de la percepción que coexisten en un mismo espacio visual. En la medida en que distinguimos estos dos componentes en la visión, esta concepción hace eco de la distinción que Dretske (1994) mantiene entre "visión epistémica" y "visión simple (o no-epistémica)".

Por otro lado, la noción de espacio visual es abstracta y lo que ella designa es imperceptible. Esto último significa que no es el espacio visual lo que vemos, sino el mundo, con sus objetos, propiedades, relaciones y hechos. El espacio visual tampoco es aquello *dentro de* lo cual se encuentran las cosas del mundo, sino aquello *por medio de* lo cual las cosas del mundo se manifiestan y despliegan ante nuestros ojos. Estas consideraciones son necesarias para entender la relación entre el mundo visible y el espacio visual[8]. En efecto, si definimos el mundo visible como la totalidad de las cosas y los hechos que son accesibles visualmente[9], entonces el espacio visual es la porción del mundo visible a la que un observador cualquiera tiene acceso *en principio*. De aquí que se pueda concebir el espacio visual en términos de propiedades objetivas generales –como, por ejemplo, el ofrecer a observadores filogenéticamente diferentes un acceso visual (al mundo) informacionalmente equivalente, el presentar la misma estructura a observadores filogenéticamente similares o el tener una articulación 'perspectival' a partir del *punto de vista* (Gibson,

8 Para entender mejor esta relación, así como la naturaleza del campo visual, resulta iluminador el análisis de Wittgenstein (1964) (en particular los 47, 66, 71, 72, 74, 88, 178, 206-208, 213, 217, 224-225).

9 La única diferencia entre 'mundo visible' y 'mundo visual', para mis propósitos, consiste en que mientras el primero es aquél que *se puede ver*, el segundo es aquél que de hecho *se ve*.

1950: 27; 1966: 253).

En contraste con el *espacio* visual, el *campo* visual es una noción que parece de entrada más familiar y por tanto intuitivamente más clara, pero se trata de una engañosa familiaridad, como lo atestiguan las confusiones conceptuales que sobre el campo visual se han producido repetidamente. Una razón de peso que ha contribuido a estas confusiones se encuentra sin duda en el trasfondo histórico de la concepción bidimensional del campo visual que hemos evocado. Quizás esto explique el hecho de que muchos filósofos y psicólogos se han suscrito a la idea de que el campo visual se puede representar objetivamente en un plano, tal y como lo ilustran, literalmente, autores como Mach (1922), Smith (1995) y hasta el mismo Gibson (1979). Pero quizás el error se deba a una confusión conceptual. En efecto, Wittgenstein dice que tal confusión deriva de un error *gramatical*:

> Uno de los más claros ejemplos de la confusión entre lenguaje físico y fenomenológico es el dibujo que Mach hizo de su campo visual (ver Fig. 2), en el cual la llamada 'borrosidad' de las figuras cerca del borde de su campo visual fue representada con una borrosidad (en un sentido muy diferente) en el dibujo. "No, no se puede hacer un dibujo del campo visual" (1964: 254 [213]) *Énfasis mío.*[10]

Fig. 2. *El campo visual* (Ernst Mach, 1996: 14)

Ciertamente uno puede representar, más o menos fielmente,

10 Todas las citas de este artículo cuyas fuentes no están escritas en español aparecen como libre traducción mía.

una región del mundo visible por medio de un dibujo, pintura o fotografía, lo cual significa que una adecuada proyección tridimensional sobre un plano es posible. Más aún, la imagen que proyecta un espejo plano es la mejor prueba del sentido común para demostrar que tal proyección es no sólo posible, sino que además puede ser altamente fiel. Sin embargo, que el mundo visible sea representable no conlleva que el campo visual lo sea. Afirmar lo anterior equivale a confundir, en jerga wittgensteiniana, una proposición *empírica* con una proposición *gramatical*: las proposiciones empíricas *representan* (refieren, describen) el mundo, mientras que las proposiciones gramaticales *posibilitan* tal representación (Wittgenstein,1974). Dicho de otro modo, no se puede representar aquello que posibilita la representación. Y el campo visual es precisamente eso: aquello que posibilita la manifestación y el despliegue visual del mundo. El campo visual no es, pues, un objeto representable; ni siquiera es un objeto en el sentido ordinario del término.

Comprender la naturaleza del campo visual es crucial para entender la naturaleza de la experiencia visual. La diferencia entre 'espacio visual' y 'campo visual' es sutil pero importante: el campo visual es la porción del mundo visible a la que un observador cualquiera tiene acceso *efectivo*. Dicho de otro modo, el campo visual es el acceso efectivo al mundo desde un punto de vista particular: un espacio visual 'conectado en línea' con el mundo, en situación. Concebir así el campo visual nos permite destacar su carácter subjetivo, situado y efectivo, y contrastarlo con el carácter impersonal y objetivo del espacio visual. A este efecto, nos dice Wittgenstein nuevamente: "El espacio visual no tiene dueño" (1964: 100 [71]), mientras que todo campo visual lógicamente requiere –y de hecho tiene– 'dueño'.

Esta concepción presenta la doble ventaja de 1) poder analizar el campo visual a través de atributos generales y objetivos que posee el espacio visual, sin perder las particularidades propias al campo visual y su conexión con el mundo, y 2) destacar convenientemente el aspecto 'encarnado' (*i.e.*, estructuralmente incorporado, egocéntrico y situado) de todo campo perceptivo. Dado lo anterior, podemos considerar que el campo visual *es* el espacio

visual de un organismo que ve –donde información y fenomenalidad se conjugan simultáneamente en su experiencia visual.

NEUROCIENCIA Y FENOMENOLOGÍA DEL CAMPO VISUAL[11]

El campo visual, hemos visto, implementa un punto de vista real y 'en línea' sobre el mundo. Y como tal, está sujeto a las contingencias que caracterizan la visión animal. Dichas contingencias dependen tanto del mundo como del sistema perceptivo mismo, así como de las exigencias funcionales y las circunstancias que relacionan a ambos. Así, por ejemplo, en sus hábitats naturales, una experiencia visual típica de un perico de los trópicos será a todas luces diferente a la de un oso polar: el medioambiente, la constitución del sistema perceptivo y las exigencias funcionales de cada animal, amén de sus circunstancias perceptivas efectivas, difieren grandemente entre sí. Por ende, tanto la estructura como el contenido de sus campos visuales deben diferir. Como veremos más adelante, a nivel filogenético, el sustrato biológico del sistema perceptivo es determinante en la estructuración del campo visual, toda vez que dicha estructuración determina (formalmente) el contenido fenoménico del campo visual, el cual a su vez está determinado por factores filogenéticos, algunos de los cuales las neurociencias de la visión han puesto en evidencia.

No obstante, virtualmente todo lo que se ha dicho *en filosofía* sobre percepción visual y, en particular, sobre la experiencia visual –por lo menos hasta el último cuarto del siglo XX– ha prescindido del conocimiento en neurociencias de la visión. Podemos atribuir esto a una doctrina, más o menos implícita y todavía popular en filosofía, que mantiene que el quehacer filosófico no puede involucrar o apoyarse en las ciencias empíricas, pues entre éstas y la filosofía existe un abismo conceptual y metodológico insalvable. Sin embargo, como pretendo mostrar, en epistemología de la percepción y, específicamente, en teoría de la visión, un conocimiento fáctico es, si no indispensable, altamente deseable para justificar y acotar el análisis filosófico en torno a la percep-

11 A menos que se indique lo contrario, los datos empíricos sobre la visión provienen de (Sekuler & Blake, 1985).

ción: después de todo, la percepción es una capacidad cognitiva común a un sinnúmero de especies animales y producto de una historia y evolución natural. Por otro lado, aunque la fenomenología sí ha auxiliado tradicionalmente al análisis filosófico de la percepción (Husserl, 1961; Straus, 1935; Merleau-Ponty, 1945), sólo recientemente han aparecido esfuerzos para insertarla en un contexto de naturalización (Petitot *et al.*, 1999) y, en particular, para auxiliar la investigación de ciertos problemas en neurociencias a través de la *neurofenomenología* (Varela, 1996).

Con el fin de mejorar la comprensión de la naturaleza del campo (y espacio) visual, en lo que sigue me enfocaré sobre tres puntos neurofenomenológicamente pertinentes: donde los datos de las neurociencias[12] y la descripción fenomenológica resultan pertinentes para nuestro objetivo[13]. Esto debería conducir, a su vez, a elucidar el papel que el campo visual juega en la experiencia visual, en el caso de los humanos.

LA NITIDEZ DEL CAMPO VISUAL

William James (1890: 558) comenta que gracias a la foveación (*i.e.*, el centrar la parte de la imagen retiniana, correspondiente a la parte del mundo que nos interesa observar, sobre la fóvea) podemos distinguir objetos claramente; objetos que si se encuentran en la periferia de nuestro campo visual no se distinguen; y continúa diciendo que la fóvea actúa como el origen privilegiado de un sistema de coordenadas polares con el cual podemos analizar los movimientos oculares. El desconocer el papel que juegan la fóvea y los movimientos oculares en la constitución del campo visual, dice James, "…lleva a la (falsa) idea, que prevalece en las personas no-especialistas, de que vemos distintamente todas las regiones del campo visual al mismo tiempo" (*ibid.*). Aunque una descripción fenomenológica precisa bastaría para establecer que el campo visual no es un campo fenoménico uniforme en cuanto

12 En realidad, por neurociencias entenderemos las ciencias que suministran datos empíricos sobre la visión, que en este artículo son la neurobiología, neuroanatomía, neurofisiología y psicofísica.

13 La pertinencia de la neurofenomenología en el presente análisis consiste, en la acepción de Varela (1997), en el mutuo constreñimiento que generan el nivel neurobiológico (subpersonal) y el nivel fenomenológico (experiencial) en el análisis de la visión.

a su nitidez, al indagar sobre la arquitectura de la retina es posible percatarse de que el campo visual *no puede* ser, en efecto, un campo fenoménicamente uniforme.

Consideremos para el caso la distribución de los fotorreceptores en la retina: hay aproximadamente 120 millones de fotorreceptores en cada ojo humano, pero sólo un millón aproximadamente de neuronas (células ganglionares) que salen del ojo hacia el núcleo lateral geniculado (NLG) a través del nervio óptico. Esto nos da, por simple aritmética, una tasa de compresión promedio de 120:1. Dejando de lado la distinción entre conos y bastones (los dos principales tipos de fotorreceptores de la retina), la distribución de los fotorreceptores es, *grosso modo*, progresivamente decreciente hacia la periferia. Esto nos lleva a los campos receptivos, los cuales concentran las señales de los fotorreceptores en las células ganglionares, dando lugar a la *convergencia celular*. Estos campos tienen, entre otras cosas, la característica de aumentar de diámetro conforme aumenta la eccentricidad foveal, de modo que en la fóvea los campos receptivos tienen un mínimo de convergencia celular (la relación fotorreceptor/célula ganglionar es prácticamente 1:1), mientras que en la periferia dichos campos presentan convergencias de más de 300:1. Lo anterior, a su vez, nos lleva a la resolución o acuidad visual y a la sensibilidad retiniana.

Se desprende de lo anterior que la acuidad visual es máxima en la zona foveal. Por esta razón, siempre que se requiere de precisión con la vista (p. ej., ensartar un hilo en una aguja o leer el periódico) se hace uso de la fóvea. Sin embargo, la zona foveal representa menos del 5% del área total de la retina: a esta zona (junto con la zona para-foveal) corresponde la visión central, mientras que a la visión periférica le corresponde el restante 95% de la retina. A la visión central también le corresponden las *parvocélulas*, que encontramos a lo largo de las vías visuales hasta el cortex visual, y que permiten procesar información a un nivel fino de granularidad. La acuidad visual central no sólo atañe a la resolución espacial, sino también al cromatismo. Esto significa que nuestra visión en color es muy pobre en visión periférica, lo que se explica a partir de la escasa distribución de conos en la zona extra-foveal.

Por otro lado, la sensibilidad retiniana[14] es máxima en la zona extra-foveal (salvo para luz cuya longitud de onda rebasa, aproximadamente, los 670 nm). Dejando de lado las diferencias de sensibilidad retiniana debidas a la longitud de onda del estímulo luminoso, es en la visión periférica –más precisamente, alrededor de los 20° del meridiano ocular foveal que la sensibilidad retiniana es máxima (Buser & Imbert, 1987: 11,13). Esto se debe a la alta densidad de bastones en esa longitud ocular. Dicha sensibilidad nos permite ver con poca luz (*i.e.*, visión nocturna o *escotópica*) pero también detectar movimiento sin tener los ojos orientados o enfocados en el estímulo distal, y aun sin poner atención en él. La sensibilidad retiniana es, evolutivamente hablando, más antigua que la acuidad visual: la zona extra-foveal, junto con sus funciones, es más primitiva y fundamental que la fóvea.

Las consideraciones anteriores refieren a sólo algunos de los muy numerosos rasgos de la arquitectura retiniana que determinan el procesamiento de la información visual (Buser & Imbert, 1987: I). Sin embargo, constituyen suficiente evidencia para demostrar que la neurobiología del sistema visual es determinante para entender la constitución del espacio/campo visual y, por ende, la experiencia visual –en el sentido de que nuestra experiencia perceptiva depende de nuestra constitución material y, por tanto, conocer la neurobiología de nuestros sistemas cognitivos es también conocer ciertas posibilidades y límites de nuestra experiencia.

A nivel fenomenológico, la experiencia visual del mundo nos indica o corrobora que el campo visual tiene rasgos múltiples que lo caracterizan: no tiene una nitidez uniformemente distribuida (es anisotrópico), pues la capacidad discriminatoria para ver detalles disminuye proporcionalmente con la excentricidad del campo visual y la visión cromática también disminuye proporcionalmente con dicha excentricidad; no tiene bordes explícitos que lo acoten (o son indeterminados); la percepción de movimiento es posible en visión periférica sin necesidad de identificar (ni fovear) al estímulo distal; la identificación detallada del estímulo distal

14 La sensibilidad retiniana se define como "…la habilidad de detectar…fotones" (Sekuler & Blake, 1985: 89). A mayor sensibilidad, menor el número de fotones necesarios para detectar el estímulo.

es (generalmente) sólo posible en visión central; la apariencia del movimiento percibido varía según el tipo de visión utilizado (más rápido con visión central); en fin, el campo visual es más sensible a las altas frecuencias en la periferia. Estas son sólo algunas descripciones fenomenológicas (que, por cierto, se confunden con reportes de la psicología cognitiva y datos de la psicofísica[15]) relativas a nuestra experiencia visual del mundo, las cuales manifiestan congruencia con datos empíricos de origen neurobiológico. Esta congruencia, dicho sea de paso, es una expresión del "constreñimiento mutuo" entre las descripciones a la 1ª y 3ª personas del que habla Varela (1996), ya que, como hemos visto, los datos empíricos (3ª persona) acotan la esfera fenomenológica de la experiencia (1ª persona), toda vez que la experiencia promueve, corrobora y/o le da sentido a los hallazgos empíricos. Por ejemplo, sabemos que la acomodación del cristalino es necesaria para enfocar la vista en distancias cortas; así, un problema de acomodación resultará en una experiencia insatisfactoria (ver borroso), pero también una experiencia de borrosidad puede indicar una falla en la acomodación del cristalino.

LA PROFUNDIDAD DEL CAMPO VISUAL

Saber si vemos o no en tres dimensiones es una controversia clásica que remonta a varios siglos atrás. Apoyándose en el trabajo de Hering y en el propio (entre otros), William James (1890: 540 ss.; 590 ss.) defiende que la percepción contiene primitivamente un componente volumétrico o tridimensional y que esto se aplica por igual a todas las modalidades perceptivas. Refiriéndose a la profundidad percibida, y en particular a la modalidad visual, James nos dice que la tercera dimensión existe "…como un consorte natural e inevitable de las otras dos dimensiones ópticas (de manera que) el campo visual es siempre una unidad de *volumen*." (1890: 591).

La posición de James en esta cuestión es abiertamente antagonista frente a la de Berkeley y sus seguidores (que él denomina)

15 Lo cual no es sorprendente si pensamos que la fenomenología de la percepción (por lo menos en la acepción operativa de Husserl, Merleau-Ponty y el Wittgenstein tardío) originalmente se presentaba en términos de una 'psicología descriptiva'.

'berkeleyanos': Reid, Wundt y Helmholtz, entre otros. Hay que subrayar que el punto fundamental que defiende James es que la profundidad visual es percibida tan auténtica y directamente como lo son las otras dos dimensiones, contrariamente a la idea de Berkeley de que la profundidad visual es el producto tardío que la experiencia locomotriz posibilita a partir de un campo visual originalmente plano.

Más recientemente, Gibson (1979: 147ss., 174) ha criticado las teorías de la visión basadas en la doctrina de la imagen retiniana que se obstinan en derivar la profundidad del campo visual a partir del *input* bidimensional retiniano. A la manera de un *mea culpa*, Gibson nos dice que él mismo creyó en algún momento que el campo visual prescindía de profundidad:

> Yo llegué a creer que… el "campo visual"…era *casi* un mosaico plano de colores, como una pintura sobre una superficie plana que está frente al ojo. (Sin embargo,) ahora, mi comparación entre el campo visual y una pintura realista me parece un grave error. Nadie nunca ha visto el mundo como un mosaico de colores planos –ningún infante, ningún paciente con cataratas, y ni siquiera el obispo Berkeley o el barón von Helmholtz–. La noción del mosaico de colores proviene del arte de la pintura, no de alguna descripción objetiva de la experiencia visual. (1979: 286)

Hace más de un siglo ya se conocían varios factores que contribuyen a la percepción de la profundidad visual: convergencia, acomodación, disparidad retiniana, paralaje de movimiento, cambio de tonalidad, bordes difusos, tamaño relativo… (James, 1890: 593). Sin embargo, ninguno de esos factores es determinante por sí mismo para establecer si la profundidad del campo visual es una propiedad intrínseca del mismo o no. Lo que sí parece estar claro es que muchas especies animales, incluyendo los humanos, tienen la capacidad innata de percibir la profundidad visualmente (Gibson, E. & Walk, 1960; Gibson, 1979: 156-159) y de estar por tanto adaptadas fisiológicamente para ello. Mencionemos aquí tres características innatas del sistema visual humano que contribuyen a la constitución tridimensional del campo visual: a) la acomodación del cristalino, b) la convergencia ocular, c) la estereopsis.

La acomodación del cristalino equivale a una operación mecánica que permite enfocar la luz que llega a la retina a través de dicho lente. El músculo ciliar contrae o relaja la lente, de manera que la refracción de la luz entrante se modifica y permite enfocar óptimamente el cono de luz sobre la retina[16]. Aunque esta actividad de enfoque sólo es operante dentro de un rango muy limitado (1 mt. aproximadamente), una buena parte de nuestras actividades –por depender de los brazos (p. ej., leer, escribir, comer, manufacturar, etc.)– se encuentran dentro de este rango y por lo tanto involucran a la acomodación. Cabe mencionar aquí el concepto de *profundidad de campo* (bien conocido en cinematografía) que se define como el conjunto de planos, ortogonales a la dirección de la mirada, dentro del cual una imagen conserva su nitidez respecto a un punto de fijación dado. Esto es importante en la medida en que el punto de fijación determina el rango de nitidez óptimo –en términos de profundidad– disponible a la vista.[17] En cuanto a la convergencia ocular, esta también contribuye a la percepción de la profundidad visual para distancias dentro de un rango de 6 metros aproximadamente. En efecto, más allá de seis metros la tensión muscular de los globos oculares, al enfocar un objeto, se vuelve nula y desaparece la convergencia, pero desde los seis metros hasta la punta de nuestra nariz la convergencia ocular varía según la proximidad del punto de fijación y nos proporciona una sensación de profundidad. Así, al igual que la acomodación, la convergencia ocular es un factor implícito que contribuye a la constitución del espacio/campo visual.

Por último, la estereopsis es sin lugar a dudas un contribuyente mayor en la constitución del campo visual y un tema estudiado ampliamente a nivel neurofisiológico (Buser & Imbert, 1987); neurobiológico (Marr, 1982), psicobiológico (Julesz, 1995), psicológico (Gregory, 1966) y computacional (Fischler & Firschein, 1987).

La estereopsis es posible gracias a la disparidad retiniana que deriva de nuestra visión binocular. Los ojos humanos son fron-

16 Existe la hipótesis (Sekuler & Blake, 1985: 210) que la tensión del músculo ciliar provee señales neuronales que se traducen en una sensación de profundidad, lo cual reforzaría la idea de un campo visual intrínsecamente tridimensional.

17 Cabe señalar que dicho conjunto varía según la apertura de la pupila.

tales, lo que tiene como consecuencia que los campos visuales monoculares respectivos tengan un empalme entre sí de aproximadamente dos tercios. El campo visual estereoscópico mide por lo tanto 130° aproximadamente en su eje central horizontal. La estereopsis es la fuente de información sobre profundidad visual más importante y nos permite, específicamente, juzgar distancias relativas con un alto grado de precisión. No abundaré en el tema, pero cabe señalar que, por un lado, un campo visual normal es globalmente esteroscópico, siendo su horóptero[18] una parte integral y cognitivamente relevante del mismo; y, por otro lado, está demostrada la existencia de ciertos tipos de neuronas binoculares que responden a la disparidad (positiva o negativa) o a la disparidad nula. Estos factores indican, una vez más, que determinantes neurobiológicas y funcionales subyacen al campo visual y, como tal, lo estructuran y organizan.

A nivel fenomenológico, sólo mencionaré una observación de la vida cotidiana que rivaliza con la idea de que el campo visual es una matriz de datos bidimensionales sobre el mundo. Al viajar en un tren y mirar por la ventana el paisaje por donde uno está pasando, se puede observar que éste se deforma visualmente según la distancia en donde se sitúe el punto de fijación: si uno fija la mirada en la vecindad del tren mismo, verá que el paisaje se deforma o fluye rápidamente, haciendo difícil la identificación de los objetos que 'pasan' por la ventana; conforme uno sube la mirada y ve más lejos, la deformación del paisaje se hace más lenta, hasta el punto en que, si vemos hacia el horizonte, el paisaje nos parecerá prácticamente inmóvil.

Está claro: si el campo visual fuera verdaderamente bidimensional, no habría la posibilidad de seleccionar distintos planos de profundidad con nuestra mirada. Sin embargo, es patente –gracias a las diferentes tasas de deformación del campo visual conforme uno se desplaza y que se controlan a voluntad (a través del punto de fijación) y que repercuten elocuentemente en nuestra experiencia perceptiva– que podemos provocar variaciones en

18 El *horóptero* es un plano virtual que determina la distancia (o rango de planos de profundidad) a la cual la disparidad retiniana es nula (la disparidad se vuelve negativa más allá de ese plano o positiva en caso contrario).

la rapidez aparente (pero objetiva) del flujo visual por medio de la selección de las correspondientes distancias (planos de profundidad) en el paisaje. Además, el que aún mantuviera que el campo visual es verdaderamente plano, debe poder explicar el comportamiento 'caprichoso' del mismo en el ejemplo anterior, pues dicho plano, para empezar, se deforma a diferentes tasas de rapidez según la 'altura' (profundidad) del plano en donde el observador fije su mirada; peor aún, el punto de fijación introduce un movimiento antagonista sobre un mismo plano, ya que la parte del campo visual por encima del punto de fijación se mueve en dirección opuesta a la parte del campo visual que está por debajo del punto de fijación (la parte por debajo de dicho punto se mueve en sentido opuesto a nuestro movimiento, mientras que la parte superior se mueve en el mismo sentido que nosotros). No obstante, en cuanto cambiamos el punto de fijación, todas estas relaciones se alteran y pueden hasta invertirse.

Podemos apreciar estas consideraciones en la figura 3, donde se representa el rango aproximado de nitidez tridimensional del campo visual humano para un punto de fijación dado:

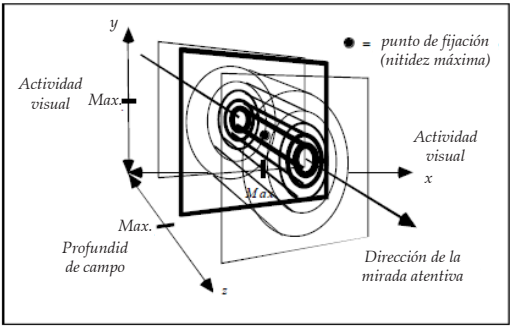

Fig. 3. Representación esquemática del rango tridimensional de nitidez del campo visual monocular para un punto de fijación dado (*i.e.*, su anisotropía). Los círculos concéntricos simbolizan la zona foveal, para-foveal y extra-foveal a partir del eje de la mirada, mientras que los cuadrados simbolizan planos de profundidad –todo esto en relación a un punto de fijación estable cualquiera–. El grosor de las líneas es directamente proporcional a la nitidez disponible en el campo visual para un mismo punto de fijación (mayor grosor de la línea = mayor nitidez).

En este apartado he argumentado a favor del reconocimiento de la profundidad intrínseca del campo visual a partir de consideraciones físicas y fenomenológicas, mientras que en el apartado anterior argumenté que el campo visual dista mucho de tener nitidez uniforme y que es más bien física y fenoménicamente heterogéneo. Ambos apartados tienen el objetivo de arrojar luz sobre la naturaleza anisotrópica y tridimensional del campo visual, lo cual, además, se opone a la idea del campo visual en términos bidimensionales de nitidez uniforme.

LA DINÁMICA DEL CAMPO VISUAL

En este apartado quiero esbozar la idea de que el campo visual, al depender directamente de la arquitectura cognitiva y del sustrato neuronal que lo implementa y posibilita, ha heredado evolutivamente un carácter constitutivamente dinámico que es propio de la percepción y, en particular, de la visión.

Los sistemas cognitivos naturales más típicos son los de los animales con locomoción y sólo estos tienen un sistema nervioso. Movimiento y sistema nervioso son así rasgos característicos de los sistemas cognitivos naturales. Ya Bergson (1939) decía que la percepción animal debe ser estudiada a partir de, o en conjunto con, la acción (o movimiento), mientras que avanzaba argumentos naturalistas para defender esa idea. Más recientemente, varios neurobiólogos y teóricos de la percepción (Berthoz, 1997; Varela *et al.*, 1997; Llinàs, 1987; Clark, 1997; Edelman, 1992) han vuelto a dar énfasis al estudio de la percepción dentro de un marco teórico y experimental dinámico –lo que se opone al tradicional marco estático, y aun inmovilizante, del análisis cartesiano y del laboratorio clásico de psicología conductista. Ciertamente fenomenólogos como Straus (1935) y Merleau-Ponty (1945) habían ya denunciado el paradigma experimental pavloviano porque eliminaba lo propio del animal: su corporeidad constituyente, su desenvolvimiento dinámico y su cognición situada en un entorno natural. También es cierto que la primera escuela conexionista de los años '45-'55 (encabezada por McCulloch, von Bertalanffy, Pitts y otros), de inspiración biológica, se mostró sensible a la constitución material del sistema en sus modelos

cognitivos, tomando además en cuenta la interacción del sistema con el medioambiente como función de dicha constitución. Sin embargo, apenas hasta finales del siglo XX han surgido suficientes voces en las neurociencias (y más tímidamente en la filosofía) como para alcanzar la masa crítica necesaria para reintroducir el estudio de la cognición en un marco teórico y experimental dinámico y biológicamente plausible.

Cuando estudiamos la evolución natural de los organismos perceptivos, constatamos que el desarrollo filogenético del sistema nervioso, y del cerebro en particular, está íntimamente ligado a la necesidad de moverse. De hecho, más que estar simplemente ligado a la movilidad, el sistema nervioso parece estar, en la historia de la evolución de las especies, supeditado a la movilidad misma de los organismos: "Al considerar la evolución del cerebro, la propiedad fundamental implementada (por este) consiste en la habilidad para transformar respuestas sensoriales dadas en eventos motores organizados" (Llinás, 1987: 340).

Llinás (*ibid.*) argumenta que el desarrollo filogenético del sistema nervioso obedece a la necesidad fundamental que tienen los organismos de predecir cambios en su entorno, anticiparlos de acuerdo a las entradas sensoriales, y actuar de manera que asegure su supervivencia. Esto, nos dice él, ha conducido al desarrollo de una capacidad de acción basada en el movimiento propio. Y para entender esto, dice Llinás, basta observar organismos que aun sin sistema nervioso central –como es el caso de un tipo de medusa– están organizados en colonias de células que relacionan críticamente entradas sensoriales con respuestas motoras. Llinás es inequívoco: sólo los organismos multicelulares que se mueven activamente necesitan cerebro. Esto sugiere que, en la evolución de los sistemas nerviosos, la organización neuronal está determinada por las exigencias funcionales en un medioambiente dado, lo cual relaciona críticamente percepción y acción. En esta óptica es más fácil entender la idea de que la naturaleza del campo visual no sólo es informacional y fenoménica, sino también *dinámica* –condición *sine qua non* para tener contacto cognitivo con el mundo.

Otra manera de evidenciar el carácter constitutivamente dinámico del campo visual es a través de los experimentos de estabilización de imágenes retinianas (Pritchard, 1961; Stevens *et al.*, 1976; Sekuler & Blake, 1985: 254-262), los cuales, como veremos enseguida, dejan en claro que los movimientos oculares son indispensables para articular el contacto cognitivo con el mundo visible.

Aparte de los tres tipos de movimiento ocular bien conocidos (*i.e.*, movimientos sacádicos, de seguimiento y de reflejo vestibular), la visión normal humana involucra otros tres tipos de micromovimientos oculares, menos conocidos del no-especialista. Estos movimientos conciernen la zona foveal y son involuntarios (Pritchard, 1961). El primer movimiento consiste en un movimiento curvo de deriva que aleja del centro de la fóvea la parte de la imagen retiniana fijada; el segundo movimiento consiste en un 'jalón' en línea recta que detiene el movimiento de deriva y devuelve la parte de la imagen retiniana fijada al centro de la fóvea; el tercer movimiento es un temblor microscópico que se da durante el movimiento de deriva, a una frecuencia de 150 Hz, con una amplitud de aproximadamente la mitad del diámetro de un cono fotorreceptor.

Los experimentos de estabilización de imágenes demuestran, entre otras cosas, que el ojo tiene que estar en constante movimiento para transmitir información sobre el mundo. Nunca está naturalmente inmovilizado el ojo humano. Pero en el laboratorio, con un dispositivo colocado sobre la córnea, es posible proyectar una imagen de manera constante sobre la retina. Lo que sucede al cabo de unos segundos es que el sujeto se vuelve operativamente ciego: la imagen desaparece y el campo visual presenta un aspecto homogéneamente grisáceo que puede llegar a convertirse en un negro intenso –aunque, después de cierto tiempo, la imagen vuelve a aparecer espontáneamente, pero esta vez fragmentada y alternando su apariencia de manera intermitentemente modificada, sin color y *con aspecto tridimensional* (Pritchard, 1961)–. La bioquímica de los fotorreceptores y la fisiología de la retina explican los micromovimientos oculares. Para nuestro propósito, lo importante es advertir los factores dinámicos que literalmente posibilitan la constitución misma del campo visual humano a nivel filogenético.

Ahora bien, si atendemos el nivel ontogenético de la cognición, existen experimentos que evidencian el dinamismo constitutivo de la visión en ese nivel. Aquí me remitiré a los experimentos en el campo de la sustitución sensorial[19], que abre nuevas modalidades sensoriales y posibilidades cognitivas a través de prótesis o dispositivos tecnológicos (modalidad tactovisual, por ejemplo, con el TVSS[20]) y que pone de manifiesto el hecho de que es necesario que la percepción se acompañe de una acción corporal, de movimiento, para ser operativa y viable. Esto por dos razones: Primeramente, como el TVSS lo ha demostrado, la acción es una condición necesaria para poder percibir, aunque también la percepción es una condición necesaria para controlar la acción. Esta doble condicional puede verse como la expresión lógica de las condiciones necesarias para que, por medio de una relación sensori-motriz dinámica y estable, una modalidad sensorial emerja y sea operacional. De modo más general, podemos decir que la percepción exige la acción, pues esta articula aquella, pero la acción exige también la percepción, pues esta controla aquella. Y, en efecto, los resultados con el TVSS apoyan de manera rotunda este razonamiento: mientras que la acción permite a la modalidad tactovisual establecerse y continuar en operación (por medio de la exploración, el entrenamiento y la práctica), la tactovisión permite retener (mediante circuitos sensori-motores reaferentes) las acciones que son 'legales' o adecuadas (por ser útiles) dentro de un espacio de comportamientos posibles, dando lugar a invariantes cognitivas que estructuran el espacio tactovisual. Así, en el hecho de que ambas se desarrollan juntas desde un inicio y se co-determinan con una sofisticación progresiva, percepción y acción son inseparables para la articulación cognitiva entre el agente y el mundo.

En segundo lugar, cuando el agente logra dominar adecuadamente el TVSS (por lo menos en lo que toca a las funciones perceptivas primarias), se constata el hecho de que su percepción visuotactil ha sido estructurada a través de objetivos funcionales que simultáneamente abren un repertorio de comportamientos y establecen invariantes cognitivas. Es decir, la estructura del espa-

19 Para una presentación global de la sustitución sensorial, ver (Bach & Rita, 1972).

20 *Tactile Visual Substitution System cf.* (Bach & Rita, 1972).

cio visuotactil –como por cierto la de cualquier otro espacio perceptivo– es función directa de la utilidad que los comportamientos adquiridos brindan (para la supervivencia, primeramente, y enseguida para otras finalidades). Lo anterior implica que las características constitutivas de los campos perceptivos –dar información, tener fenomenalidad y ser dinámicos– subsirven comportamientos útiles que obedecen una jerarquía organizativa que tiene naturalmente a las funciones perceptivas básicas (de supervivencia) en la cúspide. Y estas funciones básicas, por ser heredadas a nivel filogenético, determinan la esfera ontogenética de la percepción, excepto por el margen de libertad que la plasticidad cerebral y sensorial, en su caso, ofrezcan. En cualquier caso, es a final de cuentas el movimiento útil y significativo (*i.e.*, que cumple un objetivo funcional para el agente) el que, conectando en línea al agente con el mundo, en situación, posibilita la inauguración y mantenimiento de modalidades perceptivas inéditas, como la sustitución sensorial lo demuestra.

Más generalmente, la sustitución sensorial deja empíricamente en claro que los campos perceptivos, aparte de estar egocéntricamente estructurados, necesitan del movimiento endógeno para poderse constituir y mantener como tales. También indica sin equívoco que la información del medioambiente se extrae invariablemente de manera activa y que las sensaciones estáticas, por sí solas, no suministran información externa. Aun las fijaciones oculares presentan movimientos constantes. Así, el campo visual, aunque nos presenta un mundo estable, dista mucho de ser estático.

CONCLUSIONES

El objetivo general de este trabajo ha sido conocer mejor la naturaleza del campo visual y el papel que este juega en la percepción (y experiencia) visual. Para ello he primeramente evocado el trasfondo histórico de la concepción tradicional del campo visual en la filosofía, la ciencia y el arte a partir del Renacimiento, buscando así la genealogía de algunos prejuicios que dificultan el objetivo. Después, he ofrecido definiciones minimalistas y destacado ciertas diferencias conceptuales entre las nociones de ‘mundo

visible', 'espacio visual' y 'campo visual' –ya que el análisis de la experiencia visual las involucra a todas ellas de alguna manera. Por último, he presentado datos empíricos de las neurociencias y psicología de la visión, así como observaciones de carácter fenomenológico, con objeto de profundizar en el conocimiento del campo visual y de la visión en general.

De lo anterior se deriva que el campo visual no es algo que percibimos o podamos percibir, pues no es, ni puede ser, objeto de nuestra experiencia sensible; ni siquiera es un objeto *a secas*. El campo visual, más bien, es una articulación entre agente y mundo, una interfaz virtual de naturaleza informacional, fenoménica (o cualitativa) y dinámica, que posibilita nuestro contacto cognitivo con el entorno físico. Sin embargo, mucho de lo que se ha dicho sobre percepción visual –desde el naturalismo óptico de Leonardo da Vinci hasta el representacionismo computacional de David Marr– descansa sobre la idea de que el campo visual es, esencialmente, una configuración bidimensional de datos sobre el mundo, capaz de ser percibida y objetivada en términos de propiedades o elementos fundamentales; llámense cualidades primarias o secundarias, *sense-data*, pixeles de color, valores de luminancia, *gestalts*, gradientes o patrones –por mencionar sólo algunas de las propuestas–. Y dicha concepción generalmente se acompaña, implícita o explícitamente, de la idea de que el campo visual tiene una nitidez uniforme y que la profundidad espacial no es una de sus cualidades intrínsecas, haciendo además poco caso del carácter altamente dinámico de la visión. Pero los datos y observaciones evocados en este trabajo, impiden defender, o por lo menos ponen en serios aprietos, a esta concepción tradicional. También revelan que la naturaleza del campo visual es virtual, anisotrópica, tridimensional y dinámica.

Al acudir a las ciencias naturales y a la fenomenología para lograr el objetivo anunciado, he tenido cuidado en no cometer falacias naturalistas o el 'error de la experiencia', evitando, por ejemplo, postular rasgos de la experiencia visual a partir de datos empíricos sobre la arquitectura cognitiva –lo que Gary Larson ilustra con humor en la figura 4:

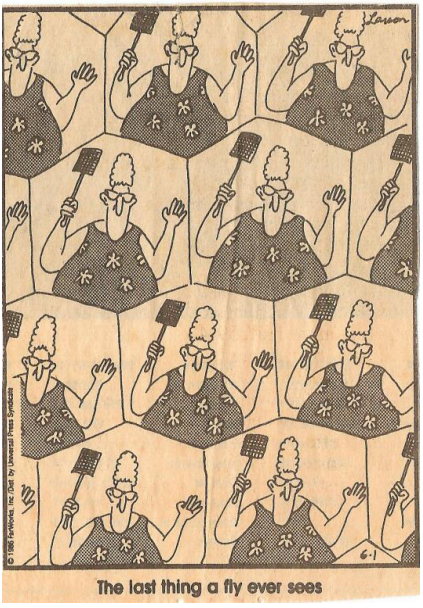

Fig. 4. "Lo último que ve una mosca en su vida". Gary Larson (1986)

Por otro lado, es importante señalar que la tesis defendida aquí está al abrigo de las críticas que Putnam (2000) ha manifestado respecto a la teorización de la percepción en términos de interfaz. En efecto, defendiendo lo que él llama un "realismo natural", Putnam sugiere volver a las intuiciones sobre la percepción que tuvieron W. James, E. Husserl, L. Wittgenstein y J. Austin, y rechazar por ende la idea de que gracias a ciertos intermediarios perceptivos (representaciones, datos sensoriales o sensaciones, por ejemplo) la mente puede ponerse en contacto cognitivo con el mundo. Así, cuando Putnam critica la noción de "interfaz", él se refiere a un supuesto intermediario epistémico que conecta mente y mundo, que a su vez descansa sobre una teoría causal de la percepción.

En contraste, mi concepción del campo visual como interfaz virtual[21] (como 'ventana' empotrada en el observador) no sólo es compatible con la idea de que los campos perceptivos 'abren' directamente sobre el mundo mismo, sino que por encima afir-

21 'Virtual' en el sentido en que el horizonte es algo virtual, y que surge del encuentro entre observador y mundo.

mo que tal apertura es metafísica y lógicamente necesaria para entender la constitución y evolución de los sistemas perceptivos. Por ende, me sumo a la crítica putnamiana sobre lo erróneo de las teorías indirectas de la percepción. Además, la doble naturaleza –informacional y fenoménica– atribuida aquí al campo visual permite responder a una exigencia conceptual básica en teoría de la percepción y que el "realismo natural" de Putnam pretende satisfacer, a saber, el poder reconciliar el carácter objetivo y el subjetivo de la percepción. En este caso, la naturaleza informacional de la experiencia perceptiva asegura un contacto con el mundo físico donde coexisten objetivamente "repollos y reyes"[22] , mientras que la naturaleza fenoménica de la percepción le da cabida a "la experiencia subjetiva con toda la riqueza de su sensibilidad".[23]

Nuevamente, el carácter de 'interfaz virtual' lo obtiene el campo visual no en virtud de ser un intermediario causal entre la mente y el mundo, sino en razón de ser un medio *virtual* que posibilita y despliega información y aspectos cualitativos del mundo para un agente. Cuando Neisser dice que la percepción "…es donde la cognición y la realidad se encuentran" (1976: 9), no pensamos esto en términos de un terreno o lugar que serviría de sede para dicho encuentro, sino en términos de un proceso o resultado que a la vez posibilita y explica dicho encuentro. De modo análogo, el campo visual es donde agente y mundo visible se encuentran, posibilitando y articulando así un contacto cognitivo entre estos, sin que por ello estemos obligados a aceptar que el campo visual es un objeto mediador o un intermediario causal o epistémico.
Asimismo, el campo visual no puede concebirse como tal fuera de un dinamismo constituyente y permanentemente operante. El ojo, pero también la cabeza y el cuerpo de la gran mayoría de los animales perceptores están articulados entre sí y en constante movimiento. Es entonces conveniente concebir el sistema visual no en términos cartesianos –según los cuales la visión se explica a partir de una serie de impresiones sensoriales estáticas, monoculares y pasivas, especificadas independientemente del sustrato biológico de implementación y del medioambiente, y cortadas de

22 O*p cit*. 71.

23 Ibid.

su historia filogenética– sino en términos gibsonianos, según los cuales debemos concebir los sentidos como sistemas perceptivos integrales conectados dinámica, informacional y evolutivamente con un medioambiente (Gibson,1979). Desde esta perspectiva, es intrigante que el mismo Gibson y otros autores[24] piensen que el campo visual puede ser representado gráficamente de modo estático y, por tanto, ser inmovilizado y objetivado[25]. Quizás el trasfondo histórico presentado en la primera sección puede explicar la 'inercia' intelectual que todavía tiene el prejuicio del campo visual como objeto de experiencia representable en un plano.

En cualquier caso, como mínimo este artículo debería de haber mostrado que 1) la naturaleza del campo visual no puede ser establecida independientemente de su realización neurobiológica y sin ayuda del análisis fenomenológico, 2) la arquitectura neuronal y cognitiva del sistema visual acota y determina la esfera fenomenológica de la visión y, por lo tanto, la experiencia visual, y 3) el análisis conceptual, las ciencias empíricas y la fenomenología pueden interactuar sinergéticamente para el óptimo estudio de la percepción.

24 Cf. (Mach, 1922; Smith, 1995).

25 Para ser justos con Gibson, hay que mencionar que él distingue entre 'campo visual' (*visual field*) y 'campo de visión' (*field of view*), y que lo que él cree que se puede representar es el campo de visión (Gibson, 1979: 112-120). Sin embargo, a pesar de esta distinción, mis críticas son igualmente aplicables.

BIBLIOGRAFÍA

Bach & Rita P. (1972). *Brain Mechanisims in Sensory Substitution*. Academic Press: New York/London.

Bergson H. (1997). *Matière et mémoire*. Paris: Quadrige/PUF.

Berkeley G. (1965). Armstrong, David. (Ed.) *Berkeley's Philosophical Writings*. New York: Collier Books.

Berthoz A. (1997). *Le Sens du Mouvement.* Paris: Editions Odile Jacob.

Buser, P. & Imbert, M. (1987). *Vision: Neurophysiologie fonctionnelle IV*. Paris: Ed. Hermann.

Clark A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. A Bradford Book. Cambridge: The MIT Press.

Crick F. (1994). *The Astonishing Hypothesis, The Scientific Search for the Soul*. New York: Charles Scribner's Sons.

Descartes R. (1984). *The Philosophical Writings of Descartes. Vol. I*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dretske F. (1979). "Simple seeing", en *Perception, Knowledge and Belief*. (2000). Cambridge, UK: CUP. Dretske F. (1994). "Differences That Make No Difference", en *Perception, Knowledge and Belief*. (2000). Cambridge, UK: CUP.

Edelman G. (1992). *Bright Air, Brilliant Fire: On the Matter of the Mind*. New York: Basic Books.

Fischler M., Firschein O. (Eds.). (1987). *Readers in Computer Vision: Issues, Problems, Principles, and Paradigms.* Los Altos, California: Morgan Kaufmann Publishing.

Gibson E. & Walk R. (1960). "The "Visual Cliff", en *Scientific American*.

Gibson J. J. (1950). *The Perception of the Visual World.* Westport, Connecticut: Greenwood Press.

Gibson J. J. (1968). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. London: George Allen & Unwin LTD.

Gibson J.J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception*. New Jersey: LEA. Hillsdale.

Gregory R. (1997). *Eye and Brain: The Psychology of Seeing*. Princeton: PUP.

James W. (1952). *The Principles of Psychology*. Chicago: Encyclopdia Británica.

Julesz B. (1995). *Dialogues on Perception*. Cambridge, Mass: A

Bradford book, MIT Press.
Husserl E. (1993). *Recherches logiques: Recherches pour la phénoménologie et la théorie de la connaissance*. Paris: Presses Universitaires de France.
Husserl E. (1950). *Idées directrices pour une phénoménologie*. France: Gallimard.
Llinás R. (1987). "Mindness' as a Functional State of the Brain" en Greenfield, Colin Blakemore & Susan (Eds.) Mindwaves, 1989. Oxford: Basil Blackwell.
Panofsky E. (1964). *Renacimiento y renacimientos en el arte occidental.* Madrid: Alianza Universidad.
Mach E. (1996). *L'analyse des sensations: La Rapport du Physique au Psychique*. Chambon. Nîmes.
Editions Jacqueline.
Marr D. (1982). *Vision*. New York: Freeman.
Mcculloch W. S. (1970). Embodiments of Mind. Cambridge: The MIT Press.
Merleau-Ponty M. (1990). *Phénoménologie de la Perception*. Paris: Gallimard.
Neisser, U. (1976). *Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology*. New York: Freeman.
Petitot J., Varela F., Pachoud B., Roy, J. M. (Eds.). (1999). *Naturalizing Phenomenology: Contemporary Issues in Phenomenology and Cognitive Science.* Stanford: University Press.
Pritchard R. M. (1961). "Stabilized Images on the Retina", en *Scientific American*.
Putnam, H. (2000). *Sentido, sinsentido y los sentidos*. Barcelona: Paidós I.C.E./U.A.B.
Russell B. (1959). The Problems of Philosophy. Oxford: Oxford University Press.
Sekuler, R. & Blake R. (1990). *Perception.* New York: McGraw-Hill Publishing.
Smith B. (1995). "Truth and the Visual Field", en C. Eschenbach & W. Heydrich (Eds.), *Parts ans Wholes. Integrity and Granularity. Kognittionswissenschaft.* Hamburg, Report 49, pp. 109-118.
Stevens J.K. (1976). "Paralysis of the awake human: Visual perception", en *Vision Research*. 16, pp.93-98.
Straus E. (1989). *Du Sens des Sens*. France: Jérôme Millon.
Varela F. J. (1996). "Neurophenomenology: A Methodological

remedy to the hard problema", en *Journal of Consciousness Studies*. 3, pp.16-40
Varela F. J., Thompson E., Rosch E. (1997). *De cuerpo presente: las ciencias cognitivas y la experiencia humana*. Barcelona: Gedisa.
Wittgenstein L. (1989). *Philosophical Investigations*. (Trans. by G.E.M. Anscombe) New York: Macmillan.
Wittgenstein L. (1975). *Remarques Philosophiques*. Paris: Gallimard.
Wittgenstein L. (1978). *Philosophical Grammar*. Berkeley: UCP.

UNA DEFENSA DE LOS CONCEPTOS AMODALES[1]*

Edouard Machery[2]

INTRODUCCIÓN

A partir de 1990, la filosofía, la psicología y la neurociencia han confluido en un nuevo consenso al que llamaré el "consenso neo-empirista" (Barsalou 1999 y 2010; Martin 2007; Prinz 2002). Se dice que cuando las personas recrean un concepto, reenactúan algunos estados perceptuales y motores, o simulan su percepción y actuación. El consenso neo-empirista reemplazó la visión tradicional de conceptos, "la visión amodal", de acuerdo con la cual el formato de los conceptos es distinto al formato o formatos de las representaciones perceptuales y motoras. Dos fenómenos han sido centrales en la integración del consenso neo-empirista: el desarrollo de sofisticadas teorías neo-empiristas de conceptos y el creciente conjunto de hallazgos conductuales y neurocientíficos que sugieren que frecuentemente se reclutan representaciones perceptuales y motoras para resolver tareas destinadas a propiciar representaciones conceptuales. Hace aproximadamente diez años, Barsalou y colaboradores capturaron la confluencia del consenso neo-empirista como sigue (2003: 85, el énfasis es mío):

> Dada la importancia del tema, se esperaría que mucha literatura empírica evaluara si el conocimiento es modal o amodal. Sorprende, sin embargo, que los investigadores hallan adoptado enfoques amodales, en gran medida por razones teóricas –*aunque exista relativamente poca evidencia empírica directa a favor de ellos*. Las teorías amodales han sido teóricamente atractivas porque incorporan funciones conceptuales importantes, tales como la distinción tipo-caso [*type-token*], la inferencia categórica, la productividad y las proposiciones. Las teorías amodales son además formalizables y pueden implementarse en sistemas computacionales. Por el contrario, *se ha acumulado evidencia empírica indirecta a favor de las representaciones de modalidad-específica* en la memoria de trabajo, la memoria de largo plazo, el lenguaje y el pensamiento.

1 * Traducido por acuerdo con el autor por Paola Hernández Chávez.

2 University of Pittsburgh. Pittsburgh, P. A., U. S.A. Correo de contacto: Machery@pitt.edu

En trabajos previos he cuestionado la solidez de la evidencia a favor de las teorías neo-empiristas de conceptos (Machery 2006 y 2007; véase también Dove 2009 y 2011; Mahon y Caramazza 2008), he puesto en duda si esas teorías realmente pueden explicar cómo los conceptos "ponen en marcha funciones conceptuales importantes", en particular cómo el pensamiento es capaz de expresar "proposiciones" (Machery 2014). En este trabajo cuestiono la afirmación sobre la supuesta falta de evidencia a favor de las teorías amodales de conceptos. Argumento que, de hecho, un creciente número de pruebas muestran que los conceptos son amodales.

En la *introducción* examinaré el difícil y frecuentemente ignorado problema de la distinción entre las teorías empiristas y las teorías amodales de los conceptos. En la sección 2, ¿qué es un código perceptual? revisaré un creciente número de hallazgos conductuales, de neuroimagen y neuropsicológicos, que apoyan a las teorías amodales de conceptos. En la sección 3, una revisión de la evidencia empírica, ofrezco una nueva interpretación del conjunto de pruebas que se adoptaron en las décadas de los 90 y 2000 para respaldar a las teorías neo-empiristas de los conceptos. La sección 4 es sobre la hipótesis de descarga.

¿QUÉ ES UN CÓDIGO PERCEPTUAL?

En el contexto actual, las teorías neo-empiristas y las amodales difieren no en relación al origen de los conceptos (si los conceptos son innatos o adquiridos), o al contenido de los mismos (lo que los conceptos representan), sino más bien respecto al código de representación o formato de los conceptos. No intentaré definir qué es un "código de representación", aunque algunos ejemplos podrían ser de utilidad. La codificación binaria y la decimal de los números son dos códigos de representación distintos a pesar de que codifican el mismo contenido. Una fotografía y su representación digital llevan la misma información aún cuando están dispuestas en distintos códigos.

Los neo-empiristas sostienen que los conceptos y las representaciones perceptuales o motoras tienen el mismo código; las

teorías amodales lo niegan. Esta manera de distinguir entre las teorías de conceptos neo-empiristas y las amodales conduce a la siguiente interrogante: ¿Qué distingue a un código de representación no-perceptual de los códigos de representación perceptual o motor? Aunque, como veremos, esta sigue siendo una cuestión controvertida, se puede avanzar sin definir lo que hace perceptual a un código.

Los primeros filósofos modernos, como Descartes y Hume, y los psicólogos introspectivos del siglo XIX y principios del XX que debatían sobre el formato de los conceptos, no tuvieron que responder a esa difícil pregunta. Dado que consideraban que las representaciones perceptuales y el pensamiento conceptual eran conscientes, se basaron en la introspección para determinar si los conceptos y las representaciones perceptuales eran del mismo tipo (Külpe 1902; Ogden 1911). En contraste, los filósofos y psicólogos contemporáneos reconocen que el pensamiento conceptual y las representaciones perceptuales no necesitan ser conscientes, asimismo, que no pueden simplemente basarse en la instrospección para determinar si los conceptos y las representaciones son del mismo tipo.

Durante las dos décadas pasadas se han presentado dos propuestas para distinguir entre los códigos de representación perceptual y los códigos de representación no-perceptual. Barsalou (1999: 578) propone que las representaciones perceptuales son análogas (o "analógicas", tal como lo escribe). Una representación es análoga si y solo si hay un isomorfismo entre su contenido (lo que representa) y algunas propiedades de lo que transporta. Un termómetro de mercurio es una representación análoga de la temperatura porque la columna de mercurio se expande y se contrae en función de la temperatura. Un mapa es una representación análoga de un área, pues distancias mayores en el mapa representan distancias mayores en el área representada. En primer lugar, no todas las representaciones análogas son preceptuales (nótese que Barsalou no afirma que todas lo sean). Las computadoras analógicas usan representaciones análogas y sería exagerado atribuirles representaciones perceptuales sólo por esa razón. Algunos sistemas neurales (p. ej. el sistema involucrado

en la estimación de numerosidad, el cual discutiré en la siguiente sección) también manipulan representaciones análogas, pero son típicamente concebidas como amodales. Adicionalmente y en contraste con la afirmación de Barsalou, es poco satisfactorio sostener que las representaciones perceptuales son análogas. Es una cuestión empírica abierta si las representaciones involucradas en el procesamiento perceptual son análogas y si algunas o todas lo son.

Prinz (2002: capítulo 5) sostiene que las representaciones perceptuales son simplemente las representaciones que ocurren en los sistemas perceptuales (*mutatis mutandis,* para las representaciones motoras). Sin embargo, esta propuesta es poco informativa porque los sistemas perceptuales no están delimitados de manera incontroversial y con base en principios. En términos neurobiológicos, ¿dónde se detienen los sistemas perceptuales? ¿Son los polos temporales parte de los sistemas visuales? ¿Pertenece la corteza frontal a algún sistema perceptual?

Aquí el blanco de la crítica es solamente el intento de Prinz de definir las representaciones perceptuales apelando a los sistemas perceptuales. Como se muestra a continuación, esto es compatible con apelar a claros casos de sistemas perceptuales como evidencia de que algunas representaciones son también perceptuales.

La situación dialéctica puede parecer problemática: los teóricos neo-empiristas y los amodales difieren respecto a si el formato de los conceptos es perceptual. Si bien las propuestas predominantes que caracterizan a los formatos de representación perceptual son poco satisfactorias, no podemos esperar que en el corto plazo seamos capaces de identificar los rasgos esenciales de los formatos de representación perceptual. Es una cuestión empírica el identificar cuáles son estos rasgos, además de que es poco probable que seamos capaces de reconocerlos, al menos de aquí a que tengamos una mejor comprensión científica sobre el procesamiento perceptual.

Afortunadamente no necesitamos saber cómo caracterizar a los formatos de representación perceptual para avanzar en el debate

entre las teorías neo-empirista y la amodal. Hay varias pruebas empíricas plausibles que ofrecen evidencia a favor de la participación que tienen las representaciones perceptivo/motoras o no-perceptivo/motoras en la solución de algunas tareas experimentales. Aunque la relevancia de estas pruebas para el tema en cuestión pueda estar sujeta a discusión si se toman de manera independiente, la convergencia de los resultados ofrece fuerte evidencia a favor del formato de las representaciones involucradas. Necesitaría más espacio para revisar y discutir a detalle todas ellas, pero mencionar algunas será de utilidad.

Primeramente, se tiene evidencia de que una tarea recluta representaciones perceptuales o motoras cuando su desempeño está influenciado por experiencias perceptuales específicas, o por la acción –sea para mejorar o para empeorar–. Por ejemplo, si recrear un concepto *x* involucra a su vez recrear una representación motora de una acción específica (digamos, empujar), entonces es probable que resulte difícil juzgar que algo es *x* cuando se realiza la acción opuesta (digamos, jalar hacia uno mismo). A este fenómeno se le conoce como "interferencia modal" (Kashak *et al*. 2005) y al fenómeno opuesto se le conoce como "facilitación modal" (Vermeulen *et al*. 2009).

Es más, si recrear un concepto involucra la reenacción de una representación perceptual en una modalidad perceptual particular, es probable que el desempeño empeore cuando los participantes tengan que reenactuar una representación perceptual de otra modalidad, en comparación con la reenactuación de una representación perceptual de la misma modalidad, puesto que en este último caso el sistema perceptual ya está activo (en forma de preparación). Por ejemplo, si los conceptos de propiedades perceptuales (colores o sonidos) se instancían en los sistemas perceptuales relevantes (V4 y AB 41 y 42 respectivamente), deberá ser más difícil recrear el concepto de un sonido (p. ej. pensar en cómo suena una motocicleta) después de haber recreado el concepto de un color (p. ej. haber pensado en el color de un camión de bomberos), que después de haber recreado el concepto de otro sonido (p. ej. haber pensado en cómo suena una vaca). Esta mayor dificultad se puede manifestar experimentalmente por sí

misma de varias maneras (en tiempos de reacción más largos, en mayor probabilidad de cometer errores, etc.). A este fenómeno se le conoce como "costos de transferencia intermodal" (Pecher *et al*. 2003 y 2004). La ausencia de interferencia/facilitación modal o de costos de transferencia modal ofrece evidencia de que una tarea recluta representaciones amodales.
Mediante neuroimagen, la evidencia incontroversial de que una tarea recluta áreas perceptuales (V1, V2, V4, MT, AB 41 y 42, etc.) es asimismo evidencia de que las representaciones perceptuales están involucradas en la solución de esa tarea. Naturalmente, la activación de estas áreas podría ser incidental a la tarea de interés. Por ejemplo, Garcea, Dombovy y Mahon (2013) han argumentado de manera convincente que ante tareas como nombrar herramientas, la activación de regiones parietales posteriores resulta del cálculo automático de informar sobre acciones dirigidas a objetos. Sin embargo, no es necesario este tipo de cálculo para nombrar herramientas, como lo evidencian aquellos pacientes que, a pesar de tener daño en las regiones parietales posteriores, aún son capaces de nombrar herramientas.

No obstante, aunque la activación puede ser incidental, evidencias obtenidas mediante neuroimagen convergen con otras formas de evidencia, brindando así fuertes pruebas sobre el formato de las representaciones. Adicionalmente, si recrear el concepto *x* (perros) consiste en reenactuar el ver a *x*, escuchar a *x*, etc., entonces la activación cerebral debería estar distribuida a lo largo de todas las ramificaciones de la percepción. Si encontrásemos que al recrear el concepto *x* se activa una sola área (unicidad de activación), eso sería evidencia de que el concepto en cuestión es amodal, puesto que tal área cerebral no es un claro caso de sistema perceptual.

UNA REVISIÓN DE LA EVIDENCIA EMPÍRICA

Actualmente, un creciente número de pruebas apoyan la afirmación de que hay muchos tipos de conceptos amodales y, por inducción enumerativa, que los conceptos son amodales. En esta sección revisaré algunos de los hallazgos más sorprendentes, enfocándome en los resultados conductuales, de neuroimagen

y neuropsicológicos. En conjunto, estos hallazgos ofrecen fuerte evidencia de que muchos tipos de conceptos son amodales y que, quizá, todos los conceptos son amodales.

Los hallazgos conductuales más sorprendentes a favor de la existencia de conceptos amodales provienen de la investigación sobre el sentido numérico (véase Cantlon 2012; Dehaene 2011; Dove 2009, y Machery 2007 para mayor discusión). El cálculo visual de un número de objetos dentro de un conjunto, así como la estimación auditiva del número de sonidos de una secuencia auditiva, obedecen a la ley de Weber, según la cual: la desviación estándar de las estimaciones de los participantes aumenta de manera lineal con el número promedio de objetos y sonidos (Dehaene *et al*. 1998). La mejor y más aceptada explicación de estos hallazgos es que un solo sistema está involucrado en ambos estimados de numerosidad, el visual y el auditivo, en lugar de tratarse de dos sistemas que casualmente obedecen a la misma ley. Más aún, hay pocos si no es que ningún costo de transferencia intermodal en tareas que involucran la manipulación de representaciones numéricas. En particular, el desempeño es similar cuando a los participantes se les pide dar un estimado sobre un conjunto de objetos presentados de manera visual en dos conjuntos; que cuando además de lo anterior se les pide dar un estimado del número de sonidos de una secuencia auditiva (Barth *et al*. 2006). Por último, los recién nacidos son capaces de hacer correspondencias entre las representaciones visuales y auditivas de números (Izard *et al*. 2009). Por ejemplo, cuando se familiarizan con una secuencia de cuatro sonidos, los bebés de dos días de nacidos prefieren mirar a un conjunto de cuatro objetos que a uno de doce objetos. De nuevo, la mejor explicación de estos hallazgos es que los estimados visuales y auditivos de la numerosidad reclutan a un único sistema amodal, más que a dos sistemas que casualmente resultan estar acoplados desde el nacimiento.

Los neo-empiristas podrían responder que el sistema involucrado en el estimado de numerosidad es un sistema perceptual, no uno de modalidad-específica, y que el estimado de numerosidad involucra un sistema perceptual multimodal. Los datos arriba revisados no distinguen entre esta hipótesis y la afirmación de

que el estimado de numerorisad es amodal. Sin embargo, esta hipótesis viene acompañada de un costo teórico para los neo-empiristas que socava de manera considerable la naturaleza parsimoniosa de su enfoque –la que suponía ser una virtud del mismo–, porque ahora los neo-empiristas necesitan apelar a sistemas multimodales que emulan a sistemas amodales. Esta respuesta neo-empirista sería más convincente si los neo-empiristas nos explicaran cómo distinguir empíricamente entre los sistemas multimodales y los sistemas amodales; pero este duro reto teórico aún no ha sido abordado.

Los resultados de neuroimagen ofrecen un sustento adicional a las teorías amodales de conceptos, gracias a evidencia contundente de que un solo sistema, localizado en parte en el surco intraparietal (SIP) derecho e izquierdo, está involucrado en el estimado de numerosidad, independientemente de la modalidad perceptual del estímulo. Piazza, Mechelli, Price y Butterworth (2006) obtuvieron una activación muy similar en una red cortical frontoparietal lateral derecha (incluyendo el SIP derecho) para conjuntos de objetos presentados de manera visual y con secuencias de sonidos. A estas alturas parece estar fuera de toda duda, y de hecho es ampliamente aceptado, que un sistema amodal subyace al estimado de magnitudes.

Resultados posteriores con neuroimagenes muestran que otros tipos de representación también son amodales. Un creciente número de hallazgos sugiere que los conceptos de acción son también amodales. Bedny y colaboradores (2008) le presentaron a un conjunto de sujetos, verbos y sustantivos cuyo significado estaba asociado en mayor o menor medida al movimiento. No se encontró diferencia alguna de activación en las áreas temporal media (TM) y en el surco temporal superior (STS) –áreas respectivamente involucradas en el movimiento y en el procesamiento biológico del movimiento–, ante el estímulo verbal (verbos y sustantivos) semánticamente asociado al movimiento, y los no asociados a este. Bedny, Caramazza, Pascual-Leone y Saxe (2012) encontraron que, al presentárseles tanto a individuos sin problemas de visión como a individuos congénitamente ciegos, verbos y sustantivos cuyo significado estaba más o menos aso-

ciado al movimiento, la activación cerebral era muy similar. Si recrear un concepto asociado a una acción involucra reenactuar la percepción de esta acción, es de esperarse que la activación sea distinta para las personas sin problemas de visión y para las personas ciegas, pues mientras las primeras poseen una amplia familiaridad visual con las acciones relevantes, las segundas no están tan familiarizadas con esas. Como respuesta, los neo-empiristas podrían aducir que estos estudios se han concentrado en el giro temporal medial izquierdo (involucrado en la percepción de las acciones) en lugar de en las regiones motoras (involucradas en las acciones). Los datos neuropsicológicos que revisaré a continuación abordan esta dificultad (véase también Mahon 2015 para mayor discusión).

Los conceptos sobre estados mentales también parecen ser amodales. La activación de la unión temporoparietal derecha (UTPd), un área involucrada en la capacidad de leer otras mentes, no parece depender de la modalidad de percepción del estímulo. La UTPd se activa ante estimulación verbal (palabras psicológicas o historias que evocan la lectura de otras mentes) y ante dibujos. En consonancia con esta observación, Bedny, Pascual-Leone y Saxe (2009) han ofrecido evidencia de que la red involucrada en la capacidad de leer otras mentes (incluyendo a la UTPd) es similar en adultos congénitamente ciegos y en aquellos que no tienen problemas visuales.

Por último, los hallazgos neuropsicológicos ofrecen evidencia adicional sobre la naturaleza amodal de los conceptos. La apraxia es un déficit en el uso de objetos tales como las herramientas. Si el recrear el concepto de una herramienta involucra reenactuar su uso, entonces en las personas con apraxia los conceptos relativos a herramientas deberían ser deficientes y esta falla debería manifestarse por sí misma en otros usos de tales conceptos, como durante el reconocimiento de herramientas.

No obstante, Negri y colaboradores (2007) mostraron que la apraxia y la deficiencia en el reconocimiento de objetos pueden estar doblemente disociadas (véase también Garcea *et al*. 2013; Garcea y Mahon 2012 para una disociación similar en adultos

sanos). Algunos pacientes son incapaces de utilizar algunos objetos pero pueden reconocerlos bien, mientras que otros son capaces de utilizarlos pero no pueden reconocerlos (véase Mahon y Caramazza 2005 para una mayor revisión). La demencia semántica ofrece mayor evidencia general sobre la naturaleza amodal de los conceptos (McCaffrey y Machery 2012). Esta forma de demencia frontotemporal se caracteriza por la degeneración bilateral del tejido que está alrededor del lóbulo temporal anterior (LTA) y por una pérdida progresiva del conocimiento conceptual. Los pacientes experimentan una debilitante deficiencia en su habilidad para reconocer, nombrar y acceder a información relevante sobre los objetos.

El neo-empirismo predice que los pacientes con demencia semántica deberían perder la capacidad de representar las características de los conceptos de una modalidad perceptual (p. ej. todos los rasgos visuales), mientras que la capacidad para representar las características de otras modalidades percetuales se debería conservar (como en una pérdida conceptual de "modalidad-específica"). Por ejemplo, los pacientes con demencia semántica deberían ser incapaces de reenactuar experiencias visuales de perros, manzanas, martillos y autos; pero ser capaces de reenactuar experiencias auditivas u olfativas de esos objetos. El neo-empirismo hace esta predicción porque se supone que el conocimiento conceptual está distribuido a lo largo de los sistemas perceptuales, los cuales están localizados en distintas regiones del cerebro. Cuando la demencia semántica deteriora una región cerebral, solo debería estar destruido el conocimiento de modalidad-específica "albergado" en esa región.

En contraste, las teorías amodales nos llevan a esperar pérdida conceptual independientemente de la modalidad perceptual. Los pacientes con demencia semántica deberían ser totalmente incapaces de pensar en, por ejemplo, perros (cómo son ellos, a qué huelen, qué ruido emiten, qué hacen, etc.) y no solamente ser incapaces de reenactuar las experiencias visuales o auditivas de los perros. Los pacientes con demencia semántica muestran grandes deficiencias multimodales relacionadas con conceptos específicamente afectados. Los pacientes pierden todo el cono-

cimiento visual, auditivo, táctil, etc., para conceptos específicos. Este patrón de deficiencias (una pérdida conceptual de modalidad-general) es un reto para los neo-empiristas, sin embargo, es consistente con las teorías amodales de conceptos.

En suma, un creciente número de pruebas conductuales, de neuroimagen y neuropsicológicas sugieren que los conceptos son de hecho amodales.

LA HIPÓTESIS DE DESCARGA

Mientras que el creciente número de pruebas recién revisadas sugieren que los conceptos son amodales, hay también otro gran conjunto de pruebas que al parecer apoyan al consenso neo-empirista (véase Kiefer y Pulvermüller 2012 para una revisión reciente). ¿Cómo puede resolverse este conflicto empírico? En la última sección de este artículo describo varias posibles soluciones.

En primer lugar, pudiera haber sido un error interpretar algunos hallazgos como si apoyaran al consenso neo-empirista. Algunas veces los neo-empiristas subestiman los recursos de los modelos amodales de conceptos, así como el procesamiento de conceptos (p. ej., la combinación de conceptos) y caracterizan de manera errónea las predicciones conductuales (Machery 2007). La relevancia probatoria de los resultados de neuroimagen que presuntamente apoyan al neo-empirismo pudiera ser poco clara a partir de que la activación de áreas perceptuales pudiera ser un subproducto de la activación de otras partes (Mahon y Caramazza 2008). Sin embargo, es dudoso que todos los hallazgos que se suponía apoyaban al consenso neo-empirista deban ser explicados con excusas, es decir, reinterpretando la relevancia de los resultados empíricos. Esto debido a que algunos hallazgos (como los de Landy y Goldstone 2007a y 2007b, que se reportan más adelante) efectivamente muestran que los rasgos perceptuales de bajo nivel influyen en el desempeño de tareas destinadas a propiciar el conocimiento conceptual.
En segundo lugar, el formato de los conceptos puede variar entre dominios: en algunos dominios los conceptos pueden ser amo-

dales, mientras que en otros pueden tener un formato perceptual (Dove 2009; Machery 2007). Sin embargo, esta hipótesis no resuelve cabalmente el conflicto empírico entre los conjuntos de pruebas neo-empirista y amodal, dado que, en ocasiones, conceptos de un mismo dominio (como los conceptos de acción) dan lugar a hallazgos contradictorios.

Una tercera posibilidad es que las categorías, las sustancias y los eventos pudieran estar representados por diversos conceptos de distinto formato (en consonancia con Machery 2009 y 2011 está el escrito de Rice por aparecer). Esto es, los gatos (el agua o los perros) podrían estar representados por dos conceptos distintos de gatos (de agua o de perros): uno con un formato amodal, otro con un formato perceptual. Un inconveniente de esta solución al conflicto empírico entre los conjuntos de evidencias neo-empiristas y amodales, es que no es parsimoniosa. Incluso si uno ya está comprometido con la visión de que las categorías, las sustancias y los eventos típicamente se pueden representar por varios y distintos tipos de conceptos, uno tendría que asumir el compromiso teórico adicional de que las representaciones perceptuales se encuentran entre este tipo de conceptos. Adicionalmente, se convierte en un misterio saber el por qué las tareas que paradigmáticamete involucraban conceptos parecieran reclutar tanto representaciones amodales como perceptuales o motoras. En contraste, la hipótesis de descarga (que se presenta a continuación) explica este fenómeno.

En lo que resta de esta sección me gustaría proponer la solución más plausible a este conflicto empírico: "la hipótesis de descarga". Es útil contrastar la hipótesis de descarga con el neo-empirismo. Como hemos visto, de acuerdo con el neo-empirismo, resolvemos tareas manipulando representaciones perceptuales y motoras porque nuestras representaciones conceptuales en sí mismas tienen un formato perceptual o motor: pensar es reenactuar la percepción o la actuación. En contraste, de acuerdo con la hipótesis de descarga, con frecuencia descargamos la solución de tareas de sistemas perceptuales y motores. Mientras que los conceptos en sí mismos son amodales, con frecuencia manipulamos representaciones perceptuales y motoras para resolver tareas.

Uno puede preguntarse por qué tenemos conceptos absolutamente amodales si podemos descargar las tareas cognitivas de sistemas perceptuales. Una posible respuesta es que no todas las tareas se pueden descargar.

La hipótesis de descarga requiere mayor especificidad e investigación empírica. ¿Por qué descargamos la solución de tareas de sistemas perceptuales y motores? La descarga puede ocurrir cuando el sistema conceptual no codifica la información necesaria para solucionar una tarea particular (p. ej. la información sobre detalles perceptuales), mientras que las representaciones perceptuales almacenadas en la memoria sí lo codifican. La descarga también puede ocurrir de tareas que eficientemente se pueden solucionar de este modo. Las señales perceptuales pudieran subyacer a heurísticas perceptuales que nos permiten resolver tareas de manera rápida y confiable. Por ejemplo, Goldston y colaboradores han mostrado que se utilizan señales visuales simples para estructurar y resolver ecuaciones aritméticas (Landy y Goldstone 2007a y 2007b). Dada la manera en que típicamente se escriben las ecuaciones (p. ej. de acuerdo al ambiente), estas claves perceptuales llevan de manera confiable a respuestas correctas. Una segunda pregunta que queda abierta es si la descarga ocurre automáticamente (al menos algunas veces) o si se da de manera intencional. Una tercera pregunta sin resolver es si la descarga se lleva a cabo de manera estratégica y flexible, confiando en distintas heurísticas perceptuales o motoras para distintos contextos (quizás porque esas heurísticas son más eficientes en esos contextos); o si es una estrategia inflexible que la gente sigue independientemente de si es o no eficiente.

La hipótesis de descarga es coherente con el conflicto empírico existente entre los conjuntos de pruebas, el neo-empirista y el amodal. El primer conjunto de pruebas muestra que los conceptos son amodales, el segundo muestra que las personas frecuentemente resuelven tareas manipulando representaciones perceptuales y motoras. Si es correcta esta interpretación del conflicto empírico, la influyente e importante investigación guiada por las ideas neo-empiristas no ha mostrado convincentemente que los conceptos tengan un formato de representación perceptual

o motor, sino más bien que la descarga es una heurística fundamental para nuestra vida cognitiva. Lo que hemos aprendido es la medida inusual en la cual las personas descargamos para resolver tareas conceptuales.

Si observamos las investigaciones neo-empiristas de los últimos 20 años a través del lente de la hipótesis de descarga, podemos ver que tienen el potencial de revitalizar esta área de investigación. En lugar de buscar efectos adicionales, muchas veces de manera ateórica, que muestren que las variables perceptuales y motoras influyen en el desempeño de tareas que tienen acceso a una cognición superior; los psicólogos y los neurocientíficos cognitivos se podrían enfocar en responder las preguntas que anteriormente se plantearon en esta sección, el por qué y el cuándo de la descarga, su eficiencia dada la naturaleza del ambiente, el control que tenemos sobre ella y su naturaleza estratégica.

CONCLUSIÓN

Descartes bien pudo haber estado en lo correcto y Hume equivocado: un creciente número de pruebas sugieren que los conceptos son amodales y que, en esencia, el pensamiento no consiste en reenactuar la percepción y la actuación. Por otro lado, en los últimos veinte años hemos aprendido que la reenacción perceptual y motora juega un papel mucho más importante en nuestra vida cognitiva de lo que los teóricos amodales hubieran esperado hace dos generaciones –pues descargamos muchas de nuestras funciones cognitivas de los sistemas perceptual y motor.

BIBLIOGRAFÍA

Barsalou, L. W. (1999), "Perceptual symbol systems", *Behavioral and Brain Sciences* 22, pp. 577-609.

Barsalou, L. W. (2010), "Grounded cognition: past, present, and future", *Topics in Cognitive Science* 2, pp. 716-724.

Barsalou, L. W., Simmons, K. W. *et al*. (2003), "Grounding conceptual knowledge in modality-specific systems", *Trends in Cognitive Sciences* 7, pp. 84-91.

Barth, H., La Mont, K. *et al*. (2006), "Non-symbolic arithmetic in adults and young children"; *Cognition* 98, pp. 199-222.

Bedny, M., Caramazza, A. *et al*. (2008), "Concepts are more than percepts: The case of action verbs", *The Journal of Neuroscience* 28, pp. 11347-11353.

Bedny, M., Caramazza, A. *et al*. (2012), "Typical neural representations of action verbs develop without vision", *Cerebral Cortex* 22, pp. 286-293.

Bedny, M., Pascual-Leone, A., Saxe, R. R. (2009), "Growing up blind does not change the neural bases of Theory of Mind", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, pp. 11312-11317.

Cantlon, J. F. (2012), "Math, monkeys, and the developing brain", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, pp. 10725-10732.

Dehaene, S. (2011), *The number sense: How the mind creates mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

Dehaene, S., Dehaene-Lambertz & G., Cohen, L. (1998), "Abstract representations of numbers in the animal and human brain", *Trends in Neurosciences* 21, pp. 355-361.

Dove, G. O. (2009), "Beyond perceptual symbols: A call for representational pluralism", *Cognition* 110, pp. 412-431.

Dove, G. O. (2011), "On the need for embodied and dis-embodied cognition", *Frontiers in Psychology* 1, pp. 1-13.

Garcea, F. E., Dombovy, M., Mahon, B. Z. (2013), "Preserved tool knowledge in the context of impaired action knowledge: Implications for models of semantic memory", *Frontiers in Human Neuroscience* 7, 120.

Garcea, F. E., Mahon, B. Z. (2012), "What is in a tool concept?

Dissociating manipulation knowledge from function knowledge", *Memory & Cognition* 40, pp. 1303-1313.
Izard, V., Sann, C., *et al*. (2009), "Newborn infants perceive abstract numbers", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, pp. 10382-10385.
Kaschak, M. P., Madden, C. J. *et al*. (2005), "Perception of motion affects language processing", *Cognition* 94: B79–B89.
Kiefer, M. & Pulvermuller, F. (2012), "Conceptual representations in mind and brain: Theoretical developments, current evidence and future directions", *Cortex* 48, pp. 805-825.
Külpe, O. (1902), "The Problem of Attention", *The Monist* 13, pp. 38-68.
Landy, D., Goldstone, R. L. (2007a), "How abstract is symbolic thought?", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition* 33, pp. 720-733.
Landy, D., Goldstone, R. L. (2007b), "Formal notations are diagrams: Evidence from a production task", *Memory & Cognition* 35, pp. 2033-2040.
Machery, E. (2006), "Two dogmas of neo-empiricism", *Philosophy Compass* 1, pp. 398-412.
Machery, E. (2007), "Concept empiricism: A methodological critique", *Cognition* 104, pp. 19-46.
Machery, E. (2009), *Doing Without Concepts*. New York: Oxford University Press.
Machery, E. (2011), "The heterogeneity of knowledge representation and the elimination of concept", *Behavioral and Brain Science* 33, pp. 231-244.
Machery, E. (2014), "Neo-empiricism and the structure of thoughts", en P. Calvo, J. Symons (eds.), *The architecture of cognition: Rethinking Fodor and Pylyshyn's systematicity challenge*. Cambridge: MIT Press. pp. 335-352.
Mahon, B. Z. (2015), "What is embodied about cognition?", *Language, Cognition and Neuroscience* 30, pp. 420-429.
Mahon, B. Z., Caramazza, A. (2005), "The orchestration of the sensory-motor systems: Clues from neuropsychology", *Cognitive Neuropsychology* 22, pp. 480-494.
Mahon, B. Z., Caramazza, A. (2008), "A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content", *Journal of Physiology-Paris* 102, pp. 59-70.

Martin, A. (2007), "The representation of object concepts in the brain", *Annual Review of Psychology* 58, pp. 25-45.

McCaffrey, J., Machery, E. (2012), "Philosophical issues about concepts", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science* 3, pp. 265-279.

Negri, G. A., Rumiati, R. I. *et al*. (2007), "What is the role of motor simulation in action and object recognition? Evidence from apraxia", *Cognitive Neuropsychology* 24, pp. 795-816.

Ogden, R. M. (1911), "Imageless thought: Resume and critique", *Psychological Bulletin* 8, p. 183.

Pecher, D., Zeelenberg, R., Barsalou, L. W. (2003), "Verifying different modality properties for concepts produces switching costs", *Psychological Science* 14, pp. 119-124.

Pecher, D., Zeelenberg, R., Barsalou, L. W. (2004), "Sensorimotor simulations underlie conceptual representations: Modality-specific effects of prior activation", *Psychonomic Bulletin & Review* 11, pp. 164-167.

Piazza, M., Mechelli, A. *et al*. (2006), "Exact and approximate judgments of visual and auditory numerosity: An fMRI study", *Brain Research* 1106, pp. 177-188.

Prinz, J. J. (2002), *Furnishing the mind. Concepts and their perceptual basis*. Cambridge: MIT Press.

Rice, C. (2014), "Concepts as pluralistic hybrids", *Philosophy and Phenomenological Research*. Doi: 10.1111/phpr.12128

Vermeulen, N., Mermillod, M. *et al.* (2009), "Unintended embodiment of concepts into percepts: Sensory activation boosts attention for same-modality concepts in the attentional blink paradigm", *Cognition* 112, pp. 467-472.

EL FRACASO DE LA VALIDEZ DE DIAGNÓSTICO Y EL MODELO CLÍNICO-PATOLÓGICO DE ENFERMEDAD

Mariana Salcedo Gómez[1]

INTRODUCCIÓN

El *Manual Diagnóstico y Estadístico de las Enfermedades Mentales* (DSM) publicado por la Asociación Psiquiátrica Americana (APA) y la *Clasificación Internacional de Enfermedades* (CIE) publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS)[2], constituyen hoy en día la base de la psiquiatría moderna. El uso de la nomenclatura y definiciones diagnósticas contenidas en ambos sistemas de clasificación se ha extendido, en los últimos treinta años, no solo a las diferentes áreas de la psiquiatría –clínica e investigación en epidemiología, genética, psicofarmacología, etc.– sino a las ciencias médicas en general. Hacer posible el uso extendido y correcto de estos manuales de clasificación ha implicado la depuración constante y progresiva de las categorías y sus definiciones. En primera instancia, fue imprescindible clarificar el lenguaje y los criterios de aplicabilidad de los diagnósticos, asegurando con ello un uso estandarizado de estos en diferentes contextos clínicos, académicos y culturales. Adicionalmente fue preciso revisar que las categorías postuladas aportaran información relevante sobre las probabilidades de recuperación, recaída o cronicidad que implicaba cada condición, así como el tipo de deterioro y discapacidad social asociada. Con el objeto de poseer no sólo diagnósticos claros es sus definiciones y relevantes en cuanto a la información contenida, se buscó además que las fronteras entre unos y otros fueran precisas, a fin de asegurar la adecuada categorización de estos en clases excluyentes.

1 Posgrado en Filosofía de la Ciencia, UNAM. Correo de contacto: sagm75@gmail.com

2 Al día de hoy el apartado sobre "Trastornos mentales y de la conducta" incluido en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), no podría considerarse una clasificación distinta del DSM, pues contiene mínimas diferencias e incluso para cada diagnóstico, hay un señalamiento del código que le corresponde en el sistema homólogo, es decir, en el DSM.

Esta manera particular en que se depuró y mejoró el sistema de clasificación de los trastornos mentales no fue casual. Dado que los principios que guiaron el proceso estuvieron definidos por el "ideal científico de clasificación" derivado del positivismo lógico, fue necesario establecer una estrategia para avanzar en ese sentido. Aún cuando la primera versión del DSM publicada en 1950 se elaboró con el fin de consensar diferentes clasificaciones desde una perspectiva científica, lo cierto es que el resultado fue la amalgama de una serie de categorías heredadas de diferentes bagajes teóricos sin más cohesión ni coherencia que la de pertenecer a un mismo sistema de clasificación. Reconociendo la APA las serias deficiencias de su sistema de clasificación en ciernes, extendió una invitación a Carl Hempel para dictar una conferencia –en 1959– en la que el filósofo aportaría las directrices sobre la estrategia taxonómica a considerarse en la construcción de un verdadero sistema científico de clasificación de los trastornos mentales. Lo que parecía urgente entonces, era saber en qué sentido debía dirigirse el proceso de construcción de un sistema taxonómico con base empírica que se deslindara de las clasificaciones heredadas del siglo XIX[3] fundadas sobre principios *a priori* y concepciones idiosincrásicas sobre la naturaleza y causa de los trastornos mentales. Una limitación fundamental que debía considerarse en primera instancia, fue la falta de conocimiento sobre las causas biológicas y/o psicológicas de la mayor parte de los trastornos mentales. Los únicos datos con los que se contaba eran descripciones de los síndromes, es decir, los síntomas que podían observarse en tercera persona, reportes en primera persona, edades de inicio, curso del trastorno, deterioro o mejoramiento en el tiempo, en suma todas aquellas características asociadas con la emergencia, desarrollo, remisión o cronicidad de las conductas patológicas.

3 A lo largo del siglo XIX se sucedieron una variedad de enfoques y criterios de clasificación, desde los morales de los alienistas, la teoría de las facultades mentales, las hipótesis sobre la etiología orgánica, o las teorías psicodinámicas con sus modelos sobre las estructuras psíquicas. Aun cuando muchas de estas clasificaciones no sobrevivieron al cambio de siglo, muchas de ellas permanecieron vigentes hasta la elaboración de la primera y segunda versión del *Manual Diagnóstico y Estadístico de las Enfermedades Mentales* (DSM), con lo cual los diagnósticos ahí contenidos provenían de diferentes filiaciones teóricas. En este sentido, uno de los principales objetivos fue traducir todo los diagnósticos rescatables a un lenguaje que Hempel llamó operacional, es decir, un lenguaje intersubjetivamente inteligible, más allá de cualquier filiación teórica.

Dada la importancia que el empirismo lógico dio al "lenguaje empírico" como vehículo de significados verdaderos, la recomendación de Hempel fue comenzar por la elaboración de *definiciones operacionales*, con el fin de suplirlas posteriormente por sus referentes naturales, es decir, por definiciones sobre la naturaleza y origen biológico de los síndromes psiquiátricos. Según su propia definición: "Una definición operacional para un término dado, se concibe como aquella que proporciona criterios objetivos por medio de los cuales cualquier investigador científico puede decidir, para cada caso particular, si el término se aplica o no" (Hempel, 1994:319). La idea fue entonces que estas definiciones operacionales fueran el puente entre los conceptos o categorías psicológicas y su referente "biológico" en el sistema cerebral. En este sentido, aunque la estrategia inicial para reconstruir el sistema de clasificación de los trastornos mentales fue redefinir las categorías existentes en términos operacionales, el objetivo último era establecer las leyes generales o principios teóricos que permitirían explicarlas, predecirlas y comprenderlas en términos de las leyes de la naturaleza (Hempel, 1994:317).

La idea de las definiciones operacionales, permite entender por qué la APA se planteó como estrategia inicial la revisión del lenguaje en el que estaban descritos los diagnósticos existentes y la elaboración de definiciones detalladas de cada uno de estos. En esta lógica acorde con el programa empiricista de la ciencia, la estrategia inicial fue el refinamiento gradual de los criterios que eran necesarios para designar a un paciente como miembro de una clase diagnóstica. Posteriormente, una vez que se contara con definiciones precisas de los síndromes psiquiátricos, estos debían verificarse en el campo de las ciencias biológicas de la conducta a fin de confirmar su correspondencia con alguna alteración en los sistemas cognitivos, psicológicos o cerebrales y, por lo tanto, conocer las leyes a las que estaban sometidos.

A partir de las sugerencias realizadas por Hempel a la APA en relación con el proyecto taxonómico de la psiquiatría, se establecieron dos cualidades básicas para conducir el sistema de clasificación hacia un derrotero científico: fiabilidad y validez de las categorías diagnósticas. La fiabilidad es el grado de acuerdo

entre los usuarios de un diagnóstico, esto significa que los criterios de definición del diagnóstico son claros y existe un consenso respecto al lenguaje utilizado para referir conductas, estados emocionales, aspectos cognitivos o motores. La fiabilidad de un diagnóstico es importante en tanto que permite interpretar y aplicar de manera estandarizada las categorías diagnósticas del sistema de clasificación[4].

El concepto de validez en el contexto de la clasificación de las enfermedades mentales se refiere a la medida en que una categoría diagnóstica refleja los fenómenos que "hay" en el mundo; es decir, su objetivo es medir la verosimilitud de los constructos psicológicos o sociales postulados. Esta idea de verosimilitud la entiendo como el grado de acuerdo entre la definición del constructo y la evidencia empírica disponible. En el campo de la psicometría esta evidencia empírica se produce a partir de la fuerza de correlación entre las variables a partir de las cuales se pretenden capturar el fenómeno psicológico postulado. El principio teórico que subyace, pertenece a algo que se conoce en psicometría como teoría de la medida, según la cual detrás de una fuerte correlación de variables debe haber una serie de leyes o principios generales que promueven o producen dicha correlación.

En 1970 Robins y Guze proponen un "programa de validez de diagnóstico" a fin de evaluar las categorías postuladas en el sistema de clasificación de las enfermedades mentales y determinar si estas estaban correctamente delimitadas unas de otras, es decir, si hasta el momento se estaba haciendo una disección adecuada de las entidades psicopatológicas. Los autores partieron de una concepción neo-krapeliana de las enfermedades mentales,

4 El interés en lograr un alto coeficiente de confiabilidad de los diagnósticos tuvo un desarrollo paralelo a la elaboración de las definiciones operacionales. Esto se tradujo en la descripción clara, precisa y exhaustiva de las conductas, síntomas, signos, edad de aparición, curso y pronóstico que caracterizan cada trastorno. Adicionalmente, se diseñaron entrevistas estructuradas y otros instrumentos para medir capacidades cognitivas, a fin de evitar la interpretación subjetiva de los criterios diagnósticos por parte del clínico; estandarizando así la información necesaria para emitir un diagnóstico. La especificación de los criterios para definir un diagnóstico –es decir, la elaboración de definiciones operacionales, tal como lo recomendó Hempel- cobró relevancia hasta la tercera edición del DSM-III en 1982, cuando Robert Spitzer, líder del equipo de trabajo para revisar el DSM, propone reconstruir el aparato clasificatorio de la psiquiatría desde una perspectiva descriptiva, a fin de evitar cualquier hipótesis sobre la etiológica de los trastornos mentales.

según la cual la psicopatología comprende entidades discretas (Cloninger, 1989:14). El programa de Robins y Guze (1970) se diseñó desde su inicio en dos dimensiones: una psicométrica y una neurobiológica; pues se perfilaba en dos etapas, una inicial cuyo objetivo era la descripción y delimitación adecuada del síndrome; y una segunda etapa de investigación y establecimiento de los marcadores biológicos que confirmarían el síndrome postulado. En un inicio esta segunda dimensión neurobiológica de la validez de diagnóstico representó más un ideal que una posibilidad real en su momento; incluso fue hasta 1995 que Nancy Andreasen, en un breve artículo intitulado *The Validation of Psychiatric Diagnosis: New Models and Approaches,* expresó la necesidad de incorporar nuevos criterios de validez para vincular síndromes a su sustrato biológico, aprovechando los avances en genética molecular y neurociencias.

Durante más de 40 años el programa de validez de diagnóstico de Robins y Guze fue considerado metodológicamente adecuado para validar las distintas categorías diagnósticas en términos de su constructo, es decir, en términos de las características que definían y delimitaban unas categorías de otras . Lo que sostengo en este trabajo, es que el programa mencionado fracasa en su intento por confirmar la existencia de los síndromes postulados, pues el programa mismo descansa sobre algunos supuestos problemáticos, a saber: el modelo clínico-patológico de enfermedad y, vinculado a este, una cierta idea de relación unívoca entre los eventos clínicos (el síndrome) y la estructura de los procesos neurobiológicos. Es decir, se asumió una concepción de causalidad lineal y homogénea, lo que significa, que para un conjunto de síntomas con una fuerte relación de covarianza, existe una y sólo una estructura causal común (genética o neurológica) que le subyace. Las consecuencias de estas concepciones de enfermedad y de causalidad referidas antes, no se hicieron esperar; las investigaciones sobre un conjunto de pacientes con el mismo diagnóstico arrojaron una diversidad de hallazgos incompatibles con las expectativas derivadas de tales concepciones. Entre otras cosas, porque no se contaba con el problema de la variabilidad intracategorial, es decir, la diversidad de posibles combinaciones de síntomas para formar un mismo diagnóstico, lo que clara-

mente daba por resultado un conjunto bastante heterogéneo de sujetos con una misma etiqueta psiquíatrica. Si la homogeneidad clínica que se estaba asumiendo, no era posible, por qué habría de esperarse un comportamiento homogéneo en el orden de las estructuras biológicas subyacentes.

A continuación además de presentar el programa de *validez de diagnóstico* propuesto en 1970, expongo los antecedentes y características del modelo clínico-patológico de enfermedad y las consecuencias que de este se derivan dentro de la investigación de las enfermedades psiquiátricas.

EL PROGRAMA DE VALIDEZ DE DIAGNÓSTICO DE ROBINS Y GUZE

Sin necesidad de esperar a que todos los diagnósticos establecidos en el DSM fueran plenamente "fiables" –propiedad de las categorías diagnósticas sobre la cual se abocaron los primeros esfuerzos para mejorar el sistema de clasificación– Robins y Guze propusieron en 1970 una metodología en cinco fases dirigida a trabajar en la *validez* de los diagnósticos psiquiátricos. El objetivo del programa propuesto fue revisar la correcta descripción y delimitación de las categorías del sistema de clasificación, considerando que la constante hasta ese momento había sido definir los diagnósticos en virtud de principios *a priori* y no de estudios sistemáticos. En su breve artículo intitulado *Establishment of Diagnostic Validity in Psychiatric Illness: Its Application to Schizophrenia*, los autores pusieron a prueba dos hipótesis sobre el diagnóstico de la esquizofrenia, la hipótesis de la *demencia precoz* de Emil Kraepelin (1899) y la hipótesis de la *esquizofrenia* de Eugen Bleuler (1911). Aunque el diagnóstico de este último parte de la revisión de la categoría diagnóstica de Kraepelin, desde una perspectiva interpretativa elabora una concepción distinta del trastorno. Kraepelin por su parte, bajo una perspectiva sintomatológica y evolutiva, observó una serie de síntomas que tendían hacia el deterioro afectivo y cognitivo de los pacientes y de manera unificadora denominó *demencia precoz* a un espectro de síntomas que podían derivar en dos formas distintas del mismo trastorno: una progresiva que conducía eventualmente al deterioro permanen-

te, y otra que cursaba con brotes esporádicos, pero sin un *déficit* irreversible (Novella y Huertas, 2010:208). Por otra parte, Bleuler, desde una perspectiva interpretativa de la psicopatología, identificó cinco formas clínicas, de las cuales al menos tres coincidían con las formas kraepelinianas: paranoide, catatónica y hebefrénica, más una latente y otra compensada o paucisintomática. Cabe mencionar que Robins y Guze no se proponen encontrar una o cinco formas clínicas, sino un trastorno con pronóstico positivo y pronóstico negativo, o dos trastornos distintos.

Tomando en consideración esta discrepancia de opiniones respecto a cómo debía clasificarse la esquizofrenia, Robins y Guze deciden hacer un meta-análisis de los datos arrojados por una serie de estudios sobre este diagnóstico, que organizaron en un programa de cinco fases[5], consistentes en: (1) *descripción clínica,* es decir, revisión de los síntomas asociados al síndrome y variables como sexo, raza, edad de aparición de los primeros síntomas y factores detonantes; (2) *estudios de laboratorio* que idealmente debían incluir análisis químicos, fisiológicos o anatómicos, y sólo de manera excepcional exámenes psicológicos que fueran confiables y reproducibles; (3) especificación de *criterios de exclusión* de otros trastornos a fin de evitar en los estudios la inclusión de pacientes con otros trastornos similares; (4) *estudios de seguimiento* para confirmar el diagnóstico inicial a lo largo del tiempo; y finalmente (5) *estudios de familia* con el objeto de observar los roles de la herencia, las interacciones familiares, la inteligencia, la educación y los factores sociales en el desarrollo del diagnóstico (Robins y Guze, 1970:984). [6]

5 Robert Cloninger (1989) clasifica las cinco fases del programa de *validez de diagnóstico* de acuerdo con algunos de los subtipos de validez descritos anteriormente: (a) *validez de contenido*: descripción clínica; (b) *validez de criterio*: estudios de laboratorio (validez convergente); estudios de seguimiento (validez predictiva); y estudios de familia; y (c) *validez constructiva*: delimitación de otros trastornos (*discriminant validity*).

6 Algunos años más tarde, en 1980, Kennett Kendler en un artículo intitulado *The nosologic validity of paranoia* propuso otros criterios complementarios de validez que organizó en tres categorías: criterios antecedentes, criterios confirmatorios y criterios predictivos. Entre los criterios de validación antecedente incluyó datos sobre agregación familiar, personalidad premórbida y factores detonantes; entre los criterios confirmatorios propuso pruebas psicológicas para medir el nivel de daño cognitivo en diferentes áreas de desempeño; y en relación con los criterios predictivos propuso medir la consistencia del diagnóstico a través del tiempo con índices de recaídas, recuperación y respuesta al tratamiento. Aparentemente la propuesta de Kendler no tuvo mayor eco pues en la bibliografía revisada no se hace referencia a esta segunda reorganización de criterios

Este programa en cinco fases tuvo desde su inicio una gran aceptación, constituyendo hasta el día de hoy una metodología estandarizada para validar las categorías psiquiátricas. Como puede observarse en los criterios de las cinco fases del programa de validez de diagnóstico, estos poseen una orientación fundamentalmente clínica y epidemiológica y aún cuando incluyen estudios de laboratorio se conciben, en realidad como un criterio a futuro. Es hasta 1995 que Andreasen propone complementar la búsqueda de validez de los diagnósticos psiquiátricos a través de *marcadores biológicos*, es decir, de componentes o sustancias que puedan medirse y reflejen, por su aumento o disminución, el fallo o lesión de algún órgano o sistema neorocognitivo.

Lo que ahora interesa señalar es que este primer programa de validez de 1970 no buscó confirmar la "realidad" de los diagnósticos directamente en la etiología orgánica subyacente, sino en la fuerza de correlación estadística entre los elementos constitutivos del síndrome; es decir, buscó principalmente consolidar los diagnósticos a través de la llamada 'validez de constructo'[7]. En su momento la metodología propuesta fue una innovación importante frente a los principios *a priori* que sirvieron de fundamento a las primeras clasificaciones de los trastornos mentales en el siglo XX. No obstante, es posible identificar algunos obstáculos que impidieron que los objetivos del programa de validez de diagnóstico se cumplieran. Por ejemplo, la concepción de enfermedad de la que parten Robins y Guze, y aunado a ello una concepción muy particular de cómo se dan las relaciones causales en el organismo. A continuación explicaré esto.

EL MODELO CLÍNICO-PATOLÓGICO DE ENFERMEDAD Y LA IDEA DE UNA CUASALIDAD HOMOGÉNEA

7 La *validez de constructo* mide la fuerza de correlación estadística entre los síntomas, signos y otras características asociados a un síndrome clínico. El objetivo de este tipo de validez es poner a prueba la hipótesis sobre la categoría diagnóstica propuesta y su delimitación de otros trastornos. En el diagnóstico de esquizofrenia, por ejemplo, se mide la correlación entre criterios diagnósticos como la edad de comienzo del padecimiento en la juventud, síntomas psicóticos, ausencia de causas orgánicas, antecedentes de esquizofrenia en la familia, etc.; en la demencia en cambio, se mide la correlación entre la edad de comienzo tardío del padecimiento, daño en la memoria de corto y largo plazo, alteración de las funciones corticales superiores y otros síntomas psicológicos. Hoy en día los criterios para medir o evaluar la validez de constructo dependen en gran medida de los datos obtenidos en la investigación clínica y epidemiológica y algunos pocos estudios de laboratorio.

El enfoque clínico de clasificación y diagnóstico del que parten Robins y Guze fue hasta cierto punto "innovador" dentro de la psiquiatría del siglo XX, pero en realidad data del siglo XVII cuando Sydenham[8] (1624-1689) fue capaz de distinguir a través de observaciones longitudinales detalladas, dos formas distintas de fiebre, una que correspondía a la fiebre escarlata y otra al sarampión. Incluso hacia finales del siglo XIX, el mismo Kreapelin (1856-1926) adopta este mismo modelo después del fracaso del modelo *anatomo-patológico*, que él junto con Griesinger (1817-1869) utilizaron para fundar el enfoque organicista de las enfermedades mentales. Cabe recordar que la esperanza puesta en el modelo anatomo-patológico, parte de algunos éxitos obtenidos en el siglo XIX con el descubrimiento de la bacteria causante de la Neurosífilis, los hallazgos en neuroanatomía funcional en las áreas de Broca y Wernike y más tarde en el siglo XX con los hallazgos de las causas genéticas de la Corea de Huntington, el síndrome de Down y la Fenilquetonuria.

El abandono a finales del siglo XIX del modelo anatomo-patológico de diagnóstico y clasificación de los trastornos mentales y su reorientación a una estrategia descriptiva y estadística, no fue más que una medida temporal para poder avanzar sobre la base de datos disponibles y verificables. Eventualmente la manera de construir diagnósticos en la psiquiatría evolucionaría hacia un modelo en el que se integrarían una metodología descriptivo-estadística y los supuestos mecanicistas del modelo antomo-patológico. La integración de ambos modelos contribuyó a fortalecer la idea de los trastornos mentales como fenómenos discretos, cualitativamente distintos de la conducta normal como efecto de una patología orgánica (McHugh y Slavney, 1988:47). Sobre la base del modelo clínico-patológico se fue consolidando la noción de validez de diagnóstico en la psiquiatría, así como los objetivos y resultados derivados del trabajo en esta dirección.
En este sentido, aun cuando inicialmente el programa de validez

8 El método de Sydenham para estudiar la historia natural de las enfermedades se convirtió en el método estándar de clasificación en medicina para aquellos casos en que no se conocía el agente etiológico específico. La relevancia del modelo descriptivo de enfermedad de Sydenham estribó en la identificación y diferenciación de enfermedades particulares, perspectiva encaminada a discernir eventualmente los mecanismos y las causas de cada enfermedad.

de diagnóstico tuvo como objetivo refinar la descripción/definición de los síndromes al mismo tiempo que discernir unos de otros, con el tiempo el enfoque neurobiológico fue ganando fuerza junto con los avances tecnológicos y teóricos de las neurociencias y la genética. La expectativa es que el sistema de clasificación ser iría reorganizando en virtud de la etiología de los trastornos mentales y no de sus síntomas más sobresalientes. Un ejemplo de la postura que la APA sostiene frente a este tema, se observa en el documento titulado *A research agenda for DSM-V* (2002):

> "Se presume que, como en la medicina en general, el fenómeno de covariancia de síntomas podría explicarse por una etiología común subyacente. Según lo descrito por Robins y Guze (1970), la validez de estos síndromes identificados se podría mejorar de forma gradual a través de la descripción clínica cada vez más precisa, estudios de laboratorio, la delimitación de otros trastornos, los estudios de seguimiento y los estudios de la familia. Una vez plenamente validados, estos síndromes formarán la base para la identificación de los grupos estándar, etiológicamente homogéneos que respondan a tratamientos específicos de manera uniforme." (Kupfer *et al.* 2002: xviii)

Este es un supuesto central del programa de Robins y Guze; a saber, que la validez de *constructo* es un antecedente necesario en el camino hacia una validación neurobiológica de los diagnósticos. Un aspecto relevante que refleja esta cita y que es una muestra de los supuestos epistemológicos y ontológicos que subyacen al programa de validez de diagnóstico, es la doble función que tiene la covarianza de síntomas como medida de la correcta construcción de un síndrome, al mismo tiempo que como medida de la robustez ontológica[9] (Wimsatt, 1994) de los mismos. Pareciera entonces que a la robustez lograda a partir de la construcción de síndromes con una fuerte covarianza interna, le seguiria eventualmente el descubrimiento de la etiología orgánica subyacente

9 En su artículo, *Ontology of Complex Systems* Wimsatt (1994) propone el criterio de *robustez ontológica* para sostener que: "Las cosas son robustas si son accesibles (detectables, medibles, derivables, definibles, producibles o similares) en una variedad de maneras independientes ". El autor propone a través de esta noción, un criterio de lo que es real para el contexto local de las disciplinas científicas, atribuyendo un valor propio a los diferentes tipos de criterios utilizados por los científicos que trabajan para decidir si los resultados de sus investigaciones son "reales" o ficticios, si ofrecen confianza o credibilidad "objetiva" o "subjetiva".

y en este sentido, la validez completa de los trastornos mentales que se definen a través de los diagnósticos psiquiátricos.

Si consideramos como razonable la noción de robustez ontológica que propone Wimsatt, podríamos considerar igualmente razonable el proceso a través del cual se pretenden validar los diagnósticos psiquiátricos. No obstante, un supuesto importante que subyace al programa de Robins y Guze, es que la homogeneidad clínica es un criterio necesario para la construcción de fenotipos psiquiátricos y una confirmación de la existencia de una estructura causal común. En este sentido, un principio teórico central en el programa de validez de diagnóstico desde 1970 es que *la homogeneidad clínica de los síndromes se sostiene en una etiología orgánica igualmente homogénea*. Este principio teórico ha atravesado no sólo la psiquiatría desde mediados del siglo XIX, sino la medicina en general.

Lo que me interesa sostener aquí es que esta percepción de continuidad entre la homogeneidad clínica y la homogeneidad de procesos biológicos, ha sido responsable del fracaso en la búsqueda de validez de los diagnósticos psiquiátricos. Asociada a esta premisa de la "homogeneidad clínica-homogeneidad de procesos biológicos" hay una falsa comprensión de la manera en que diferentes niveles de organización biológica (e.g., genético, orgánico, cognitivo, etc.) se interrelacionan; e incluso una falta de reconocimiento de la fuerte interdependencia entre el organismo y el medio, que en ciertos casos puede conllevar al desarrollo de conductas y respuestas cognitivas patológicas. Varias son las voces dentro de la psiquiatría que reconocen como un obstáculo serio este presupuesto de homogeneidad, entre los más importantes cabe mencionar a psiquiatras como Jablensky, Kendell, Fulford y Bolton.

La investigación en disciplinas como las neurociencias cognitivas, la genética o la biología molecular ha arrojado datos que desmienten este principio –homogeneidad clínica-homogeneidad de procesos biológicos–, pues al mismo tiempo que un conjunto de pacientes con un cuadro clínico homogéneo pueden presentar trayectorías patológicas diversas, también sucede que

trastornos clínicamente distintos, pueden poseer coincidencias en relación con los procesos biológicos, como por ejemplo, compartir factores genéticos. Es decir, ni ha sido posible validar los síndromes clínicos a partir del descubrimiento de causas orgánicas homogéneas, ni se han encontrado causas subyacentes exclusivas para cada síndrome.

No obstante y a pesar de los avances teóricos y de la comprensión renovada de la conducta y la cognición humana, prevalece entre los líderes DSM una concepción de los diagnósticos psiquiátricos poco acorde con los hallazgos que revelan la complejidad de factores que la determinan o influencian. Como resultado de esta negación, una postura generalizada dentro de la psiquiatría, en oposición al argumento que me interesa sostener, es que el fracaso en la búsqueda de validez de los diagnósticos se debe en realidad al fracaso en la identificación –a nivel clínico– de fronteras naturales entre un trastorno y otro. Algo que consecuentemente ha impedido descubrir las causas orgánicas sobre constructos que no corresponden con la "realidad".

En este sentido la búsqueda de validez de constructo que es parte del programa de validez de diagnóstico de Robins y Guze, se ha visto fuertemente cuestionada al considerarse que "la investigación centrada exclusivamente en el perfeccionamiento de los síndromes definidos en el DSM nunca podrá tener éxito en el descubrimiento de sus causas subyacentes." (Kupfer *et al.* 2002: XIX). En este sentido incluso, se ha visto el DSM y la clasificación de las categorías psiquiátricas como una prisión epistémica (Hyman, 2013:157) que ha impedido el progreso en la psiquiatría. Alguien como Murphy considera incluso que el verdadero problema del actual sistema de clasificación está en buscar la validez constructiva antes que las explicaciones causales. Este señalamiento lo hace Murphy (2010) agregando que, son las explicaciones causales sobre la manera como se enferma la mente lo que debe constituirse en la base para clasificar enfermedades mentales. La opción que se ha concebido frente a la aparentemente infructuosa tarea de refinamiento de los constructos clínicos, es la construcción de un sistema de clasificación alterno que tome como punto de partida los sistemas cognitivos. La propuesta lla-

mada *Research Domain Criteria* (RDoC) impulsada por el National Institute of Mental Health desde 2009, toma como punto de partida una serie de postulados de las ciencias cognitivas sobre ciertos dominios de funcionamiento para descender, en el análisis, a la investigación de los mecanismos genéticos, moleculares, celulares, fisiológicos, conductuales y experienciales relacionados con estos.

En resumen, se configuran dos posibles escenarios respecto al fracaso del programa de validez de diagnóstico de Robins y Guze. Un primer escenario parte del argumento que se propone aquí, sobre la falsa comprensión de la manera en que diferentes niveles de organización biológica se interrelacionan y la consecuente continuidad que se asume entre la homogeneidad clínica de los síndromes y la homogeneidad estructural a nivel organísmico. Un segundo escenario constituido por la percepción generalizada dentro de la psiquiatría acerca de la reconstrucción equivocada de los síndromes clínicos y la consecuente imposibilidad de encontrar una etiología homogénea subyacente.

CONCLUSIONES

Entre el fracaso de la búsqueda de validez de diagnóstico y la alternativa de un nuevo sistema de clasificación, el descrédito del DSM es hoy en día inminente. No obstante, más allá del cuestionamiento sobre el estatus científico del sistema de clasificación de la psiquiatría, algunas posturas defienden el valor heurístico de este sistema, adoptando un enfoque deflacionario ante el mismo. Dentro de la psiquiatría existen fuertes discrepancias acerca del estatus ontológico de las categorías psiquiátricas que refieren a los trastornos mentales. Mientras unos tienden a verlos como simples conceptos que organizan arbitrariamente la experiencia clínica, otros tienden a verlos como verdaderas entidades médicas o procesos mórbidos que se desarrollan en la mente-cerebro de los pacientes. Jablensky y Kendell (2002), por ejemplo, sostienen que el sistema de clasificación de la psiquiatría es un sistema *folk* más que un sistema científico, cuya función es proporcionar una nomenclatura con reglas explícitas para su aplicación. Visto desde esta perspectiva, el DSM y el ICD no clasifican clases

naturales sino categorías útiles para la predicción del curso y pronóstico de un cierto patrón de síntomas y su tratamiento posible. En este sentido, las categorías diagnósticas del DSM no cumplen con los criterios de clasificaciones en otras disciplinas médicas, pues no están sustentados en leyes o principios fisiopatológicos (Jablensky y Kendell, 2002:6).

Bolton (2012) por su parte, ubica la empresa clasificatoria en un lugar secundario dentro de la psiquiatría, apuntando igual que Jablensky y Kendell que lo realmente central en esta disciplina es la predicción y tratamiento de los trastornos mentales. En este sentido la epidemiología psiquiátrica ha logrado importantes avances construyendo una imagen multinivel de los diversos factores de riesgo que desencadenan el desarrollo de los síntomas y síndromes. Bolton (2012) pone de relieve que la psiquiatría cuenta actualmente con una cantidad de información suficiente para cubrir con sus objetivos más prioritarios y mantener la atención sobre este tipo de temas, antes que en la elaboración de un sistema de clasificación "universal" de "enfermedades mentales". En todo caso, el refinamiento de las categorías diagnósticas debiera depender de cómo estas contribuyen a predecir patrones de desarrollo o respuestas a tratamientos, es decir, de su utilidad clínica.

Antes que adoptar un enfoque meramente heurístico o deflacionista del sistema de clasificación de las enfermedades mentales, como lo hacen los autores mencionados y con la intención de explorar el destino de la noción de validez de diagnóstico y las posibles causas del fracaso del programa de Robins y Guze, cabe plantear algunas preguntas. La primera: ¿es posible llegar a las explicaciones causales de fenómenos que no han sido adecuadamente identificados, más allá de si se consideran clases naturales o no? ¿Es posible explicar cómo se enferma la mente, predecir el posible desarrollo de una conducta anormal e intervenir con un tratamiento adecuado sin antes haber refinado el sistema de categorías psiquiátricas? Aun cuando el modelo clínico-patológico de diagnóstico se vislumbra hoy como un paradigma simplificado de cómo enferman los organismos, es probable que sin este no se hubiera avanzado en la sistematización del objeto de la psiquiatría; sin embargo, también es cierto que hoy en día se

ha convertido en una considerable limitante para avanzar hacia la clasificación etiológica de los trastornos mentales.

Bibliografía

American Psychological Association (1966). *Standards for Educational and Psychological Tests and Manuals*. Washington, D. C: American Psychological Association,

Andreasen N. C. (1995) *The Validation of Psychiatric Diagnosis: New Models and Approaches* (editorial). *American Journal of Psychiatry*; 152: 161–167.

Broome, M. R. (2006). "Taxonomy and Ontology in Psychiatry: A Survey of Recent Literature". *Philosophy, Psychiatry & Psychology*: PPP. December 1;13 (4): 303-319, 321.

Cloninger, R. (1989) "Robins and Guze`s Method Revisited", en Robins, R. L .& J. E. Barret (Eds.), *The Validity of Psychiatric Diagnosis,* New York: Raven Press. Pp. 9-19.

Grove, W. M. & Andreasen, N. C. (1989). "Quantitative and Qualitative Distinctions Between Psychiatry Disorders", en Robins, R. L. & J. E. Barret (Eds.), *The Validity of Psychiatric Diagnosis,* New York: Raven Press. Pp. 127-142

Hempel C. G. (1994). "Fundamentals of taxonomy", en Sadler, J. S., Wiggins, O. P., & Schwartz, M. A. Baltimore (Eds.), *Philosophical Perspectives on Psychiatric Diagnostic Classification*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore. Pp. 315-332

Kendell, R. & A. Jablensky. (2002), "Criteria for Assessing a Classification in Psychiatry", en Maj, M., Gaebel W., López-Ibor J. L. & Sartorius, N., (Eds.), *Psychiatric Diagnosis and Classification*, UK, John Wiley & Sons LTD.

Kendler K. S. (1980). "The nosologic validity of paranoia (simple delusional disorder): a review". *Arch Gen Psychiatry*; 37:699-706.

Kendler, K. S. (2006). "Reflections on the Relationship Between Psychiatric Genetics and Psychiatric Nosology", *Am J Psychiatry* 2006; 163:1138–1146 .

Kendler, K. S. (2010). *Commentary about grief exclusion criterion*. Washington DC: American Psychiatric Association.

Kupfer, D. J., First M. B. & Regier D. A., editors (2002). *A research agenda for DSM-V*. Washington DC: American Psychiatric Association..

Murphy, D. (2006). *Psychiatry in the Scientific Image*, Cambridge Massachussetts: The MIT Press.

Murphy, D. (2009). "Psychiatry and the concept of disease as pathology", en Broome, M. R. & Bortolini, L., *Psychiaty as Cognitive Neuroscience. Philosophical Perspectives*, Oxford: Oxford University Press. Pp. 103-121.

Murphy, D. (2010). *Philosophy of Psychiatry*, Stanford Encyclopedia of Phylosophy. Disponible en: http://plato.stanford.edu/entries/psychiatry/#Exp

McHugh, P. R. & Slavney P. R. (1988). *The Perspectives of Psychiatry,* Baltimore: The Johns Hopkins University Press..

Novella y Huertas. (2010). "El Síndrome de Kraepelin-Bleuler-Schneider y la conciencia moderna: una aproximación a la historia de la esquizofrenia", *Clínica y salud,* Vol. 21, Num. 3, 2010, pp. 205-219.

Robins E. & Guze S. B. (1970). *Establishment of diagnostic validity in psychiatric illness: its application to schizophrenia. American Journal of Psychiatry*; 126:983–987.

Robins, R. L. & Barret J. E. (Eds.) (1989) *The Validity of Psychiatric Diagnosis,* New York: Raven Press.

Spitzer, R. L. & Klein D. F. (1979) *Clinical Issues in Psychiatric Diagnosis,* New York: Raven Press.

Spitzer R. L. (2001) "Values and assumptions in the development of DSM-III and DSM-III-R: an insider's perspective and a belated response to Sadler, Hulgus and Agich's. On Values in Recent American Psychiatric Classification". *J Nerv Ment Dis*; 189: 351–359.

Wimsatt, W. C. (1994). "The Ontology of Complex Systems: Levels of Organization, Perspectives, and Causal Thickets", *Canadian Journal of Philosophy*, Supp. Vol. 20, 1994, Matthen, M. & Ware, R., University of Calgary Press, 207-274.

LA COGNICIÓN CORPORIZADA EN LOS TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA: UN CAMBIO DE PARADIGMA EN LA APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL

Olga E. Rodríguez Sierra[1]

INTRODUCCIÓN

Los trastornos del espectro autista (TEA) forman un continuo de desórdenes del neurodesarrollo, que se agrupan alrededor de una tríada de síntomas para su diagnóstico: déficits en comunicación, dificultades en la interacción social; así como, cogniciones y/o conductas restringidas o repetitivas. El espectro abarca una heterogeneidad de perfiles comportamentales con un amplio rango de capacidades intelectuales. Esta diversidad de perfiles limita el poder explicativo de la mayoría de las teorías propuestas, ya que es difícil dar cuenta de todos los síntomas en sus diferentes manifestaciones. Sin embargo, existen aspectos deseables para cualquier teoría que proponga explicar los TEA, como sería: intentar proponer dominio(s) o factor(es) '*específicos*' que estén involucrados en la expresión del síndrome; explicar de forma '*única*' el trastorno para evitar confundirlo con otro desorden; y verificar que estos factor(es) estén presentes de forma *'universal*' en los pacientes con TEA (Rajendran y Mitchell, 2007). En las últimas décadas, desde la corriente cognitiva se han propuesto múltiples teorías para explicar los TEA, estas se distinguen entre sí por el énfasis que ponen en diferentes procesos cognitivos, los ejemplos más sobresalientes son: la Teoría de la Mente, la Coherencia Central Débil y la Función Ejecutiva. Autores como Hanne De Jaegher (2013) han criticado dichas teorías porque ofrecen explicaciones fragmentadas del trastorno. Además, presentan una visión estática y "adulcentrista" de los TEA, sin tomar en cuenta los cambios dentro del proceso de desarrollo. En este trabajo argumento sobre la necesidad de incluir un marco conceptual que tome en cuenta los cambios en la cognición, y pro-

1 Instituto do Cérebro. Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Correo de contacto: olgars@neuro.ufrn.br

pongo un nuevo paradigma basado en los principios propuestos por la Teoría de la Cognición Corporizada y Enactivista, así como, los principios teóricos de los sistemas dinámicos. Esta perspectiva considera que el individuo no *nace* con una patología estática autista; las condiciones iniciales atípicas (biológicas y/o ambientales) durante el desarrollo lo *hacen* autista. Es decir, la mente autista emerge y se va adaptando como consecuencia de esas perturbaciones iniciales que determinan sus procesos sensoriomotores así como la forma en la que da sentido al mundo que percibe y en el cual actúa. Adoptar una aproximación corporizada y enactivista, demanda adoptar paradigmas experimentales apropiados que sean capaces de brindar el tipo de datos necesarios para someter a prueba esas hipótesis. En el presente artículo reviso las principales teorías cognitivas de TEA y justifico por qué la Teoría de la Cognición Corporizada junto con la Teoría de Sistemas Dinámicos tienen más poder explicativo, así como la manera en que nuevas metodologías pueden incorporarse a los diseños experimentales.

TEORÍAS COGNITIVAS SOBRE LOS TEA

Una de las primeras explicaciones de tipo cognitivo que abordó la problemática del autismo se enfocó en la Teoría de la Mente. Esta teoría sugiere que los individuos con autismo tienen dificultad para 'leer la mente de otras personas'; es decir, no logran imaginar lo que está pensando o sintiendo el otro. De ahí, esta teoría pretende dar una explicación de por qué los individuos con TEA tienen dificultad en la comunicación y la interacción social (Baron-Cohen *et al.*, 1985). La Teoría de la Mente ha inspirado una gran cantidad de investigaciones, sin embargo, su definición es vaga ya que operacionalmente puede definirse como un módulo cognitivo o una habilidad lógica para resolver problemas sociales. Contradictoriamente, se ha encontrado que algunos individuos con autismo logran pasar las pruebas que detecta la Teoría de la Mente (Boucher, 2012), por lo que no es claro si más que una ausencia de Teoría de la Mente, existe una deficiencia en el desarrollo de esta.

Por otro lado, la Teoría de la Coherencia Central Débil propone que los pacientes con TEA tienen dificultad para integrar los fragmentos de información en una percepción unitaria del todo

dentro de un contexto, así, estos individuos terminan por enfocarse en los detalles (Happé and Frith, 2006). Además, se propone que más que una anormalidad es un estilo cognitivo diferente al de los neurotípicos[2]. Los críticos argumentan que no necesariamente es que los individuos con TEA no logren integrar el contexto, es posible que simplemente tengan una preferencia por el procesamiento local. Además, no está claro si este déficit en la integración de la información se encuentra en todos los niveles del procesamiento cognitivo (Lopez *et al*., 2008).

La teoría de las funciones ejecutivas nos dice que dichas funciones se encuentran organizadas de forma deficiente en los individuos con TEA. Debido a esto, los autistas tienen dificultades para controlar sus acciones y mantener la atención (Hughes *et al*., 1994). Uno de los problemas principales con esta teoría es que otros trastornos también presentan anormalidades en las funciones ejecutivas, por lo que no es una característica *específica* para los individuos con TEA (Hill, 2004).

Sin duda, uno de los grandes desafíos en la formulación de teorías sobre los TEA es conseguir explicar, por un lado, la diversidad de síntomas, y por otro, la gran heterogeneidad entre los individuos. En las teorías mencionadas anteriormente, ninguna consigue explicar de forma *específica*, *única* y *universal* este trastorno psiquiátrico. Por ejemplo, las hipótesis de la Teoría de la Mente brindan una explicación parcial de por qué les resulta difícil a los individuos con TEA comunicarse e interactuar socialmente, pero no es capaz de explicar si en la Teoría de la Mente existe un espectro que permita predecir la heterogeneidad entre los autistas; tampoco puede explicar por qué presentan comportamientos restringidos y estereotipados. Otra deficiencia es que si usamos la Teoría de la Mente para diagnosticar TEA, resultaría difícil distinguir de forma confiable entre el TEA, el Síndrome de Down y la discapacidad intelectual (Yirmiya *et al*., 1998). A su vez la Teoría de la Coherencia Central Débil tampoco logra explicar las manifestaciones heterogéneas del trastorno y al sugerir que es un estilo cognitivo, no es claro en donde situaría a

2 Palabra usada por miembros de la comunidad autista para referirse a las personas que no son autistas.

los autistas con graves discapacidades o los que logran procesar de forma global –y aparentemente normal– ciertas experiencias sensoriales (Edgin & Pennington, 2005). Finalmente, la teoría de las funciones ejecutivas puede explicar las conductas repetitivas y estereotipadas pero no cómo los TEA se diferencian de otros trastornos con problemas en funciones ejecutivas como sería el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Pennington & Ozonoff, 1996).

Es claro que ninguna de estas teorías consigue explicar el autismo por completo. Hanne De Jaegher (2013) identifica que estas teorías, en particular, tienen un enfoque funcionalista que considera la percepción, la acción y la cognición como dominios que pueden ser estudiados de forma separada o aislada. La limitante de este tipo de aproximaciones es que difícilmente consiguen poner las piezas del rompecabezas juntas ni se logra entender las intrincadas relaciones entre los elementos. Así, los estudios que se desprenden de este tipo de teorías son diseños individualistas, aislados y libres de contexto, que toman una fotografía instantánea ('*snapshot*') del individuo autista sin concebirlo dentro de un proceso dinámico de desarrollo.

Desde la visión piagetiana de desarrollo, es aceptado que la mente adulta emerge de las operaciones sensoriomotoras que se realizan desde edades tempranas. Además, autores como Esther Thelen (2000) argumentan que si bien las capacidades abstractas se desarrollan exponencialmente en los primeros años, esto no significa que son la meta final a alcanzar y que la mente adulta se organiza sin la influencia de los procesos sensoriomotores. Por el contrario, las operaciones mentales siguen dependiendo de la interacción de nuestro cuerpo con el mundo. Si partimos de esta formulación teórica sobre el desarrollo ontológico de la cognición, y consideramos la mente autista distinta de la mente neurotípica, la pregunta que permanece –y que ha sido poco explorada– es: ¿cómo emerge la mente autista a partir de los procesos sensoriomotores?

Algunos autores han llamado a repensar las teorías sobre TEA y postular explicaciones alternativas que partan de la experiencia

sensoriomotora. La idea principal es que si los infantes neurotípicos aprenden acerca del mundo a través de sus experiencias sensoriales y de la ejecución de acciones directas en el medio ambiente, no es difícil imaginar que los procesos cognitivos que distinguen la mente autista de la neurotípica también estén relacionados con una experiencia sensoriomotriz diferente. Ahí la pregunta crítica es: ¿cuáles son las características de los procesos sensoriomotores en individuos con TEA?

LOS PROCESOS SENSORIOMOTORES EN LOS AUTISTAS

En la literatura existen numerosos estudios que indican que la mayoría de los individuos con TEA muestran déficits en funciones sensoriales y motoras (ver, Whyatt and Craig, 2013a). Los estudios señalan que de un 70-90% de los individuos con TEA exhiben procesamiento atípico en respuesta a la estimulación sensorial, como sería la hipo- o hiperreactividad a los estímulos sensoriales (Baranek *et al*., 2006; Leekam *et al*., 2007; Tomchek and Dunn, 2007; Robledo *et al.*, 2012). Asimismo, su desarrollo motor está caracterizado por una baja destreza en sus habilidades motoras gruesas y finas, además de problemas de postura, equilibrio, velocidad y coordinación (Ghaziuddin and Butler, 1998; Provost *et al*., 2007; Gernsbacher *et al*., 2008; Fournier *et al*., 2010; Hilton *et al.*, 2012). Los análisis retrospectivos de videos de niños con TEA identifican anormalidades sensoriomotrices desde etapas tempranas en el desarrollo –incluso antes de ser diagnosticados– (Teitelbaum *et al*., 1998, 2004; Baranek, 1999; Gernsbacher *et al*., 2008), sugiriendo que podrían ser utilizadas como medidas predictivas de autismo.

No es claro cómo estas diferencias en los procesos sensoriales y motores repercuten en la cognición de las personas con TEA. Existen algunos estudios que indican que el nivel de destrezas motoras se correlaciona con la severidad de los síntomas autistas de corte más social (Hilton *et al*., 2007). Por otro lado, también se ha documentado que existe una correlación entre las alteraciones en el procesamiento sensorial y las conductas repetitivas y estereotipadas –entre más severas sean las alteraciones sensoriales, más conductas repetitivas y estereotipadas se observan (Baranek *et al*.,

1997; Boyd *et al*., 2010). Sin embargo, hasta ahora no se ha encontrado de forma consistente ningún patrón a nivel sensorial o motor que sea *único*, *específico* y *universal* para los TEA. Por lo que es altamente probable que como lo indica su nombre, también exista un espectro de características sensoriales y motoras atípicas que den pie a la heterogeneidad de los fenotipos comportamentales.

Si aceptamos que las personas con autismo parecen moverse y percibir de forma distinta, luego entonces, sería importante saber cómo ocurre el acoplamiento entre la percepción y la acción en las personas con TEA. Recientemente, varios estudios han comenzado a examinar la relación entre la percepción y la acción en los sujetos con TEA. Con este fin se ha procurado implementar tareas en donde los participantes tienen que planear sus movimientos en respuesta a un estímulo sensorial. Como por ejemplo, la acción de cachar un objeto se presenta como una situación natural donde es necesario tener un acoplamiento sensoriomotor muy preciso que va desde percibir el objeto en el campo visual, hasta estimar su velocidad para poder producir el movimiento preciso para lograr atrapar el objeto. Se ha reportado que los autistas que ejecutan la tarea de cachar objetos –en circunstancias controladas de laboratorio– exhiben más errores en promedio en comparación con los controles (Whyatt and Craig, 2013b). Al analizar los resultados, los autores encontraron que los bajos niveles de precisión se debían a su dificultad para ajustar sus movimientos, sobre todo durante la parte inicial. Los autores sugieren que esto puede deberse a una carencia de control espacio-temporal del movimiento. Otros estudios –con otras tareas– también han encontrado que los autistas tienen dificultad para controlar sus movimientos voluntarios, en específico, para iniciar el movimiento, mantener control en tiempo real y realizar secuencias de acciones de forma fluida (Rinehart *et al*., 2006; Cattaneo *et al*., 2007; Glazebrook *et al*., 2009; Papadopoulos *et al*., 2012). Esto parece indicar que existen anormalidades en el acoplamiento entre la percepción y la acción, que les estaría impidiendo anticipar y planear sus movimientos y los de otros.

Si bien es cierto que las anormalidades sensoriomotoras en las personas con TEA se han reportado de forma consistente –em-

pero con una enorme variabilidad–, aun no se tiene ninguna explicación mecanicista. Una revisión en la literatura permite identificar algunos de los mecanismos propuestos, como son: un déficit en la estimación y la coordinación temporal ('timing'), problemas en la integración multisensorial, hipersensibilidad al ruido durante el procesamiento de información, incapacidad para incorporar información pasada y baja capacidad para la sincronización y el ritmo (Pellicano and Burr, 2012; Price *et al*., 2012a, 2012b; Amos, 2013; Gowen and Hamilton, 2013).

Muy probablemente, la explicación sea multifactorial y podría involucrar varios de los mecanismos antes mencionados. Por citar un ejemplo, algunos autores proponen que los problemas de estimación y coordinación temporal podrían estar dificultando la integración multisensorial, disminuyendo la coherencia sensorial y aumentando el ruido en el procesamiento de información. A nivel cognitivo, los déficits en el procesamiento temporal de la experiencia sensoriomotora podrían ser responsables de las alteraciones en la comunicación y la interacción social, y más que un síntoma en sí, podrían concebirse más como un "artefacto"[3] que se origina de las dificultades que experimentan para organizar y regular las sensaciones y los movimientos. Es decir, se puede pensar que estos artefactos en la comunicación y la interacción social emergen de la dificultad para combinar o integrar la información de las expresiones faciales, los gestos y los sonidos del habla, haciéndolos desacoplados y confusos. A su vez, las conductas repetitivas y restringidas podrían tener una función adaptativa, que ayudarían a regular y diseccionar temporalmente el flujo de información y hacer los eventos más predictivos (Gepner and Féron, 2009; Allman, 2011; Donnellan *et al*., 2013; Amos, 2013).

DE LA EXPERIENCIA SENSORIOMOTORA A LA MENTE AUTISTA

Desde la teoría de la cognición corporizada y enactivista se propone que nuestro cuerpo con sus movimientos, percepciones y emociones determinan la forma como damos significado al mun-

3 Se utiliza el concepto de artefacto para denotar un error de observación que produce una malinterpretación.

do, a su vez, estos significados adquiridos retroalimentan nuestras cogniciones. Esta teoría se presenta como una aproximación atractiva para entender el autismo, ya que propone una forma en la que podrían estarse relacionando los síntomas de corte más social con los síntomas sensoriomotores.

Se ha descrito que la participación en una interacción social involucra una fina coordinación de aspectos temporales en los procesos de percepción y movimiento, todo esto en respuesta a eventos discretos pero continuos dentro de diferentes escalas de tiempo. Los estudios sobre interacciones sociales y conversaciones confirman que los participantes organizan y coordinan de forma inconsciente sus movimientos e intercambios verbales (Issartel *et al*., 2007). Esto sugiere que existen bucles ('*loops*') de percepción-acción entre los participantes, que se sincronizan para alcanzar un ritmo en la interacción y la coordinación de gestos y expresiones vocales (Marsh *et al*., 2006).

La importancia de los procesos sensoriomotores no solo está relacionada con el ritmo y la coordinación de la interacción social, sino también con la forma como percibimos el mundo a través de la exploración. La percepción es un proceso activo porque ayuda a guiar nuestras acciones, así como nuestras acciones guían nuestra percepción. Para entender claramente la importancia de los bucles de percepción-acción-significado en la mente autista basta mencionar los estudios que comparan las estrategias de exploración visual entre los TEA *vs* los neurotípicos. El experimento consiste en monitorear los movimientos oculares de los participantes durante la exploración de alguna escena visual, posteriormente se les pide que escriban un reporte de lo que percibieron. La colección de estímulos visuales incluía escenas entre personas durante una interacción social o expresando una emoción. Los resultados muestran que los individuos con TEA exploran las escenas visuales con estrategias distintas; en particular, cuando los participantes con TEA exploran una escena con contenido social o emocional, pasan más tiempo observando las bocas que los ojos en una cara, esto llama la atención ya que los participantes neurotípicos emplean la estrategia inversa (Klin *et al*., 2003). A partir de estos resultados, los autores proponen

que es posible que los individuos con TEA tengan una topología diferente de lo que consideran como información relevante en los estímulos externos, haciendo que las acciones encaminadas a extraer información sean distintas.

Como se puede apreciar, el reciente interés por investigar los aspectos sensoriomotores del autismo no tiene como propósito reducir el fenómeno de la mente autista; por el contrario, busca integrar todas las piezas claves de la cognición: el movimiento, la sensación, la emoción y el pensamiento (Robledo *et al*., 2012; Donnellan *et al*., 2013). Por otro lado, a pesar de que sabemos que la mente adulta emerge de los procesos sensoriomotores durante la niñez, poco se sabe de cómo este proceso se está llevando a cabo en las personas con TEA. En parte, esto se debe a que las personas con autismo reciben su diagnóstico alrededor de los 3 años de edad o mucho más tarde, lo que impide comparar longitudinalmente el curso del desarrollo cognitivo. No obstante se han realizado esfuerzos para comparar videos caseros de forma retrospectiva, con resultados muy interesantes (ver, Teitelbaum *et al*., 1998, 2004). Otra posibilidad es intentar encontrar biomarcadores de TEA que puedan identificar a los niños con un alto riesgo de desarrollar TEA y comparar su desempeño desde edades tempranas. En el laboratorio, los modelos animales válidos de TEA podrían permitir el seguimiento sistemático y la manipulación experimental de los grupos de estudio durante el desarrollo.

EL DESARROLLO COMO UN SISTEMA DINÁMICO

El acoplamiento entre la percepción y la acción no sólo depende de nuestra experiencia con el medio ambiente, también influye el punto en el desarrollo en donde esté situado este acoplamiento. Desde muy temprana edad, el comportamiento de exploración enseña al infante sobre las propiedades del mundo exterior, sus propias habilidades y acciones, y la relación que tienen entre sí (Gibson, 1988; Thelen, 1979). A primera instancia, parecería que el comportamiento y el desarrollo están estructurados; pero no están estructurados, no siguen reglas ni diseños *a priori*. El desarrollo de la vida mental es producto de la interacción dinámica

entre la percepción y la acción; y se define como: complejo, auto-organizado y emergente[4] (Thelen & Smith, 1994).

El fenómeno de auto-organización sólo es posible en sistemas que son complejos y abiertos al flujo de información proveniente del medio ambiente. Generalmente, este tipo de sistemas son *atraídos* a una configuración de muchas posibilidades con algunas que son más favorables o preferibles que otras. El comportamiento del ser humano puede verse como un *estado atractor*, es decir, se elige por ser un estado favorable para el individuo en determinado contexto. Frecuentemente, se presenta de forma repetida y confiable ante ciertos contextos; sin embargo, sería un error pensar que dichos comportamientos están pre-programados o almacenados en estructuras rígidas ('*hard-wired*') dentro del sistema. Más bien, estas configuraciones de percepción, estados internos y acción son *atractores* estables que emergen de la suma e interacción de todos sus componentes inmersos en un contexto determinado.

Las autoras, Esther Thelen y Linda Smith, realzan la importancia de dos supuestos fundamentales que se desprenden de la teoría de sistemas dinámicos al ser aplicados al estudio del desarrollo cognitivo. Primero, un sistema complejo compuesto por múltiples elementos y abierto a la influencia del medio ambiente, va a presentar un comportamiento coherente producto de la interacción de sus componentes y las limitaciones que el contexto le imponga. Sin embargo, ningún elemento del sistema tiene una prioridad causal sobre los otros elementos, ya que la relación es *multicausal*. Segundo, cada uno de los componentes del sistema tiene *escalas de tiempo* distintas. Por ejemplo, la excitación neural ocurre en un orden de magnitud de milisegundos; mientras

4 Los sistemas dinámicos son sistemas cuyos estados evolucionan a través del tiempo de acuerdo con ciertas reglas y sus condiciones iniciales. Se dice que un sistema es complejo cuando está conformado por un enorme número de subunidades que interactúan entre sí produciendo un comportamiento colectivo que retroalimenta a las partes individuales. Las interacciones entre las subunidades de un sistema complejo determinan las propiedades del sistema y no puede ser reducido a sus partes, por eso se dice que sus propiedades son emergentes. Éstas propiedades emergentes pueden ser multirealizables, es decir, que existen diferentes combinaciones de interacciones que pueden dar lugar al mismo estado en el sistema complejo. Los sistemas complejos con frecuencia se ordenan espontáneamente en estados estables sin ajustes externos de algún parámetro control, a esto se le llama auto-organización.

que el aprendizaje de alguna habilidad puede llevar horas, días o meses. Además, cada uno de estos eventos funciona como la *condición inicial* para eventos subsecuentes por lo que cada escala de tiempo es continua y se encuentra *anidada* en otras escalas de tiempo (Smith & Thelen, 2003).

Juntas, la teoría de la cognición corporizada y enactivista con la teoría de sistemas dinámicos pueden proporcionar un marco conceptual, en donde es posible explicar cómo a partir de la interacción entre las propiedades físicas del cuerpo y la estructura del medio ambiente, emerge la cognición durante el desarrollo. Esta hipótesis de trabajo sostiene que la cognición no es un fenómeno que sólo está delimitado por el cuerpo y los estados internos sino que se extiende al medio ambiente inmediato y el contexto social, formando un sistema dinámico acoplado. El objetivo primordial de este acoplamiento es producir patrones de comportamiento adaptativos, coordinados y situados.

Dado que los patrones de exploración inicial durante la infancia son fundamentales para el acoplamiento entre la percepción y la acción, la pregunta crítica es: ¿cómo ocurre este acoplamiento sensoriomotor en los niños con TEA que presentan menos comportamientos de exploración, patrones de comportamiento estereotipados y repetitivos, así como retrasos en la adquisición de las habilidades sensorimotoras? ¿Podrían las alteraciones en el desarrollo sensoriomotor en los TEA preceder a las alteraciones cognitivas superiores de tipo social? ¿Podría el curso del desarrollo sensoriomotor darnos pautas de como aminorar o aliviar algunos de los síntomas o dificultades que presentan las personas con TEA? Para responder este tipo de preguntas es necesario no sólo adoptar un marco conceptual coherente como sería la perspectiva de sistemas dinámicos, también es necesario adaptar nuestros métodos de estudio para cambiar el paradigma experimental.

NUEVAS APROXIMACIONES METODOLÓGICAS AL ESTUDIO DEL TEA

Los métodos experimentales convencionales no están adaptados para capturar las características de sistemas dinámicos –no linea-

les, emergentes y multicausales–. Para ello, es recomendable evaluar el comportamiento tomando en cuenta el nivel de habilidad individual, enfocándose más en lo que diferencia a los individuos y no lo que es el común denominador. Desde la perspectiva dinámica, el ruido o la *variabilidad* es muy informativa porque indica que la configuración de comportamiento no es estable y que es probable que haya más de un atractor (Thelen & Smith 1994; Whyatt and Craig, 2012). Cabe señalar que la variabilidad inherente a la nosología del TEA, rara vez está reflejada en los estudios científicos, la mayoría de estos incluyen sólo a los individuos considerados más funcionales dentro del espectro. Una posibilidad es tratar de estudiar la variabilidad a través del espectro para comparar y examinar – en un *diseño transversal*– si en efecto las alteraciones sensoriomotoras se encuentra en un gradiente o espectro que correlacione con el grado de severidad de TEA.

Además, los diseños convencionales generalmente congelan el desarrollo en una serie de etapas vistas como un fin en sí mismo. Como mencioné, los datos recolectados son fotografías instantáneas ('*snapshots*') que no trasmiten información sobre la trayectoria de cambio durante el desarrollo. Lo ideal sería realizar *estudios longitudinales* en individuos con TEA para rastrear el curso de desarrollo sensoriomotor; sin embargo, es difícil realizar este tipo de estudios cuando los individuos sólo reciben el diagnóstico hasta que muestran las alteraciones en procesos cognitivos superiores. Una estrategia para contrarrestar estas limitaciones, sería utilizar videos retrospectivos (aun con su limitada disponibilidad) o estudios longitudinales en modelos animales de TEA válidos en el laboratorio.

Otra aproximación metodológica con visión dinámica sería estudiar su nivel de coordinación temporal durante las interacciones sociales, así como su respuesta en función a perturbaciones durante la interacción en comparación con los neurotípicos (De Jaegher, 2013). En particular, dicha aproximación podría ayudar no sólo a entender las alteraciones durante las interacciones sociales sino también a diseñar mejores intervenciones conductuales que ayuden a aminorarlas. Idealmente, los experimentos deberían

incluir tareas dirigidas a metas, es decir, que el resultado de la interacción tenga un fin en sí mismo, y con posibilidad de incluir análisis cinemáticos.

CONCLUSIONES

Tradicionalmente, el TEA se ha concebido como un trastorno que afecta primordialmente las funciones cognitivas superiores. Esta concepción se ve reflejada en las principales teorías cognitivas sobre TEA propuestas hasta ahora. Estas teorías no logran ofrecer explicaciones únicas, específicas y universales para los TEA; y tampoco incluyen una visión dinámica de cómo emerge el trastorno a lo largo del desarrollo cognitivo. Por otro lado, varios autores han insistido en la necesidad de incluir las alteraciones de tipo sensorial y motor como síntomas cardinales del trastorno dado su ubicuidad.

La teoría de la cognición corporizada y enactivista propone que los componentes de los cuales la actividad mental emerge, no se encuentran ligados de forma serial o jerárquica sino profundamente embebidos y acoplados en un sistema dinámico. Así, el sistema nervioso está embebido y acoplado al cuerpo, y a su vez a su medio ambiente o contexto. Esta aproximación se distingue de los modelos tradicionales de entradas y salidas, primordialmente, porque no asume relaciones unicausales y estáticas. Por el contrario, los fenómenos descritos desde este marco teórico se asumen multicausales y auto-organizados con estados dinámicos en escalas de tiempo anidadas que sirven como condición inicial para estados futuros. Los comportamientos que emergen del sistema dinámico y acoplado tienen como fin producir patrones de comportamiento adaptativos y coordinados situados en un contexto. Estos ajustes adaptativos no necesariamente producen comportamientos típicos, sino que pueden producir patrones que están más bien optimizados de acuerdo con la experiencia del individuo y su medio ambiente. En ese sentido, se propone que el TEA es una trayectoria atípica de desarrollo pero posiblemente optimizada e incluso adaptativa dadas las condiciones iniciales.

Para entender cómo emerge la mente autista es necesario adoptar una visión con perspectiva dinámica y modificar los paradigmas experimentales para su estudio, con el fin de evitar tomar *snapshots* de fenómenos que no son estáticos ni inflexibles. La variabilidad y heterogeneidad del TEA puede ser determinante para encontrar los estados a los que son atraídos, y explicar no sólo como emerge la actividad mental en los TEA sino en los neurotípicos también. La convergencia de diversas aproximaciones metodológicas es indispensable para el avance de nuestro entendimiento de la actividad mental.

BIBLIOGRAFÍA

Allman M. J. (2011). "Deficits in temporal processing associated with autistic disorder". *Frontiers in Integrative Neuroscience* 5:2.

Amos P. (2013). "Rhythm and timing in autism: learning to dance". *Frontiers in Integrative Neuroscience* 7:27.

Baranek G.T. (1999). "Autism during infancy: a retrospective video analysis of sensory-motor and social behaviors at 9-12 months of age". *Journal of Autism and Developmental Disorders* 29, pp. 213-224.

Baranek G.T., David F.J., Poe M.D., Stone W.L., Watson L.R. (2006). "Sensory Experiences Questionnaire: discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays, and typical development". *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 47, pp. 591-601.

Baranek G.T., Foster L.G., Berkson G. (1997). "Tactile defensiveness and stereotyped behaviors". *The American Journal of Occupational Therapy* 51, pp. 91-95.

Baron-Cohen S., Leslie A.M., Frith U. (1985) "Does the autistic child have a "theory of mind" ?" *Cognition* 21, pp. 37-46.

Boucher J. (2012). "Putting theory of mind in its place: psychological explanations of the socio-emotional-communicative impairments in autistic spectrum disorder". *Autism* 16 pp. 226-246.

Boyd B. A., Baranek G.T., Sideris J., Poe M.D., Watson L.R., Patten E., Miller H. (2010) "Sensory features and repetitive behaviors in children with autism and developmental delays". *Autism Research* 3 pp. 78-87.

Cattaneo L., Fabbri-Destro M., Boria S., Pieraccini C., Monti A., Cossu G., Rizzolatti G. (2007). "Impairment of actions chains in autism and its possible role in intention understanding". *Proc Natl Acad Sci* USA 104, pp. 17825-17830.

De Jaegher H. (2013). "Embodiment and sense-making in autism." *Frontiers in Integrative Neuroscience* 7:15.

Donnellan A.M., Hill D. A., Leary M. R. (2013). "Rethinking autism: implications of sensory and movement differences for understanding and support." *Frontiers in Integrative Neuroscience* 6:124.

Edgin J.O., Pennington B.F. (2005). "Spatial cognition in autism

spectrum disorders: Superior, impaired, or just intact?" *Journal of Autism and Developmental Disorders* 35, pp. 729–745.

Fournier K. A., Hass C.J., Naik S.K., Lodha N., Cauraugh J.H. (2010). "Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis.". *Journal of Autism and Developmental Disorders* 40, pp. 1227-1240.

Gepner B., Féron F. (2009). "Autism: a world changing too fast for a mis-wired brain?". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 33, pp. 1227–1242.

Gernsbacher M. A., Sauer E. A., Geye H. M., Schweigert E. K., Hill Goldsmith H. (2008). "Infant and toddler oral- and manual-motor skills predict later speech fluency in autism.". *Journal. of Child Psychology and Psychiatry* 49, pp. 43–50.

Ghaziuddin M., Butler E. (1998). "Clumsiness in autism and Asperger syndrome: a further report. Journal *Intellectual Disability Research* 42 (Pt 1): 43-48.

Gibson E. J. (1988). "Exploratory Behavior in the Development of Perceiving, Acting, and the Acquiring of Knowledge." *Annual Review of Psychology* 39, pp. 1-42.

Glazebrook C., Gonzalez D., Hansen S., Elliott D. (2009). "The role of vision for online control of manual aiming movements in persons with autism spectrum disorders." *Autism* 13
pp. 411-433.

Gowen E., Hamilton A. (2013). "Motor abilities in autism: a review using a computational context." *Journal of. Autism and Developmental Disorders* 43, pp. 323–344.

Happé F., Frith U. (2006). "The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 36, pp. 5–25.

Hill E. L. (2004). "Executive dysfunction in autism." *Trends in Cognitive Sc*iences 8, pp. 26-32.

Hilton C., Wente L., LaVesser P., Ito M., Reed C., Herzberg G. (2007). "Relationship between motor skill impairment and severity in children with Asperger syndrome." *Research in Autism Spectrum Disorders* 1, pp. 339–349.

Hilton C.L., Zhang Y., Whilte M.R., Klohr C.L., Constantino J. (2012). "Motor impairment in sibling pairs concordant and discordant for autism spectrum disorders." *Autism* 16, pp. 430-441.

Hughes C., Russell J., Robbins T. W. (1994). "Evidence for executive dysfunction in autism".*Neuropsychologia* 32, pp. 477-492.

Issartel J., Marin L., Cadopi M. (2007). "Unintended interpersonal coordination: "can we march to the beat of our own drum?" *Neuroscience Letters* 411, pp. 174-179.

Klin A., Jones W., Schultz R., Volkmar F. (2003). "The enactive mind, or from actions to cognition: lessons from autism". *Philosophical Transaction of the Royal Society of London*. B. Biological Sciences. 358, pp. 345–360.

Leekam S. R., Nieto C., Libby S.J., Wing L., Gould J. (2007). "Describing the sensory abnormalities of children and adults with autism". *Journal of Autism and Developmental Disorders* 37, p. 894-910.

Lopez B, Leekam S.R., Arts G.R. J. (2008). "How central is central coherence?: Preliminary evidence on the link between conceptual and perceptual processing in children with autism". *Autism* 12, pp. 159-171.

Marsh K. L., Richardson M. J., Baron R. M., Schmidt R. C. (2006). "Contrasting Approaches to Perceiving and Acting With Others". *Ecological Psychology* 18, pp. 1-38.

Papadopoulos N., McGinley J., Tonge B. J., Bradshaw J. L., Saunders K., Rinehart N. J. (2012). "An investigation of upper limb motor function in high functioning autism and Asperger's disorder using a repetitive Fitts' aiming task". *Research in Autism Spectrum Disorders* 6, pp. 286-292.

Pellicano E., Burr D. (2012). "When the world becomes "too real": a Bayesian explanation of autistic perception." *Trends in Cognitive Sciences* 16, pp. 504–510.

Pennington B. F., Ozonoff S. (1996). "Executive functions and developmental psychopathology." Journal of. *Child Psychology and Psychiatry* 37, pp. 51-87.

Price K. J., Edgell D., Kerns K. A. (2012a). "Timing deficits are implicated in motor dysfunction in Asperger's Syndrome". *Research in Autism Spectrum Disorders* 6, pp. 857-860.

Price K. J., Shiffrar M., Kerns K. A. (2012b) "Movement perception and movement production in Asperger's Syndrome". *Research in Autism Spectrum Disorders* 6, pp. 391–398.

Provost B., Lopez B. R., Heimerl S. (2007). "A comparison of motor delays in young children: autism spectrum disorder, de-

velopmental delay, and developmental concerns". Journal of. Autism and Developmental Disorders 37, pp. 321-328.
Rajendran G., Mitchell P. (2007). "Cognitive theories of autism". *Developmental Review* 27, pp. 224-260.
Rinehart N. J., Bellgrove M. A., Tonge B. J., Brereton A.V., Howells-Rankin D., Bradshaw J. L. (2006) "An examination of movement kinematics in young people with high-functioning autism and Asperger's disorder: Further evidence for a motor planning deficit". *Journal of Autism and Developmental Disorders* 36, pp. 757–767.
Robledo J., Donnellan A. M., Strandt-Conroy K. (2012). "An exploration of sensory and movement differences from the perspective of individuals with autism". *Frontiers in Integrative Neuroscience* 6, 107.
Smith L.B., Thelen E. (2003). "Development as a dynamic system". *Trends in Cognitive Sciences* 7, pp. 343-348.
Teitelbaum O., Benton T., Shah P. K., Prince A., Kelly J. L., Teitelbaum P. (2004). "Eshkol – Wachman movement notation in diagnosis: The early detection of Asperger's syndrome". *Proceedings of the National Academy of Sciences of* USA 101, pp. 11909-11914.
Teitelbaum P., Teitelbaum O., Nye J., Fryman J., Maurer R. G. (1998). "Movement analysis in infancy may be useful for early diagnosis of autism." *Proc Natl Acad Sci* USA 95, pp.13982-13987.
Thelen E. (1979). "Rhythmical stereotypies in normal human infants". *Animal Behavior* 27, pp. 699-715.
Thelen E. (2000). "Grounded in the World: Developmental Origins of the Embodied Mind". *Infancy* 1, pp. 3-28.
Thelen E., Smith L. B. (1994). *A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action*. Cambridge, MA: MIT Press.
Tomchek S. D., Dunn W. (2007). "Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile". *The American Journal of Occupational Therapy* 61, pp. 190-200.
Whyatt C., Craig C. (2013a) "Sensory-motor problems in Autism". *Frontiers in Integrative Neuroscience* 7:51.
Whyatt C., Craig C. M. (2013b) Interceptive skills in children

aged 9-11 years, diagnosed with Autism Spectrum Disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders* 7, pp. 613-623.

Yirmiya N., Erel O., Shaked M., Solomonica-Levi D. (1998). "Meta-analyses comparing theory of mind abilities of individuals with autism, individuals with mental retardation, and normally developing individuals". *Psychological Bulletin* 124, pp. 283–307.

LA EVOLUCIÓN DE LA COGNICIÓN EN LOS HOMÍNIDOS PODRÍA EXPLICARSE SIN APELAR A LA CONVERGENCIA EVOLUTIVA

Pilar Chiappa[1]

INTRODUCCIÓN

Las personas que tienen mascotas como perros, gatos y loros, suelen declarar con gran convicción que sus animales son inteligentes, tienen emociones, perciben sus estados ánimo, aprenden con gran facilidad, tratan de engañarlos o, incluso, que tienen comportamientos simbólicos, como el que implicaría adorar al "dios refrigerador". La gente también considera que hay animales en vida libre que son más inteligentes o astutos que otros y atribuyen a animales como cuervos, zorras, delfines, elefantes y primates, proezas impensables en vacas o burros, que aparentan ser menos sagaces. Estas creencias son muy difundidas y han generado fenómenos sociales muy dispares, que van desde la creación de la fábula como un género literario, la formación de clubes y sitios web especializados (incluyendo, desde luego, el paseo dominguero por las islas de Ciudad Universitaria), hasta manifestaciones sociales en favor de los derechos animales y ataques violentos contra las personas y los centros de investigación que usan animales en experimentación.

Varias disciplinas científicas se han enfocado en el estudio de la cognición animal. Este campo del conocimiento se ha diversificado en parcelas delimitadas por diferentes cometidos. Aquí destaco dos de estas. La primera cultiva el estudio de su evolución, o sea, consiste en tratar de responder qué animales comparten tal o cual capacidad y qué presiones selectivas la han moldeado. La segunda, en cambio, enfoca el estudio a partir de cuestionamientos sobre en qué etapas de la vida se presenta la cognición en los animales y cuál es su relación con circunstancias nutricionales, genéticas, sociales, etcétera. Históricamente estas dos

1 Investigadora en Ciencias Médicas C, Departamento de Etología, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz. Correo de contacto: pilar.chiappa@gmail.com

parcelas del conocimiento han estado cercadas y han tenido poco contacto entre sí. Conjuntamente, los resultados que han obtenido no han permitido delinear consistentemente los procesos evolutivos de la cognición ni las distinciones entre una especie y otra. En términos evolutivos, por ejemplo, los estudiosos todavía no alcanzamos un acuerdo acerca de si hay una capacidad cognitiva que permita distinguir a los humanos del resto de los animales, a pesar de que las diferencias son innegables y de que históricamente han exisitido varios intentos (me refiero particularmente a que, en su momento, la deliberación, la planeación, la imitación y la conciencia, entre otras capacidades, han sido enarboladas como el atributo exclusivamente humano). En cambio, en términos adaptativos, la mayoría confiamos en que dos presiones de selección pudieron ser de suma importancia en la modelación de la cognición humana. Por un lado, la necesidad de diferenciar circunstancialmente las conductas cooperativas y competitivas y, por otro, la necesidad de encontrar con eficiencia los alimentos de gran calidad que, desgraciadamente, no tienen una distribución uniforme en el entorno. En los términos más próximos, la información que se ha acumulado es cuantiosa, sin embargo, su articulación en los relatos evolucionistas no siempre ha sido exitosa.

Hace casi dos siglos los embriólogos alemanes se percataron de que los primates jóvenes de distintas especies tienen una forma de la cabeza muy similar, mientras que la mayoría de los primates adultos la tienen bastante diferenciada. Entre las excepciones, ubicaron al ser humano, debido a que nuestra cabeza adulta tiene un gran parecido con la cabeza de los primates jóvenes. Esta pedomorfosis ha sido discutida por muchos y notables autores.
En este trabajo de investigación utilizo una hipótesis que fue generada por el gran evolucionista Stephen Jay Gould (1977) hace casi cuatro décadas y que bien podría ser considerada como una teoría, debido a la diversidad y profundidad de sus alcances. En términos generales, su formulación establece una relación entre los cambios evolutivos que ocurrieron en la ontogenia de nuestra especie y el despliegue cognitivo que los humanos ostentamos hoy en día. Gould derivó su idea a partir de los resultados que obtuvo de una comparación que hizo entre los cambios en

la morfología del cráneo que ocurren durante las ontogenias humanas y chimpancés. En efecto, él encontró un retraso del final de la etapa de crecimiento humano (o sea, un alargamiento) en comparación con el del chimpancé. Sin embargo, dejó la hipótesis abierta para futuras investigaciones.

El uso que hago de esta hipótesis se constituye como una sola predicción sobre la cognición de los homínidos, la familia taxonómica que nos agrupa con los grandes simios. En pocas palabras, esta hipótesis dicta que, más allá de la filogenia que comparten, las diferencias entre las ontogenias de las especies vivas de los homínidos están vinculadas con sus desempeños cognitivos. Visiblemente, invita a esperar que un análisis comparativo no direccional de contrastes independientes permita correlacionar las diferencias ontogenéticas y el desempeño cognitivo.

DE SUPUESTOS TEÓRICOS E INFERENCIAS EVOLUTIVAS DE LA COGNICIÓN

Todos los investigadores que estudiamos la evolución de la cognición utilizamos los resultados de las pruebas cognitivas que aplicamos a los especímenes de diferentes especies, pero no todos partimos de los mismos supuestos sobre los modos de evolución y, por tanto, producimos inferencias distintas. Pienso que, según nuestros supuestos, podríamos ubicarnos en dos grandes categorías, las cuales, obviamente, también resumen nuestras inferencias evolutivas.

Una categoría incluye a la mayoría de los autores, quienes me parecen convencidos de que hay unas cuantas novedades genéticas ligadas a la cognición e inclinados a considerar que los organismos son pasivos ante la modulación ambiental (es decir, que están a merced de las fuerzas de selección). Esto les permite apelar a los procesos de convergencia evolutiva cuando tratan de explicar los parecidos en la cognición de especies filogenéticamente alejadas y también cuando confrontan las distinciones cognitivas entre especies relativamente cercanas. Específicamente, juzgo que consideran suficiente la convergencia de los procesos de evolución independiente, para explicar el hecho de que las

aves córvidas y psitácidas así como los mamíferos delfínidos y homínidos, hayan mostrado similitudes en varios de sus rasgos cognitivos (van Horik y Emery 2011). No obstante, sus inferencias encaran diversos problemas. En una serie de textos, varios de estos autores señalaron la participación de diversas variables ambientales asociadas con la cognición, como la vida social (Dunbar 1992), el sistema de apareamiento (Harvey *et al.* 1980), la dieta (por ejemplo, Milton 1981) o bien, estrategias adaptativas diversas (Reader y Laland 2002). Sin embargo, también reconocieron que ninguna de estas variables mantiene su correlación con la cognición en todos los taxones (van Horik y Emery 2011), por lo que, hasta donde sé, no han podido explicar estas diferencias en los correlatos ecológicos de rasgos cognitivos similares en especies filogenéticamente alejadas.

En otro conjunto de publicaciones, donde los estudiosos abordaron el problema de la evolución de la cognición de los homínidos, también confrontaron una serie de discrepancias entre las pruebas cognitivas y sus inferencias evolutivas. Por una parte, la filogenia de las siete especies de homínidos vivos, –que fue reconstruida con datos moleculares, morfológicos y biogeográficos–, secuencia temporalmente a las derivaciones de los géneros *Pongo, Gorilla, Pan y Homo*, desde la más antigua hasta la más reciente (Fleagle 2013). De este modo, el tiempo de evolución compartida o dependiente, invitó a los estudiosos a esperar que tal ordenamiento se correspondería con sus desempeños cognitivos (por ejemplo, en Maclean *et al*. 2012:227). Sin embargo, los ejemplares de *Pongo* en comparación con los de *Gorilla* demostraron una cognición desbordada (véase, Haun y Call 2008). Aún más, en los resultados de varias pruebas cognitivas, los orangutanes incluso aventajaron a los chimpancés y a los bonobos (por ejemplo, véase el caso del control inhibitorio entre los primates que presentan MacLean *et al.* 2012:228, a partir de los estudios de Amici *et al.* 2008 y de MacLean *et al.* no publicado). La mayoría de los autores obviaron estas diferencias, en tanto que consideraron a la cognición de los grandes simios como un todo, como un monolito sobre el que se habría construido la cognición humana (véase Maclean *et al.* 2014). Los pocos estudiosos que trataron de explicar las diferencias cognitivas entre las especies

de grandes simios usaron una convergencia o una regresión en sus inferencias. Por ejemplo, en 2008, Amici y sus colaboradores alegaron que los géneros *Pongo* y *Pan* habrían estado sometidos a presiones de selección similares y, en 1993, Povinelli apeló a la regresión, arguyendo que durante la evolución independiente del género *Gorilla* se habrían perdido ciertas capacidades cognitivas. La otra categoría reúne a unos cuantos estudiosos que, en mi opinión, abren la posibilidad de encontrar una respuesta más convincente que la convergencia evolutiva de algunos aspectos de la cognición entre humanos y orangutanes y la pérdida evolutiva de ciertas capacidades cognitivas en los gorilas, al suponer la participación de otros modos evolutivos y la de otras formas de interacción entre los organismos y sus entornos. Por ejemplo, en un artículo publicado en 2014, Osvath y colaboradores confrontaron el problema de las similitudes cognitivas entre los córvidos, psitácidos, delfínidos y homínidos. Ellos sopesaron la capacidad del ambiente para modular la evolución con las restricciones y las ampliaciones inherentes a los organismos evolucionados en desarrollo. Su argumentación presenta varios aspectos: 1) el influjo creciente de pruebas sobre la importancia del desarrollo del sistema sensor-motor para la cognición, o sea, indicios de que la cognición es situada; 2) la búsqueda infructuosa de la correlación entre una variable ambiental y el desempeño cognitivo en tales familias taxonómicas; y 3) los conceptos de convergencia, paralelismo y regresión. Con esto, los autores lograron poner en debate la explicación de la convergencia evolutiva para las similitudes en la cognición de esas familias taxonómicas filogenéticamente tan distantes entre sí. Percibo mucho entusiasmo entre los investigadores de este grupo y, teóricamente, me identifico con ellos. Los inicios de esta corriente podrían rastrearse en diversos ámbitos; particularmente, en el biológico, muchos autores los ubicaron en los embriólogos alemanes del siglo XIX. Asimismo, la síntesis entre los estudios contemporáneos del desarrollo y de la evolución también podría encontrarse en diversas disciplinas y aún en más autores; en las ciencias cognitivas, podría destacar especialmente a Stephen Jay Gould con su *Ontogenia y filogenia* de 1977 porque ahí se presenta la primera hipótesis de la evolución de la cognición que parte del supuesto de que el cambio evolutivo puede depender de ajustes temporales en el desarrollo

y no sólo de mutaciones novedosas. El libro en cuestión es un argumento sobre la importancia evolutiva de la heterocronía, es decir, de los cambios en el tiempo de aparición relativo a la vida de un organismo y en la velocidad de desarrollo de caracteres ancestrales. La propuesta resumida es que "La evolución ocurre cuando la ontogenia se altera de alguna de dos maneras: cuando aparecen nuevos rasgos [léase mutación] o cuando los rasgos existentes cambian en su ajuste temporal[2] [léase heterocronía]." (Gould 1977:4). La primera parte de esta propuesta es una revisión de las ideas sobre los paralelos entre la ontogenia y la filogenia, que concluye con una renovación de ese campo de investigación. Según Gould, la teoría de von Baer estaba basada en un principio de herencia conservador con respecto de las etapas tempranas de la ontogenia de los miembros de un grupo y a la vez innovador en las últimas etapas; mientras que la teoría de Haeckel implicaba un cambio en el ajuste temporal del desarrollo en el que su aceleración habría empujado las formas ancestrales adultas hacia las etapas juveniles de los descendientes. Gould concluyó que el retardo puede resultar tanto en pedomorfosis (neotenia por retardo del desarrollo somático) como en recapitulación (hipermorfosis por retardo de la maduración), al igual que la aceleración puede generar tanto pedomorfosis (progénesis por aceleración de la maduración) como recapitulación (por aceleración del desarrollo de los órganos somáticos). Después, Gould revisó el concepto de disociabilidad y reconoció que los órganos, los procesos de desarrollo, los de crecimiento y los de maduración pueden tener historias filogenéticas relativamente independientes entre sí. A partir de eso, formuló una "métrica para la disociación"[3], modelada con un medio reloj de manecillas para no atribuir funcionalidad entre el tamaño y la forma (Gould 1977:246-247). En ese mismo libro, Gould comparó el desarrollo del cráneo en humanos y en chimpancés y concluyó que el cráneo humano es neoténico debido a un retraso en el desarrollo que se hace efectivo como un alargamiento del periodo juvenil. Para finalizar este apartado, presento algunas de sus reflexiones sobre la neotenia humana:

2 Para reflexionar sobre la traducción de este término, véase Chiappa 2015:53-54.

3 Utilizó tres variables (edad, forma y tamaño), pero aclaró que estas no eran las únicas posibles.

> "[La neotenia] ha sido importante en la evolución de la conducta social compleja en los vertebrados superiores. El crecimiento y el desarrollo retardados pueden […] conducir a un aumento en el tamaño relativo del cerebro, prolongando hacia la vida posterior el crecimiento rápido del cerebro característico de los fetos."
>
> "La neotenia ha sido un (probablemente el) determinante de la evolución humana. Cuando reconocemos el innegable rol del retardo del desarrollo en la evolución humana, los datos de la neotenia pueden ser rescatados de las teorías previas que los hicieron tan impopulares."
>
> "Los humanos y los chimpancés son casi idénticos en genes estructurales, pero difieren notablemente en forma y conducta. Esta paradoja puede ser resuelta invocando una diferencia genética pequeña con efectos profundos –alteraciones en el sistema regulatorio que frena la tasa de desarrollo general en humanos." (Gould 1977:9).

Varios autores anteriores a Gould (1977) habían dado importancia a los procesos de neotenia en la evolución humana. La primera función adaptativa sobre la neotenia humana que conozco es la de Lorenz, que presentó en su ensayo *El todo y las partes en las sociedades animal y humana: un examen metodológico,* de 1950.

La cualidad que tiene el hombre de ser un ente inacabado –tan fundamental para el carácter- es, sin lugar a dudas, un don que hemos de agradecer a la propia neotenia. Más por su parte, la neotenia –o sea, el hecho de liberarse de la rigidez de las normas innatas de acción y reacción, de que hemos tratado en el capítulo anterior- es con muchísima probabilidad una consecuencia de la domesticación humana." (Lorenz 1985:213).

Según él, en humanos, la relación entre algunos de los rasgos neoténicos con los cognitivos sería un producto, afortunado eso sí, de la domesticación humana. Esta idea se arraigó por lo menos un cuarto de siglo entre los etólogos (véase Morris 1977:151) y, tal vez, también entre científicos de otros campos (véase, por ejemplo, Huxley 1972:XIII).

DE SUPUESTOS METODOLÓGICOS E INFERENCIAS EVOLUTIVAS SOBRE LA COGNICIÓN

El método básico que se había utilizado hasta hace algunos años para dar luz sobre la evolución de la cognición tenía tres pasos: 1) una evaluación del desempeño de diferentes especies con respecto a una capacidad cognitiva, 2) la obtención de un contexto (en la biología evolutiva contemporánea, el contexto de una comparación entre grupos suele ser su filogenia); y 3) la superposición del desempeño cognitivo al diagrama filogenético para hacer una inferencia evolutiva (Byrne 1995, 2000).

En los últimos años, los estudios de la psicología comparada y de la biología evolutiva conformaron una propuesta interdisciplinaria, según la cual la interacción entre las explicaciones sobre la causalidad próxima de la cognición y aquéllas sobre su causalidad última, ocurriría siempre y cuando la inferencia evolutiva hubiera implicado alguna técnica del método comparativo (MacLean *et al*. 2012). La propuesta se fundamentó en cuatro emparejamientos entre preguntas y técnicas: 1) las preguntas acerca de las similitudes en el desempeño cognitivo de especies emparentadas cercanamente, con la técnica de "señal filogenética"; 2) las indagaciones acerca de las variables ambientales independientes que podrían predecir el desempeño cognitivo, con la técnica de "contrastes independientes"; 3) las cuestiones sobre el estado ancestral de una capacidad cognitiva; y, finalmente, 4) las pesquisas para definir sobre qué especie trabajar, con la de "diana filogenética" (por ejemplo, como la de tratar de encontrar ciertas capacidades cognitivas en los delfines, por ser, al igual que nosotros, seres sociales y por estar considerablemente distanciados temporalmente de nosotros en las reconstrucciones evolutivas) (MacLean *et al.* 2012). Efectivamente, cada tipo de pregunta de investigación enfrenta ciertos problemas y cada técnica está diseñada para contender con ciertas problemáticas.

En términos generales, tales técnicas están vinculadas con el supuesto que el investigador tiene sobre el modo como ocurre el cambio evolutivo (véase Harvey y Pagel 1991 y Felsestein 1985). Una de las distinciones más importantes de la teoría sintética de

la evolución biológica está relacionada con el supuesto de que el cambio ocurre de manera continua y gradual, a través de la sucesión de mutaciones aleatorias que se van acumulando (véase Gould 2002). Entonces, por ejemplo, una pregunta sobre si hay relación entre una variable ambiental independiente y el desempeño cognitivo (el segundo punto del párrafo anterior) confrontaría el problema de la interdependencia de los rasgos. Esto es, una historia compartida entre dos especies impondría un paralelismo evolutivo entre el estado de los rasgos que se hayan usado para inferir las relaciones filogenéticas y el de los rasgos estudiados que podría simular el efecto de variables ambientales (véase Freckleton *et al.* 2002). Este problema se denomina también señal o inercia filogenética y se contrapone con el supuesto de independencia en los análisis estadísticos (que típicamente son regresiones y correlaciones). Las técnicas del método comparativo, como la de contrastes independientes (Felsestein 1985), procuran solventar este problema (Harvey y Pagel 1991). Otra de las problemáticas de la búsqueda adaptativa en los patrones de evolución de rasgos correlacionados entre especies vivas, recae sobre la elección de la muestra (Pagel 1999). En efecto, el abordaje comparativo de la cognición requiere de conjuntos de datos provenientes de diversas especies. Como regla general, las especies emparentadas cercanamente dan robustez a las pruebas de hipótesis porque introducen menos variables perturbadoras o un menor grado de confusión (MacLean *et al.* 2012).

El supuesto actual de un cambio evolutivo a través de la sucesión de mutaciones aleatorias que se van acumulando, ha obligado a los autores a generar relatos de la evolución de la cognición humana que atribuyen gran parte de sus características a una mutación genética ocurrida recientemente en nuestro linaje.

Pongo como ejemplo el párrafo siguiente, escrito por uno de los codirectores actuales del Instituto Max Planck de Antropología evolutiva. Entonces, la secuencia completa de los eventos hipotéticos es:

> "Los seres humanos evolucionaron una nueva forma de cognición social, que permitió algunas nuevas formas de aprendizaje

> cultural, que permitió algunos procesos nuevos de socio-génesis y evolución cultural acumulativa. Este escenario soluciona nuestro problema de tiempo porque postula una y sólo una adaptación biológica —la cual pudo haber ocurrido en cualquier tiempo de la evolución humana, incluso alguno bastante reciente. Entonces, los procesos culturales que desató esta sola adaptación no crearon nuevas capacidades cognitivas de la nada, sino que tomaron las capacidades cognitivas individuales existentes —como las que tienen la mayoría de los primates en relación con el espacio, los objetos, las herramientas, las cantidades, las categorías, las relaciones sociales, la comunicación y el aprendizaje social— y las transformaron en nuevas capacidades cognitivas culturales con una dimensión colectiva-social. Estas transformaciones sucedieron no en tiempo evolutivo, sino en tiempo histórico, donde mucho puede ocurrir en varios miles de años". (Tomasello 1999:7).

Entre los diversos motivos que me alientan a tratar de desarrollar esta investigación está la suspicacia que me provoca la idea de que una sola mutación biológica, tan precisa y oportuna, haya podido hacer la diferencia entre la cognición humana y la de otros animales. Me parece que es demasiado precisa en lo cognitivo, es decir, justo donde todos los primates parecen destacar del resto de los mamíferos, y demasiado oportuna, porque ocurrió exactamente en el momento en que la evolución ya nos había dotado de las características necesarias para pertenecer a la familia de los homínidos, como el bipedalismo o como del aumento de varios centímetros cúbicos de capacidad craneana con respecto a un antecesor hominoideo.

No conozco ningún análisis empírico que haya usado el método comparativo partiendo del supuesto de que el cambio evolutivo puede depender de ajustes en la temporalidad del desarrollo y no sólo de mutaciones novedosas.

Pagel y Harvey (1991:18) reconocieron explícitamente que el método comparativo se ajusta sospechosamente bien al programa adaptacionista, el cual fue ridiculizado por Lewontin (1979 citado en Pagel y Harvey 1991:18) con los tres pasos siguientes: "Encuentre una variación fenotípica, adscríbale una causa genética

y, finalmente, dele una explicación adaptativa (o sea, haga una reconstrucción *post-hoc* imaginativa)".

En respuesta, los autores sugirieron un algoritmo distinto: "Encuentre un fenotipo que varíe entre taxones, produzca una o más explicaciones adaptativas para esa variación y, finalmente, someta a prueba sus explicaciones, prediciendo correlatos ambientales o constitutivos y, siempre que sea posible, comparando los estados ancestrales y derivados del carácter".

Un poco más adelante en su texto, los mismos autores recalcaron:

> "Los estudios comparativos a veces revelan diferencias cruciales e inesperadas y otras veces la falta de diferencias entre taxones. Esto subraya la importancia de los sistemas en desarrollo y de las restricciones genéticas (es decir, la falta de varianza genética suficiente para que la selección sea efectiva). Sin duda los estudios comparativos en el futuro revelarán nuevos casos de neotenia, como ya lo han hecho (Gould 1977)". (Pagel y Harvey 1991:33).

En esta investigación, trato de seguir las recomendaciones de Harvey y Pagel, usando a la variación en el desempeño cognitivo (el fenotipo) de las especies de homínidos vivas (los taxones) y busco una explicación en la heterocronía relativa de su desarrollo reproductivo (el correlato constitutivo). Específicamente, presento un análisis comparativo no direccional entre los contrastes independientes del promedio del número de lexemas aprendido por los homínidos enculturados y los de una variable del desarrollo (no ambiental), inspirado en una hipótesis de Gould (1977), que la cognición humana pudo evolucionar a partir de un proceso de selección directa de sus cualidades infantiles (indiferenciación funcional y plasticidad).

Metodológicamente esta investigación incorpora la comparación entre organismos vivos que fueron caracterizados por otros autores tanto en su desempeño cognitivo como a través de su desarrollo reproductivo. De este modo, de acuerdo con la distinción clásica entre los métodos comparativos (véase, por ejemplo, Harvey y Page 1991:9), se adscribe al método comparativo no direccional en pos de un relato adaptativo.

Más particularmente, la metodología de esta investigación puede distinguirse como comparativa para examinar si en los homínidos vivos hay una relación entre el desempeño cognitivo (medido como el desempeño en los estudios de lingüística comparada) y los fenómenos de heterocronía (medidos como la edad de la hembra en la primera reproducción), más allá de la inercia filogenética que imprime una historia evolutiva compartida. En términos generales se trata de un meta-análisis (no en un sentido estadístico, sino en el sentido de que está conformado por datos ya publicados) y, por tanto, su desarrollo ocurrió en gabinete, en el periodo comprendido entre 2010 y 2014, en la Ciudad de México.

Como señalé en el apartado anterior, en esta investigación utilizo el método comparativo no direccional, el cual implica la comparación de un rasgo entre grupos emparentados filogenéticamente, con la finalidad de evidenciar su evolución correlativa a una circunstancia (Harvey y Pagel 1991). Tal examen correlativo típicamente involucra rasgos específicamente morfológicos y ecológicos. Esta usanza se asienta en el supuesto de que los factores ambientales dirigen la evolución de los rasgos de los organismos, o sea, las circunstancias suelen ser externas. En esta investigación busco el correlato para rasgos etológicos (desempeño cognitivo) en los cambios que ha sufrido la ontogenia. A primera vista tal indagación podría parecer redundante porque no implica ninguna circunstancia externa. Sin embargo, considero que la incorporación de la heterocronía de la etapa reproductiva podría completar el supuesto añadiendo las circunstancias constitutivas al conjunto de factores que dirigen la evolución orgánica.

En cualquier caso, el establecimiento de las relaciones filogenéticas es un prerrequisito para un análisis comparativo exitoso (Harvey y Pagel 1991). En efecto, las especies que están emparentadas cercanamente tienden a ser fenotípicamente similares entre sí como consecuencia de por lo menos tres procesos biológicos distintos: 1) el conservacionismo filogenético del nicho, 2) las diferentes respuestas adaptativas y 3) los lapsos temporales. El efecto del primer problema puede reducirse buscando la misma relación en diferentes linajes. Para el caso específico de esta investigación, los otros linajes deberían elegirse por tener espe-

cies que se distingan en cuanto a su desempeño cognitivo. De este modo, entre los linajes preferidos estarían, por ejemplo, las aves de las familias *Corvidae* y *Psittacidae,* así como los mamíferos de la familia *Cetácea*. No obstante, que yo sepa, tales familias en la actualidad no cuentan con estudios de heterocronía. Por lo que sólo queda recomendar su obtención futura. Aún así, el sesgo que pudiera imprimir el conservacionismo filogenético del nicho también puede reducirse analizando especies muy emparentadas, como es el caso del análisis que presento. La estrategia para disminuir el efecto de últimos procesos, consiste en considerar la estructura jerárquica y la escala temporal de las relaciones filogenéticas entre las especies que se están comparando. De hecho, las inferencias que se hagan a partir del análisis comparativo, dependen fuertemente de las características de esas relaciones y, por eso, resulta sustancial la construcción de un árbol filogenético con una escala temporal[4]. De esta consideración se derivan las dos primeras tareas propuestas para el desarrollo de esta investigación y uno de sus supuestos, el de que la filogenia de los homínidos vivos que obtengo no tiene errores.

Desde hace tiempo hay un conjunto de variado de técnicas para el abordaje comparativo no direccional (Harvey y Pagel 1991). Todas estas permiten examinar la naturaleza de la covariación entre rasgos específicos a partir de una filogenia determinada estructuralmente. No obstante, estas difieren en sus propiedades estadísticas. Como lo explicó Felsenstein (1985), las propiedades estadísticas están vinculadas con la hipótesis nula sobre el modo de cambio evolutivo en el rasgo. Me explico. La hipótesis nula que utilizo aquí establece una línea basal de cambio evolutivo por acumulación de mutaciones aleatorias. Se trata de la fuente de variación necesaria para el cambio evolutivo que supone la teoría sintética de la evolución. Esto es, una serie de eventos aleatorios y discretos provocaría un cambio tan solo con el paso del tiempo. Este cambio basal, se puede modelar a través del

4 Un árbol filogenético es un modelo diagramático que va anidando a pares de grupos de organismos (léase a las especies) según una supuesta secuencia de antecesores. Ahí, dos grupos, representados por dos líneas o "ramas", divergen desde una intersección o nodo que representa al antecesor de ambas. Los árboles filogenéticos que indican el tiempo transcurrido de un nodo a otro, también son llamados cronogramas.

movimiento browniano[5]. La metáfora que utilizaron Harvey y Pagel (1991:115) para explicar este movimiento es ilustrativa: se trata de un andar azaroso, conformado por una serie de pasos de magnitud fija que pueden dirigirse hacia adelante (positivos) o bien hacia atrás (negativos) con la misma probabilidad. Esto implica que la filogenia se iría estructurando como un árbol con bifurcaciones sucesivas y que cada rama acumularía varianza de manera proporcional al tiempo transcurrido entre las bifurcaciones pasadas. Así, las relaciones entre las especies figurarían en un árbol con rasgos variantes de rama en rama. Debido a que doy por hecho que las mutaciones aleatorias se van almacenando siguiendo un patrón anidado, o sea que se constituyen como una norma de diferenciación ramificada, la filogenia de las especies de homínidos vivas puede ser representada como un árbol en el que algunas especies comparten entre sí más ramas que otras. De aquí se deriva un segundo supuesto, el cual indica que las tasas de cambio son dispares entre las ramas. Este patrón de cambio evolutivo viola los supuestos de homocedasticidad y de independencia entre las muestras que subyacen a muchas pruebas estadísticas paramétricas que son necesarias para el análisis comparativo (Harvey y Pagel 1991:116-119). Estos supuestos definen las técnicas del método comparativo, las cuales se puede caracterizar por los procedimientos que usan para producir puntos independientes con la misma varianza esperada. Considero que la hipótesis de trabajo que uso en esta investigación (la hipótesis alternativa), de hecho, acusa a los procesos de selección de encauzar la evolución de la cognición por la vía de la heterocronía.

ANÁLISIS CORRELATIVO DE LOS CONTRASTES INDEPENDIENTES DE UN RASGO COGNITIVO Y LOS DE UNA VARIABLE DEL DESARROLLO

5 Sin embargo, hay varias razones para dudar de que el movimiento browniano sea un modelo adecuado para el cambio evolutivo. Por ejemplo, cuando hay persistencia de las presiones de selección en el tiempo, estas pueden arrojar correlaciones entre los cambios en ramas sucesivas de la filogenia, o también cuando los regímenes selectivos sufridos por diferentes poblaciones bajo los mismos factores ambientales llevan a correlaciones en diferentes linajes (Felsenstein 1985).

LA TÉCNICA DE CONTRASTES INDEPENDIENTES DEL MÉTODO COMPARATIVO

Debido a las características de los datos que utilizo (trato con variables continuas) y en razón de los supuestos evolutivos que asumo, utilizo la técnica de contrastes independientes (véase Felsenstein 1985; así como Harvey y Pagel 1991). Esta técnica supone un movimiento browniano de cambio evolutivo y requiere que se conozca la ramificación verdadera en la filogenia, incluyendo la longitud de las ramas del árbol en unidades de varianza esperada de cambio evolutivo, con la que se calcula un conjunto de comparaciones entre pares de puntos de datos, cada uno de los cuales tiene la misma media y varianza esperada bajo la hipótesis nula. Ahí, el cálculo está dado por la diferencia de la magnitud observada de las variables analizadas entre las especies, siguiendo la jerarquía de las ramificaciones del árbol filogenético. Bajo la hipótesis nula, cada una de estas relaciones representa una instancia independiente de la evolución de la relación entre las variables. De este modo, una covariación entre el par de variables en las especies que comparten un antecesor común es filogenéticamente independiente de una covariación entre esas variables en las especies que comparten otro antecesor común.

El conjunto de diferencias entre las variables provee un modo de probar si los cambios en una variable están correlacionados con los cambios en otra. Bajo la hipótesis nula de que los cambios evolutivos en una variable no están relacionados con los de otra, una diferencia positiva en una variable debería estar asociada con una diferencia positiva en la otra con la misma frecuencia en que lo estarían las respectivas diferencias negativas. La preponderancia de una relación (positiva o negativa) entre los taxones contradiría la hipótesis nula.

Según Felsenstein (1985:8-10), para realizar ese análisis se dan los pasos siguientes: 1) la determinación de la estructura de diversificación filogenética de los homínidos vivos y el escalamiento de sus niveles; inicia con la determinación de la estructura de diversificación filogenética de los hominidos vivos y el escalonamiento de sus niveles.

La estructura de las relaciones filogenéticas entre las especies de la familia *Hominidae* sobre una escala temporal (que refiere al tiempo de evolución independiente que han sufrido los grupos descendientes de un antecesor común), fue realizada a partir de publicaciones generales (libros de texto científicos) y especializadas (artículos de revistas científicas).

En los análisis que presento a continuación la estructura de la filogenia tiene una escala cuantitativa continua expresada en millones de años y funciona como variable moderadora, en tanto que la uso para determinar si afecta la relación entre las variables independientes y las variables dependientes.

El promedio por especie de la edad en que las homínidas llegan a su primera reproducción es una variable del desarrollo, cuantitativa, expresada en años. La trato como una variable independiente. Su obtención también fue documental. Ésta no es, necesariamente, la mejor variable para dar indicios de los ajustes temporales del desarrollo que pueden variar entre los homínidos. En efecto, podría haber usado la duración de la infancia, que está relacionada positivamente con la neocorteza no-visual (Joffe 1997). Sin embargo, no encontré datos en todas las especies de homínidos para su obtención.

El promedio por especie del número de lexemas usados por los homínidos enculturados es la cantidad de lexemas usados por los grandes simios enculturados que tuvieron algún tipo de entrenamiento lingüístico (por ejemplo, con lexigramas o con ASL[6]) y por los niños hasta los tres años de vida. En el análisis sirve de variable dependiente. Sus valores están recabados documentalmente.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y DE LOS GÉNEROS *HOMO*, *PAN*, *GORILLA* Y *PONGO* Y RELACIONES FILOGENÉTICAS AL INTERIOR DE *HOMINIDAE*

En 2013, Fleagle indicó que, en ese momento, los grandes simios

6 Sigla en inglés de *American Sign Languaje*, que se puede traducir al español como Lenguaje de Signos Americano.

se clasificaban en 7 especies vivas, agrupadas en 4 géneros. Dos de orangutanes, *Pongo pygmaeus* y *P. abelii*; dos de gorilas, *Gorilla gorilla* y *G. beringei*; dos de chimpancés, *Pan paniscus* y *P. troglodytes*. En esta investigación no consideré ninguna distinción ulterior al nivel taxonómico de especie, debido a que la mayoría de los estudios del desempeño cognitivo, de morfología comparada y de desarrollo, tampoco lo hicieron. En términos generales los textos más recientes son los que agrupan a todos los grandes simios y a los humanos en una sola familia, la *Hominidae*, por lo que opté por este modo clasificatorio. Logré reunir 13 estudios publicados sobre la taxonomía y las relaciones filogenéticas de los homínidos vivos, en los que aparece una estimación de los millones de años transcurridos desde la bifurcación de un supuesto antecesor común o nodo ancestral hasta nuestros días (Tabla 1).

Tabla 1. Cronología de los estudios que estimaron la temporalidad para alguna ancestría común en los homínidos vivos.

Antecesor común	**Estimación (mda)**	**Referencia**
Entre las especies del género *Pan*	2.5±0.5	Horai *et al*. 1992
	4.4-6.8	Arnason *et al.* 1998
	1.8	Olson y Varki 2003
	0.86-0.89	Won y Hey 2005
	1.76	Stone *et al*. 2010
	1	Locke *et al.* 2011
	3.84	**Arnold *et al.* 2010**
Entre las especies del género *Gorilla*	1	*
Entre las especies del género *Pongo*	7.7-11	*Arnason et al. 1998*
	2.9-4.9	Israfil *et al*. 2011

Entre los géneros *Homo* y *Pan*	6.3-7.7	Sibley y Ahlquist 1984
	4.7±0.5	Horai *et al.* 1992
	10-13	Arnason *et al.* 1998
	5.4±1.1	Stauffer *et al.* 2001
	4	Olson y Varki 2003
	4.5-6	Locke *et al.* 2011
	5.9	Finstermeier *et al.* 2013
	2.7	**Arnold *et al.* 2010**
Entre los géneros *Gorilla*, *Pan* y *Homo*	8-10	Sibley y Ahlquist 1984
	7.7±0.7	Horai *et al.* 1992
	15-17	Arnason *et al.* 1998
	6.4±1.5	Stauffer *et al.* 2001
	6-8	Locke *et al.* 2011
	8.4	Finstermeier *et al.* 2013
	6.48	**Arnold *et al.* 2010**
Entre los géneros *Pongo*, *Gorilla*, *Pan* y *Homo*	13-16	Sibley y Ahlquist 1984
	13	Horai *et al.* 1992
	31	Arnason *et al.* 1998
	11.3±1.3	Stauffer *et al.* 2001
	12-16	Locke *et al.* 2011
	15	Olson y Varki 2003
	15.7-19.3	Israfil *et al.* 2011
	15.2	Finstermeier *et al.* 2013
	15.13	**Arnold *et al.* 2010**

El valor que utilicé en este estudio está marcado con negritas.

*No encontré temporalidad de esta divergencia, pero Groves (2001 citado en Lockwood *et al.* 2004), Lockwood *et al.* (2004) y Won y Hey (2005) aseguran que guardan más distancia entre sí que la que tienen las dos especies del género *Pan*, por lo que les di el mismo valor, 1 mda.

Sin embargo, ninguno de esos estudios implicó simultáneamente a las siete especies. Entonces, me incliné por el cronograma proveniente de *Consensus Tree_10kTrees_Primates_Version3* (171 especies).

EL TIEMPO DEL DESARROLLO REPRODUCTIVO

La heterocronía neoténica de una especie se caracteriza por un retraso en el desarrollo o en el inicio de una etapa ontogenética en relación con lo que ocurría ancestralmente. Diversos autores sostienen que el inicio de la etapa reproductiva humana se retrasó debido al alargamiento del período juvenil (Gould 2000 y Bogin 2009). La medición más precisa para abordarlo es el período de crecimiento independiente (por ejemplo, véase Bogin 2009, Hawkes *et al*. 1998). En las especies de mamíferos esta variable se aproxima, generalmente, sustrayendo la edad en que ocurre el destete de la edad de la hembra en la primera reproducción (véase Lee 1999). Al tratar de construir esta variable para las siete especies de homínidos, no encontré todos los datos necesarios. Por eso, decidí hacer una variable que reflejara el promedio por especie de la edad en que las homínidas llegan a su primera reproducción. En la Tabla 2 resumí la recopilación del promedio de edad en años de las hembras de una especie en la primera reproducción.

Tabla 2. Edad promedio de las hembras en su primera reproducción

Especie	Años	Referencia
1: Homo sapiens	19.20	Ache, Hadza, Hiwi, !Kung; Kaplan et al. 2000
2: Pan paniscus	14.20	Kuroda 1979 en Wich et al. 2004, Furuichi 1987 en Wich et al. 2004, Takahata et al. 1996 en Wich et al. 2004, Knott 2001
3: Pan troglodytes	14.12	Boesch y Boesch-Achermann 2000 en Wich et al. 2004, Knott 2001, Sugiyama 1994, Nishida et al. 1990
4: Gorilla beringei	10.10	Watts 1991
5: Gorilla gorilla	9.85	Barton 1999
6: Pongo abelii	15.40	Wich et al. 2004
7: Pongo pygmaeus	15.70	Galdikas y Wood 1990, Tilson et al. 1993 en Wich et al. 2004

LAS CAPACIDADES LINGÜÍSTICAS

La idea de que los humanos podamos comunicarnos con otros animales es inmemorial y ha persistido hasta nuestros días. También son muy antiguos los registros de las habilidades comunicativas de los grandes simios y la idea de que estos puedan ser enseñados a hablar o hacer signos. Los registros indican que esta idea empezaba a formalizarse desde principios del siglo XX.

En tiempos más recientes, los estudios acerca del alcance de la capacidad mental de los grandes simios para la comunicación cambiaron y se diversificaron. Más adelante, se publicó un trabajo de anatomía comparada que explicó la ineficacia de estos esfuerzos, por lo menos en parte. En este se mostraba que el aparato de producción del habla en los seres humanos es distinto de aquél de los primates no humanos, ya que ninguno de estos tiene un conducto supralaríngeo que desemboque en la faringe como el del humano adulto (Negus 1949 citado en Lieberman tr.1976:153). Unos años más tarde, Falk (1975) profundizó en la anatomía comparada de los órganos que, en los humanos, son fonadores, y destacó, por ejemplo, las peculiaridades de la epiglotis humana.

Probablemente estos hallazgos hayan provocado los cambios en las técnicas de enseñanza que cambiaron esta línea de investigación. Algunos científicos intentaron usar un lenguaje de signos, específicamente el American Sign Language que se basa en la posición de las manos para representar palabras. Entre ellos, por ejemplo, Allen Gardner y Francine Patterson. Otros utilizaron piezas de plástico, concretamente los *tokens*, que representan palabras. Tal fue el caso de David Premack. Otros más, como Duane Rumbaugh, utilizaron lexigramas con la misma finalidad. Las justificaciones lingüísticas que presentaban los investigadores para sostener los cambios que introducían en dicho campo de investigación, van más allá de mi propósito de investigación, por lo que las dejé de lado. La reseña que hice dista de estar completa porque la información está dispersa y fraccionada en la literatura especializada y, a veces, los datos son contradictorios. Además, en sus escritos, los investigadores no necesariamente indicaron

la cantidad de signos que estos grandes simios enculturados utilizaban, sino que describieron otros de sus logros lingüísticos, como el número de lexemas que unían en secuencias o la cantidad de oraciones habladas que entendían. La mayoría de los investigadores siguieron el procedimiento de los Kellogg por lo que respecta al cuidado del medio para la iniciación lingüística, el cual incluye un grupo de seres humanos reducido, el uso continuo de algún sistema lingüístico, una casa tipo humana, etcétera. Aún así, a la luz de las heterocronías aparentes en la evolución de la familia taxonómica *Hominidae*, la diferencia entre las edades en que los animales fueron imbuidos por primera vez en dicho medio podría indicar dos procesos distintos, unos de enculturamiento y otros aculturamiento, una diferenciación en términos categóricos que, hasta donde sé no ha sido indagada. Sin embargo, desde que se estableció este parámetro de familiaridad en el medio para la iniciación lingüística, los investigadores difirieron en lo que respecta al sistema preciso que utilizaron para construir su canal comunicativo con los grandes simios: (1) un lenguaje de signos como única posibilidad comunicativa, el cual fue usado por Herbert Terrace y sus colaboradores; (2) un lenguaje de signos complementado con uno hablado, el cual fue aplicado por Roger Fouts y sus colaboradores, Allen Gardner y sus colaboradores, Francine Patterson y sus colaboradores, Lyn Miles y sus colaboradores; (3) un lenguaje sin gramática, que fue aplicado por David Premack y sus colaboradores; (4) un lenguaje análogo, que fue usado por Duane Rumbaugh y sus colaboradores; y también (5) un lenguaje análogo combinado con uno hablado, que fue utilizado por Sue Savage-Rumbaugh y sus colaboradores. El lector también habrá notado que los datos están desbalanceados en cuanto al número de animales de cada una de las especies de grandes simios que han sido enculturados. Hay 16 chimpancés (*Pan troglodytes*), quienes fueron estudiados por Herbert Terrace y sus colaboradores, Roger Fouts y sus colaboradores, Allen Gardner y sus colaboradores, David Premack y sus colaboradores, Duane Rumbaugh y sus colaboradores, incluyendo a Sue Savage Rumbaugh; 6 bonobos (*Pan paniscus*), quienes fueron estudiados por Sue Savage-Rumbaugh y sus colaboradores; 2 gorilas (*Gorilla gorilla*), quienes fueron estudiados por Francine Patterson y sus colaboradores; y, finalmente, sólo un orangután

híbrido de las dos especies de orangután (*Pongo spp.*), quien fue estudiado por Lyn Miles y sus colaboradores. Más aún, Miles (2004:205-207) usó los datos de los grandes simios que utilizan signos para hacer una comparación entre *Pongo spp.*, *Gorilla spp.*, *Pan troglodytes* y *P. paniscus* y concluyó que no hay diferencias en sus capacidades. Según la autora, las diferencias interespecíficas se deben a los modos en que los animales son introducidos al mundo lingüístico (espontáneo *versus* entrenamiento). La muestra, entonces, se fragmenta otra vez más en pedazos nuevos: A diferencia de los gorilas y la mayoría de los chimpancés, quienes requirieron de un entrenamiento arduo para alcanzar un uso medio de 105 signos; los orangutanes, los bonobos y un chimpancé hembra alcanzaron un uso medio de 122 lexigramas de manera espontánea (sin entrenamiento). Entre los informes científicos de estos estudios no encontré índices que permitieran diferenciar si el número de lexemas que usan los grandes simios enculturados (su léxico básico) da cuenta de la existencia de un tope en la estructura intrínseca del sistema cognitivo, o bien da indicios de la magnitud del contexto cognitivo en el que este se encuentra inmerso, tal vez a través de una medida del uso efectivo relativa a un total de lexemas propuestos por los investigadores (léxico). Tampoco hallé referencias a su léxico disponible. En suma, la variable que construí con estos datos dista de la escrupulosidad que ambicionaba al proyectarla.

En humanos hay centenares de estimaciones del tamaño del vocabulario (léxico básico). Por ejemplo, Zechmeister *et al*. (1995) calcularon que está cerca de las 9 684 palabras en jóvenes preadolescentes y adolescentes de nivel educativo secundaria, y de las 17 000 en adultos. Asimismo, Murillo y Sánchez (2002) señalaron que va aumentando progresivamente entre el año y medio y los siete años, edad en la que alcanza alrededor de 2500 palabras. Sea cual sea la cifra que asignemos al punto que corresponde al *Homo sapiens* en la variable deseada, claramente observamos que está muy por encima de cualquiera de los recuentos de lexemas que se han reportado en los grandes simios, incluyendo a los casos extremos como Koko. Decidí usar la cantidad de palabras estimada en los niños de siete años. En la siguiente tabla muestro un resumen de estos estudios.

Tabla 3. Resumen de los estudios sobre las capacidades lingüísticas en los homínidos vivos.

Especie	*H. sapiens*	*P. paniscus*	*P. troglodytes*	*G. berengei*	*G. gorilla*	*P. abelii*	*P. pygmaeus*
N	indefinido	6	16	0	1	0	1
Lexemas	2000	136	116		110		150

En los promedios correspondientes no consideré a Mulika, ya que la estimación se hizo cuando ella tenía 21 meses, una edad mucho menor que la del resto de los animales en consideración; a Booee; a Bruno puesto que no pude averiguar qué edad tenía cuando se hizo la estimación y está es muy inferior a la que se hizo con otros ejemplares; ni a Koko, ya que lo consideré un dato extremo.

RESULTADOS

Obtuve los contrastes independientes para las dos variables con el procedimiento de Felsenstein (1985), utilizando el programa Mesquite[7] y el módulo PDAP[8], que están disponibles gratuitamente en la red. Para su instalación y uso seguí las instrucciones de *The Anthro Tree Website*[9], que están referidas en Nunn (2011). Además del cálculo veloz y preciso de los contrastes independientes para cada variable, estos programas permiten realizar los diagnósticos necesarios para garantizar el cumplimiento de los supuestos, lo cual pude hacer para todos los casos. Cada uno de los cuatro diagnósticos que se deben hacer de los contrastes independientes de cada variable implica el análisis de una relación. Los supuestos se cumplen cuando las relaciones no son significativas. De este modo, el primer diagnóstico analiza la relación

7 Maddison W. y Maddison D., 1997-2014 Mesquite versión 3.01, *build* 658. Disponible en: http://mesquiteproject.org/.

8 Midford P.E., Garland T. Jr. y Maddison W.P., 2010 *PDAP Package versión 1.16*. En: http://www.mesquiteproject.org/pdap_mesquite/ (Consultado el 7 de octubre 2014).

9 *The Anthro Tree Website*, particularmente el apartado 7.2.1 *Calculating Independent Contrasts Unsing PDAP Module of Mesquite,* véase también el sitio http://www.anthrotree.info/wiki/pages/S8i8T6Y/7.2.html. (Consultado el 7 de octubre de 2014). La actualización de la página corresponde al 8 de noviembre de 2011.

entre la raíz cuadrada de las longitudes de las ramas corregidas y el valor absoluto del contraste estandarizado; el segundo, la del valor estimado del nodo basal y el valor absoluto del contraste estandarizado; el tercero lo hace con el peso corregido del nodo basal y el valor absoluto del contraste estandarizado; y finalmente, el cuarto diagnóstico verifica que no haya relación entre el peso corregido del nodo base y el valor estimado del nodo base. Los cuatro diagnósticos que requiere mi abordaje resultaron no significativos, lo cual asegura el cumplimiento de los supuestos. Además, con tales herramientas cibernéticas también obtuve las correlaciones deseadas. El análisis de correlación de Producto momento de Pearson entre los contrastes independientes en la filogenia de *Hominidae* del promedio por especie en que las homínidas llegan a su primera reproducción y del promedio por especie del número de lexemas usados por los homínidos enculturados, alcanzó una probabilidad estadísticamente significativa ($r=0.8437$, $p_{\alpha/2}=0.0362$, $N=4$, g.l.=3) (véase Fig. 1).

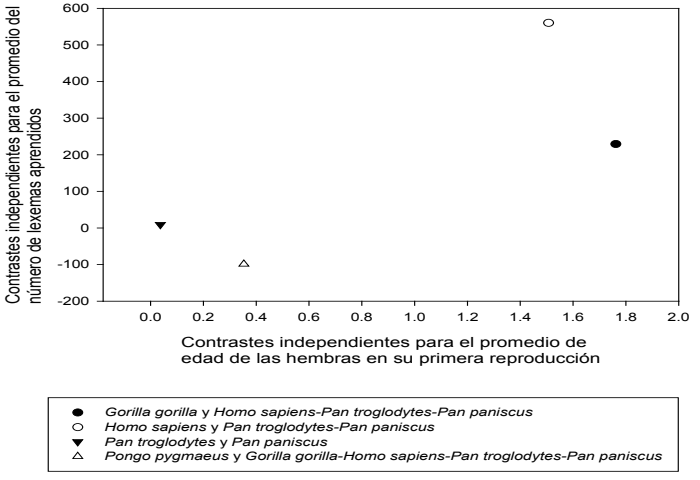

Figura 1. Modelo gráfico de la relación entre el promedio por especie de la edad en que las homínidas llegan a su primera reproducción y el promedio correspondiente del número de lexemas usados por los individuos enculturados.

El promedio por especie de la edad en que una hembra alcanza su primera reproducción (una variable indicadora de la duración relativa del desarrollo entre las especies estudiadas), arrojó resultados consistentes sobre la supuesta relación evolutiva entre el desempeño cognitivo y los procesos de heterocronía. Los resultados de esta investigación, aunque innegables en los términos de la metodología empleada para su obtención (sea que alcancen o no un nivel de significación estadística), no deben ser considerados axiomáticos. En este sentido, la relación que describo en esta investigación entre el desempeño cognitivo de los homínidos y los procesos de heterocronía, parece ser independiente de la deriva génica que se espera conforme a un modo evolutivo continuo y gradual debido a la acumulación de mutaciones azarosas en el tiempo, pero sólo puede ser tomada como una indicación.

CONCLUSIONES

Al igual que los hallazgos neurológicos recientes de Somel y sus colaboradores (2009), los resultados de esta investigación apoyan la hipótesis de Gould (1977) de que el origen adaptativo de las características paedomórficas humanas bien podría ser la selección directa de las características pedopáticas[10] que le están asociadas; a la vez, dichos resultados contrastan con la idea de Lorenz (1985) de que tal origen podría ser un resultado, afortunado sí, pero indirecto, de la selección de la vida social y la subsecuente necesidad de domesticacíon, entendida como la inhibición fisiológica de los instintos agresivos a través del mantenimiento de los rasgos morfológicos infantiles.

De hecho, los resultados aquí presentados no dan indicios del efecto de la encultura, descrito inicialmente por Call y Tomasello (1996), sobre que el desempeño cognitivo no empañaría el de los procesos evolutivos de heterocronía porque son contradictorios. En este sentido, habría sido necesario conocer la edad que tenía cada uno de los ejemplares de grandes simios cuando empezó su

10 En analogía con la distinción entre "antropomorfismo" (el conjunto de las creencias que permiten atribuir formas humanas a los animales) y "antropopatismo" (el conjunto de las creencias que permiten la atribución de estados emocionales y pasionales, así como de sufrimientos a los animales) que hiciera de Waal en 1997.

contacto con la cultura humana. Esta información permitiría dirimir la sospecha de efectos distintos del aculturamiento (inmigrantes en la cultura humana) con respecto del enculturamiento (nativos en la cultura humana); esto es, la posibilidad de describir un efecto potenciador en el desempeño cognitivo de los ejemplares enculturados en comparación con el de los que fueron aculturados. En el caso de los grandes simios que han vivido entre humanos, la falta de datos más allá del modo anecdótico, así como la inconsistencia de los mismos en términos metodológicos, indicaría el camino de su obtención. Sin embargo, debido a las preocupaciones éticas que me genera este tipo de empresas, doy por descartada esta recomendación, por lo menos, entre los homínidos.

A partir de todo lo anterior, la pregunta que guió esta investigación sobre la posibilidad de encontrar una relación entre los procesos de heterocronía y el desempeño cognitivo parece tener una respuesta afirmativa.

Sin embargo, los resultados apenas son indicativos e invitan a abordar tal relación con mayor minuciosidad en futuras indagaciones con la misma metodología. Aún así es necesario hacer hincapié en las advertencias de diversos autores (véase Nunn 2011) sobre la cautela ineludible para el tratamiento de los resultados, en tanto que tal metodología sólo permite obtener correlaciones, no relaciones causales. Con esto en mente, me queda resaltar que los resultados obtenidos no consienten ningún atrevimiento indicativo de que la relación entre la heterocronía entre las especies de homínidos vivos y sus particularidades cognitivas resulte de los procesos de selección, o sea, no puedo acusar a los procesos de selección de encauzar a los de evolución de la cognición por la vía de la heterocronía, ni tampoco puedo justificar una convergencia evolutiva entre la cognición humana y la de los orangutanes, que es lo que suele hacerse en el campo de la teoría sintética. Pero esto no me desilusiona. Por el contrario, encuentro en esta restricción la motivación necesaria para la ejecución de futuras investigaciones desde un programa de investigación distinto, en el cual quepa el abordaje directo de la indiferenciación funcional de los sistemas neurales que atañen a la cognición a partir del alargamiento de la fase juvenil. En este sentido, me parece intere-

sante el marco que ofrece evo-devo, un acrónimo para *evolution and development* (véase Müller 2007), en alusión al campo de la biología evolutiva del desarrollo donde se trata de identificar los procesos del desarrollo implicados en el cambio evolutivo, entre los cuales se encuentran, por ejemplo, los procesos de heterocronía y de heterotropía (Hall 2003). Explícitamente, defiendo que he identificado un paralelismo en la cognición de los humanos y la de los orangutanes. Me resta por definir si se trata de una homoplasia de divergencia o una de retención a partir de las recomendaciones que presento a continuación.

En seguida, parece indispensable realizar un conjunto de pruebas de cognición en las siete especies de homínidos, y llevar a cabo las que faltan en las especies de *Gorilla* y de *Pongo* que no han sido estudiadas. De hecho, ante las diferencias culturales encontradas entre las subespecies de homínidos, las dos recomendaciones anteriores deberían extenderse hacia este nivel taxonómico y, ante las diferencias culturales encontradas entre las poblaciones de estos mamíferos, tales estudios deberían llevarse a cabo también en esta categoría ecológica de análisis, relacionando los datos de desarrollo, como la edad reproductiva, con los de cognición. Este abordaje, aunque implica una tarea titánica, en términos de la obtención de datos dispersos en el espacio y en el tiempo, permitiría reflexiones epistemológicas muy interesantes.

Debido al conservacionismo filogenético del nicho, sería necesario buscar la relación entre los procesos de heterocronía y el desempeño cognitivo en diferentes linajes. Para el caso específico de esta investigación, los otros linajes deberían elegirse por tener especies que se distingan en cuanto a su desempeño cognitivo. De este modo, entre los linajes preferidos estarían, por ejemplo, las aves de las familias *Corvidae* y *Psittacidae*, así como los mamíferos de la familia Cetácea o los de las familias primates *Cebidae* y *Atelidae*. No obstante, que yo sepa, tales familias en la actualidad no cuentan con estudios de heterocronía. Por lo que sólo queda recomendar su obtención futura. Más aún, las especies domesticadas, incluyendo a las de compañía, de crianza y de experimentación, podrían constituir una fuente particularmente rica para

estas comparaciones y también para las que involucren distintas fases ontogenéticas.

En lo que respecta a la determinación del tipo de homoplasia involucrado, si de divergencia o bien de rentención, sería necesario hacer un análisis molecular en búsqueda de una homología profunda que pueda dar cuenta de los procesos de heterocronía citados aquí. Este análisis, según yo, me permitiría inferir que la cognición de los homínidos vivos podría no ser una convergencia, sino un tipo de homología que podría haberse generado a partir de un mismo rasgo ancestral expresado ante condiciones ambientales equiparables en sus demandas hacia los organismos.

BIBLIOGRAFÍA

Amici F., Aureli F., Call J., (2008). "Fission-fusion dynamics, behavioral flexibility, and inhibitory control in primates". *Current Biology*, 18(18), 1415-1419.

Barton R. (1999). "The evolutionary ecology of the primate brain". En: Lee PC (ed.) *Comparative primate socioecology*, Cambridge University Press, Cambridge.

Bogin B. (2010). "Evolution of human growth". *Human evolutionary biology*:379-395.

Byrne R.W. (1995). "Primate cognition: comparing problems and skills", *American Journal of Primatology* 37:127–141.

Byrne R.W. (2000). "Evolution of primate cognition", *Cognitive Science* 24:543-570.

Call J. & Tomasello M. (1996). "The effect of humans on the cognitive development of apes". En: Russon AE, Bard KA y Parker ST (eds.), *Reaching into thought*, Cambridge University Press, Nueva York.

de Waal F.B.M. (1999). *Good Natured: The origins of right and wrong in humans and other animals*, Harvard University Press, Cambridge.

Dunbar R.I.M. (1992). "Neocortex size as a constraint on group size in primates", *Journal of Human Evolution* 20:469-493.

Feagle J.G. (2013). *Primate adaptation and evolution* (third edition), Academic Press, San Diego.

Felsenstein J. (1985). "Phylogenies and the comparative method", *American Naturalist* 125:1-15.

Fouts R. & Mills ST, (1997/tr.1999). *Primos hermanos: lo que me han enseñado los chimpancés acerca de la condición humana*, Ediciones Grupo Zeta, Barcelona.

Fouts R.S., Fouts D.H., Van Cantfort T.E. (1989). "The infant Loulis lerns signs from cross-fostered chimpanzees". En: Gardner R.A., Gardner B.T., Van Cantfort T.E. (eds.), *Teaching sign language to chimpanzees*, State University of New York Press, Albany.

Furness W. (1916). "Observations on the mentality of chimpanzees and orang-utans", *Proceedings of the American Philosophical Society* 55:281-290.

Furness W. (1916). "Observations on the mentality of chimpan-

zees and orang-utans", *Proceedings of the American Philosophical Society* 55:281-290.
Furness W. (1916). "Observations on the mentality of chimpanzees and orang-utans", *Proceedings of the American Philosophical Society* 55:281-290.
Furuichi T. (1987). "Social interactions and the life history of female Pan paniscus in Wamba, Zaire", *International Journal of Primatology* 10:173-197.
Galdikas B.F.M. & Wood J.W. (1990). "Birth spacing patterns in humans and apes", *American Journal of Physical Anthropology* 83:185-191.
Gardner R.A., Gardner B.T., Van Cantfort T.E. (1989). *Teaching sign language to chimpanzees*, SUNY Press, Albany.
Gould S.J. (1977). *Ontogeny and phylogeny*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.
Gould S.J. (2000). "Of coiled oysters and big brains: how to rescue the terminology of heterochrony, now gone astray", *Evolution & Development* 2:241-248.
Gould S.J. (2002). *The structure of evolutionary theory*, The Belknap Press of the Harvard University Press, Cambridge.
Hall B.K. (2003). "Evo-devo: evolutionary developmental mechanisms", *International Journal of Developmental Biology* 47:491-495.
Harvey P.H. & Pagel M.D. (1991). *The comparative method in evolutionary biology*, Oxford University Press, Oxford.
Harvey P.H., Cluttonbrock T.H., Mace G.M. (1980). "Brain size and ecology in small mammals and primates". *Proceedings of the National Academy of Sciences* USA 77:4387–4389.
Haun D.B. & Call J. (2008). "Imitation recognition in great apes". *Current Biology* 18:R288-R290.
Hawkes K., O'Connell J.F., Jones N.B., Alvarez H., Charnov E.L. (1998). "Grandmothering, menopause, and the evolution of human life histories". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 95:1336-1339.
Hayes C. (1951). *The ape in our home*, Harper, Nueva York.
Hayes K.J. & Hayes C. (1951). "The intellectual development of a home-raised chimpanzee", *Proceedings of the American Philosophical Society* 95:105–109.
Hayes K.J. & Hayes C. (1952). "Imitation in a home-raised chim-

panzee", *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 45:450.

Huxley J. Sir, (1932(1ª ed.)/1972(2ª ed.)). Problems of relative growth, Dover Publications, Nueva York.

Kaplan H., Hill K., Lancaster J., Hurtado A.M. (2000). "A theory of human life history evolution: diet, intelligence, and longevity", *Evolutionary Anthropology Issues News and Reviews* 9:156-185.

Kellogg W.N. & Kellogg L.A. (1933/(Facsímil)1967). *The ape and the child: a comparative study of the environmental influence upon early behavior,* Hafner Publishing Company, New York.

Kellogg W.N. & Kellogg L.A. (1933/Facsímil 1967).

Knott C.D. (2001). "Female reproductive ecology of the apes: implications for human evolution2. En: Ellison P.T. (ed.), *Reproductive ecology and human evolution*, Walter de Gruyter, New York.

Lieberman P. (1973/tr.1976). "Un enfoque unitario de la evolución del lenguaje". En: Sánchez de Zavala U. (comp.), *Sobre el lenguaje de los antropoides*, Siglo XXI, México.

Lorenz K. (1950/1985). "El todo y las partes en las sociedades animal y humana. Un examen metodológico". En: Lorenz K., *Sobre las conductas animal y humana, Obras maestras del pensamiento contemporáneo*, Editorial Planeta-De Agostini, Barcelona.

MacLean E.L., Matthews L.J., Hare B.A., Nunn C.L., Anderson R.C., Aureli F., Wobber V. (2012). "How does cognition evolve? Phylogenetic comparative psychology", *Animal Cognition* 15:223-238.

Maddison W. & Maddison D. (1997-2014). Mesquite versión 3.01, build 658, http://mesquiteproject.org /[Consultado el 7 oct 2014].

Midford P.E. Garland T Jr., Maddison WP, (2010). PDAP Package versión 1.16. En: http://www.mesquiteproject.org/pdap_mesquite/ [Consultado el 7 oct 2014].

Miles H.L. (2004). "Communication in gorillas and orang-utans". En: Parker ST, Mitchell RW y Miles HL, *The mentalities of Gorillas ans orangutans: comparative perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge.

Miles H.L.W. (1978). *Conversations with apes: the use of sign lan-*

guage by two chimpanzees, Doctoral Dissertations, University of Connecticut.

Milton K. (1981). "Distribution patterns of tropical plant foods as an evolutionary stimulus to primate mental development", *American Anthropologist* 83:534-548.

Morris D. (1977). *Man watching. A field guide to human behavior*, Harry N. Abrams Inc. Publishers, Nueva York.

Müller G.B. (2007). "Evo-devo: extending the evolutionary synthesis," *Nature Reviews Genetics* 8:943-949.

Murillo Rojas M. & Sánchez Corrales V. (2002). *Léxico básico de los niños preescolares costarricenses*, Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José.

Nakamura M. & Uehara S. (2004). "Proximate factors of different types of grooming hand-clasp in Mahale chimpanzees: implications for chimpanzee social customs", *Current Anthropology* 45:108-114.

Nishida T., Takasaki H., Takahata Y. (1990). "Demography and reproductive profiles". En: Nishida T (ed.), *The chimpanzees of the Mahale mountains*, University of Tokyo Press, Tokyo.

Nunn C.L. (2011). *The comparative approach in evolutionary anthropology and biology*, University of Chicago Press, Chicago.

Osvath M., Kabadayi C., Jacobs I. (2014). "Independent evolution of similar complex cognitive skills: the importance of embodied degrees of freedom". *Animal Behavior and Cognition* 1:249-264.

Patterson F.G.P. (1978). "Conversation with a gorilla", *National Geographic* 154:438-465.

Patterson F.G.P., & Cohn R.H. (1994). "Self-recognition and self-awareness in lowland gorillas". En: Parker S.T., Mitchell R.W., Boccia M.L. (eds.), *Self-awareness in animals and humans: developmental perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge.

Pepys S. (1661). Sin título. En: Bright (transc.) y Wheatley (ed.), *The Diary of Samuel Pepys*, Project Gutenberg E-text, http://www.archive.org/stream/diaryofsamuelpep04131gut/old/sp16g10.txt [12 de junio de 2013].

Povinelli D.J. (1993). "Reconstructing the evolution of mind", *American Psychologist* 48:493-509.

Premack D. & Premack A.J. (1983). *The mind of an ape*, Norton,

Nueva York.
Premack D. & Woodruff G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind?", *Behavioral and Brain Sciences* 1:515-526."
Premack D. & Woodruff G. (1979). "Intentional communication in the chimpanzee: the development of deception", *International Journal of Cognitive Psychology* 7:333-362.
Premack D. (1971/tr.1976). "Algunas características generales de un método para enseñar el lenguaje a los organismos que normalmente no lo adquieren." En: Sánchez de Zavala V. (comp.), *Sobre el lenguaje de los antropoides*, Siglo XXI, México.
Reader S.M., Laland K.N., (2002). "Social intelligence, innovation, and enhanced brain size in primates". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99:4436-4441.
Savage-Rumbaugh E.S. y Lewin R. (1996). *Kanzi P: the ape at the brink of the human mind*, John Wiley & Sons, Nueva York.
Savage-Rumbaugh E.S., Murphy J., Sevcik R.A., Brakke K.E., Williams S.L., Rumbaugh D.M., Bates E. (1993). "Language comprehension in ape and child", *Monographs of the Society for Research in Child Development* 58:i+iii+v-vi+1-252.
Savage-Rumbaugh S. & McDonald K. (1988/2002). "Deception and social manipulation in symbol-using apes". En: Byrne R. & Whiten A. (eds.), *Machiavellian intelligence: social expertise and the evolution of intelect in monkeys, apes, and humans*, Claredon Press, Oxford.
Savage-Rumbaugh S., McDonald K., Sevcik R.A., Hopkins W.D., Rubert E. (1986). "Spontaneous symbol acquisition and communicative use by pygmy chimpanzees (Pan paniscus)", *Journal of Experimental Psychology* 115:211-235.
Savage-Rumbaugh S., Stuart G.S., Taylor J.T. (1998). "Apes, language, and the human mind", *Oxford University Press*, Nueva York.
Sugiyama Y. (1994). "Age-specific birth rate and lifetime reproductive success of chimpanzees at Bossou, Guinea", *American Journal of Primatology* 32:311-328.
Terrace H.S., Petitto L.A., Sanders R.J. y Bever T.G. (1979). "Can an ape create a sentence?", *Science* 206:891-902.
The Anthro Tree Website, (2011). *Calculating Independent Contrasts Unsing PDAP Module of Mesquite*, véase también el sitio http://www.anthrotree.info/wiki/pages/S8i8T6Y/7.2.ht-

ml. [consultado el 7 oct 2014].
Tomasello M. (1999). *The cultural origins of human cognition*, Harvard University Press, Cambridge.
Tomasello M., Call J. (2004). "The role of humans in the cognitive development of apes revisited", *Animal Cognition* 7:213-215.
van Horik J., Emery N.J. (2011). "Evolution of cognition". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 2(6), 621-633.
Watts D.P. (1991). "Mountain gorilla reproduction and sexual behaviour", *American Journal of Primatology* 24:211-226.
Wich S.A., Utami-Atmoko S.S., Setia T.M., Rijksen H.D., Schürmann C., Van Hooff JARAM, van Schaik C.P. (2004). "Life history of wild Sumatran orangutans (Pongo abelii)", *Journal of Human Evolution* 47:385-398.
Zechmeister E.B., Chronis A.M., Cull W.L., D'Anna C.A., Healy N.A. (1995). "Growth of a functionally important lexicon", *Journal of Reading Behavior* 27:201-212.

CULTURA MATERIAL Y COGNICIÓN SOCIAL[1]

Sergio F. Martínez[2]

INTRODUCCIÓN

En el siglo XX las llamadas "ciencias cognitivas" surgen como un estudio integrado de la cognición a partir del supuesto de que procesos cognitivos muy diversos requieren del procesamiento de representaciones internas que se construyen a partir de contenidos que el cerebro procesa. Las denominadas nuevas ciencias cognitivas surgen del cuestionamiento de este supuesto. Hay bastante consenso respecto a la idea de que estos nuevos estudios sobre la cognición pueden caracterizarse por el tipo de cognición que se estudia.

Asimismo, es usual pensar que las nuevas ciencias cognitivas se distinguen porque estudian una cognición situada o corporizada, y aunque existe una discusión sobre el significado de estos términos es usual pensar que la discusión se reduce a qué tanto y cómo se extiende la cognición más allá del cerebro.

Esta manera de plantear las cosas presupone un individualismo metodológico según el cual el carácter social de la cognición se deriva de la manera como se entiende la cognición individual. Bajo el supuesto del individualismo metodológico, la idea de que la cognición se extiende más allá del cerebro es compatible con una de las tesis centrales de las ciencias cognitivas tradicionales, la tesis que propone que la cognición involucra el procesamiento de contenidos.[3] En este caso el carácter situado de la cognición refiere a la manera en la que los contenidos pueden ser llevados fuera del sistema nervioso de un individuo, por vehículos específicos, para su procesamiento. Dependiendo de qué se asume

1 Agradezco a Ximena Gonzalez Grandón sus comentarios a una primera versión de este trabajo.

2 Instituto de Investigaciones Filosóficas. Universidad Nacional Autónoma de México. Correo de contacto: sfmar@filosoficas.unam.mx

3 En un sentido amplio se dice que hay contenido cuando hay condiciones de satisfacción especificadas en las que el mundo puede estar (Hutto y Myin 2013, Prefacio).

que se lleva fuera del sistema nervioso (o del cerebro) o qué estructuras del entorno se incorporan al procesamiento de contenidos surgen propuestas diferentes.

Sin embargo, el individualismo metodológico subyacente en estas propuestas tradicionales, así como la tesis relacionada de que todo proceso cognitivo involucra el procesamiento de contenidos (que a partir de ahora denominaré la tesis del contenido) es cuestionable. Al respecto, James Gibson (1986) desarrolló una teoría de la percepción ecológica que sentó las bases para el cuestionamiento de la tesis del contenido. Chemero (2009) y Hutto y Myin (2013) desarrollaron una propuesta de cognición corporizada radical que cuestiona la tesis del contenido a partir de la defensa de que hay una *cognición básica* que consiste en procesos cognitivos que no procesan contenidos. Hutto y Myin definen la cognición radicalmente corporizada como aquella que afirma que "la cognición básica está literalmente constituida por, y debe de ser entendida en términos de, patrones concretos de las actividades de organismos" (Hutto y Myin, 2013, p. 11).[4] Si se acepta que existe una cognición básica que no depende de contenidos, no tiene sentido pensar que sea posible establecer una separación significativa entre diferentes patrones de actividad de manera que podamos identificar un sistema cognitivo por excelencia i.e. una mente individual; pero si las mentes individuales no juegan el papel de sistemas cognitivos por excelencia, se plantea el problema de modelar la estructura de la cognición a un nivel muy básico que involucra la manera dinámica en la que se estructuran los diferentes patrones de actividad cognitiva. Esta estructuración de los patrones de actividad tiene que ser una estructura socialmente articulada que no puede reducirse a interacciones entre individuos. La pregunta que surge es cómo caracterizar dicha estructura.

En este trabajo me interesa responder a la pregunta anterior mostrando que la evolución de cultura material que se estructura en prácticas sirve de andamiaje para estructurar socialmente la cog-

4 Esto por supuesto no pretende negar que hay cognición que procesa contenidos y representaciones, pero el punto es que aceptar que la cognición no necesariamente involucra contenidos tiene implicaciones importantes para entender lo que es un proceso cognitivo y la manera como la cognición puede y debe entenderse como corporizada.

nición. En el primer apartado presentaré dos ejemplos históricamente importantes de propuestas de cognición corporizada. Me interesa en particular hacer ver que esas propuestas no logran explicar el carácter social de la cognición sin apelar a un individualismo metodológico. En el segundo apartado presentaré el problema de cómo empieza, o a partir de qué base tiene lugar, la cognición social que se plantea como un desafío para dar cuenta de cualquier propuesta de cognición social. Plantearé también en esta sección el problema relacionado con el origen, este es el problema de dar un modelo evolucionista plausible sobre cómo pudieron surgir las diferentes capacidades cognitivas a través de un proceso evolutivo. En el tercer apartado introduciré el concepto de afordancia (*affordance*) y propondré una generalización de esta idea a la cognición social. En el cuarto apartado utilizaré la idea de afordancia para resolver el problema del origen. La respuesta al planteamiento inicial es que el andamiaje de prácticas que sustenta la evolución de una cognición social compleja puede a su vez explicarse como el resultado de la co-evolución (biológica-cultural) de capacidades cognitivas y patrones de actividades estructurados en nichos que forman parte de la cultura que se hereda a través de generaciones. Más concretamente, propongo que esta estructuración social de la cognición distintivamente humana tiene lugar a través de procesos evolutivos (biológico-culturales) que involucran de manera crucial el papel causal-evolutivo de la construcción de nichos. En el quinto apartado explico cómo la cognición social se corporiza en la cultura material y por qué los procesos cognitivos de los individuos son procesos situados que no puede formularse de manera independiente a nuestra comprensión de la cognición socialmente estructurada.

DOS EJEMPLOS DE COGNICIÓN CORPORIZADA

En lingüística es famosa la tesis de Lakoff y Johnson (véase Lakoff y Johnson, 1980, y trabajos posteriores), la cual afirma que el lenguaje figurativo estructura la cognición. Categorías básicas como tiempo y espacio deben verse como conformadas por metáforas, y en general la experiencia humana que tiene lugar a través de nuestras capacidades cognitivas debe entenderse como moldea-

da por el tipo de cuerpo y el tipo de interacciones que tenemos con nuestro entorno. La idea de que la vida es una travesía o las maneras en que usamos distinciones tales como adentro-afuera y abajo-arriba proviene de ese uso primordial metafórico que no debe verse como mero adorno de la estructura conceptual, sino como parte integral de esa estructura. Un problema que ha sido formulado de diferentes maneras por los críticos de esta propuesta es que entender que el significado de nuestros conceptos proviene directamente de experiencias corporales (*direct bodily experience*) no deja claro cuál es la causa (o el mecanismo) a través del cual se forman esos conceptos *de manera directa*. La respuesta que daré sobre cómo podemos entender que las capacidades cognitivas están corporizadas en nichos va a permitirnos responder a esta crítica.

El segundo ejemplo es la propuesta pionera de Rodney Brooks en robótica a finales de los años setenta del siglo pasado. Brooks escribió una serie de trabajos que desde la robótica cuestionan la tesis de que se requiere entender procesos cognitivos en términos de procesamiento de contenidos y/o representaciones. Uno de sus primeros trabajos se titula *Intelligence without Representation.* La manera en que están construidos los agentes artificiales que desarrolla lo lleva a sostener la tesis de que no es necesario modelar la cognición como una manipulación de representaciones.
Una crítica común a este tipo de enfoque es que incluso si una tesis como la de Brooks es correcta en relación con lo que podemos llamar cognición básica, su propuesta no ayuda en nada a entender la cognición humana. Ahora bien, la crítica depende de asumir que la cognición básica no juega un papel causal constitutivo en la cognición humana. Sin embargo, como veremos más adelante, si modelamos la evolución de la cognición como un proceso de construcción de andamios que involucran recursos de la cultura material y de capacidades cognitivas que entran en procesos de retroalimentación causal mutua, es fácil ver el papel crucial que juega la cognición básica en la construcción de la cognición humana.

Estos, y muchos otros, ejemplos sugieren que el problema central no es el entender en qué sentido la cognición distintivamente humana es situada, sino cómo se relacionan, o cómo interactúan las capacidades cognitivas "básicas" (a grandes rasgos, las

capacidades relacionadas con la percepción y la acción) con las capacidades cognitivas "superiores", de manera que tengamos como resultado los procesos de cognición situada que se busca explicar. En otras palabras, la discusión sobre el carácter situado de la cognición depende de cómo se entienda la relación entre capacidades cognitivas básicas y no-básicas como parte de una explicación de la evolución (biológico-cultural) de la cognición social distintivamente humana.

LA COGNICIÓN SOCIAL Y EL PROBLEMA DEL INICIO

Sobre el problema de cómo caracterizar la cognición social como parte de la discusión sobre el carácter situado o corporizado de la cognición se ha escrito mucho. Sin embargo, se ha hecho por lo general bajo el supuesto de un individualismo metodológico que presupone que la cognición social es algún tipo de agregación de mentes (o cerebros) individuales. Shaun Gallagher ha llamado la atención a un problema importante, que él denomina el problema del inicio (Gallagher, 2012) y se refiere al problema de caracterizar el proceso cognitivo social, o en otras palabras, a partir de qué base entramos en procesos de cognición social. Goldman, por ejemplo, tiene que confrontar ese problema cuando sugiere que una rutina de simulación inicia con la creación de un estado que simula un estado en el que está el otro agente que queremos entender. Como Gallagher nos hace ver, Goldman asume que podemos saber cuándo un estado simulado concuerda o se acerca al estado que queremos entender. Si lográramos saber qué estado describe correctamente (hasta cierto punto) el objetivo, el problema ya estaría resuelto. Gallagher muestra que otras propuestas tienen problemas similares y que en general las respuestas usuales en la literatura, basadas en versiones del individualismo metodológico, y en particular en la idea de que la *lectura de mentes* es el mecanismo básico a partir del cual se puede explicar el entendimiento de otros, no ofrecen una respuesta satisfactoria. La explicación a lo largo de estas líneas termina siempre en una respuesta circular. Nunca se explica cómo es que tenemos suficientes elementos disponibles en el entorno para que la lectura de mentes pueda ser el mecanismo que nos lleve al tipo de entendimiento de otros que se quiere explicar.

Gallagher arguye que una respuesta al problema del inicio requiere incorporar como recursos explicativos a las interacciones entre sistemas, y tomar en cuenta el carácter dinámico de la cognición. En particular, lo que permite que la cognición social tenga sustento son los procesos de "intersubjetividad primaria" que son aquellas capacidades con las que empezamos nuestra vida cognitiva, capacidades, por ejemplo, que nos dirigen la atención a las caras de las personas en nuestro entorno y a sus expresiones emocionales (Gallagher, 2012, p. 208). Con todo esto podemos estar de acuerdo, pero lo que me interesa en este trabajo es hacer notar que un problema importante que surge con este tipo de propuesta es que se requiere tener un modelo plausible de cómo tiene lugar la evolución de las capacidades cognitivas involucradas, y en particular, cómo es que procesos de cognición básica (relacionados con percepción y acción) interactúan a través de procesos evolucionistas para dar lugar a capacidades cognitivas más complejas.

El problema del inicio se plantea como problema la explicación del punto de partida del cual podemos explicar la cognición social (el entendimiento de otros), el problema al que quiero llamar la atención es lo que podemos llamar *el problema del origen*. Esto es el problema de cómo se construyen los andamios (o entramados) que permiten que las capacidades cognitivas básicas y las no-básicas (o superiores) cooperen para construir los nichos cognitivos que dan lugar a la compleja estructura de normas y prácticas que sustenta la evolución de la cultura humana y en particular el tipo de entendimiento de otros que requiere esta evolución. En otras palabras, mi sugerencia es que el problema del inicio tal y como lo plantea Gallagher (y de una manera un poco diferente Chemero (2009)), es indudablemente un problema importante que no puede ser resuelto por teorías mentalistas-representacionalistas de la cognición. Sin embargo, si bien Gallagher tiene razón en que resolver el problema del inicio requiere tomarse en serio las prácticas corporizadas en el contexto de las cuales surge el significado que les otorga diferentes tipos de valores a esas prácticas, todavía queda por resolver el problema de cómo surgen y evolucionan esas prácticas corporizadas (en donde tiene lugar la interacción productiva entre diferentes tipos de capacidades cognitivas) que se constituyen en nichos cognitivos.

En la siguiente sección introduzco el concepto de afordancia y en la próxima sección abordo los conceptos de construcción de nichos y domesticación. Estos conceptos van a jugar un papel importante en la respuesta que propongo al problema del origen.

AFORDANCIAS Y CAPACIDADES COGNITIVAS

Gibson introduce el concepto de afordancia (*affordance*) como parte de su enfoque ecológico de la percepción. El punto de partida de Gibson es la convicción de que la percepción visual no puede entenderse como mera interpretación de imágenes retinales, sino que se requiere incorporar leyes ecológicas, que son abstracciones que sustentan generalizaciones con poder explicativo que requieren tomar en cuenta una ontología de afordancias que no puede reducirse a leyes de la óptica geométrica. Las afordancias para Gibson son invariantes, pero no son invariantes en relación con leyes de la física sino en relación con esas leyes ecológicas. Esos invariantes es lo que es percibido. Las afordancias no son propiedades en el sentido tradicional, o por lo menos no son propiedades del entorno ni del organismo por separado, sino rasgos invariantes distintivos de tipos de interacción entre organismo y entorno. Es respecto a estos invariantes que se desarrollan las capacidades cognitivas que nos permiten percibir el entorno (para una discusión a fondo de estos temas véase Chemero (2009, capítulo 6 y 7).

Gibson introduce las afordancias para poder dar cuenta del significado de la experiencia perceptual. Las afordancias de un lugar, por ejemplo, nos informan sobre lo que es posible en el entorno, y contribuyen a decirnos cuáles son las consecuencias de nuestras acciones. Gibson hizo un estudio bastante a fondo acerca de cómo un organismo obtiene información de la luz reflejada y en el entorno de manera que el significado de la percepción no tiene que entenderse como el resultado de un proceso mental, sino que puede concebirse como recursos en el entorno accesibles al organismo. Lo que constituye un (posible) asiento para un individuo no tiene que ser un posible asiento para otro. Una silla puede caracterizarse por sus medidas, el material del que está hecha, etc., pero las afordancias de la silla dependen de la relación que se establece con un individuo en particular. Lo

que es, o puede servir, como un posible asiento para un niño no tiene que ser un posible asiento para un adulto.

Por supuesto que una crítica inmediata a una propuesta como la de Gibson es que no es para nada claro qué pueden ser esas leyes ecológicas respecto a las cuales las afordancias son invariantes. Las leyes ecológicas no pueden modelarse como generalizaciones universales (del tipo de leyes de la física como la ley de Newton de la gravitación, por ejemplo), pero esta crítica pierde fuerza cuando se hace ver que en muchas ciencias contemporáneas, incluyendo la física y la biología este tipo de leyes e invariantes juegan un papel cada vez más importante al sustentar el tipo de explicaciones que permiten la integración de avances científicos en diferentes prácticas. La crítica de Nancy Cartwright al fundamentismo precisamente apunta a la necesidad de reconocer que hay invariantes que surgen en contextos experimentales que nos permiten explicar procesos físicos que no pueden ser explicados del todo utilizando las leyes de las grandes teorías de la física (véase Cartwright, 1999). En biología el tipo de integración que está teniendo lugar entre la teoría de la evolución y biología del desarrollo parte de aceptar una ontología de formas sujetas a constreñimientos del desarrollo que no son abstracciones a las que podemos llegar a través de un análisis de procesos evolutivos o procesos de desarrollo por separado (Hall, 2000, p. 177). En otras palabras, tanto en la física como en la biología cada vez se abre más un espacio para hablar de leyes "ecológicas", en el sentido de leyes que si bien no son universales, sí pueden servir de base a generalizaciones con poder explicativo. Esto no responde del todo al problema de caracterizar lo que son esas "leyes ecológicas" pero deja claro que no es un obstáculo insalvable el hecho de que se apele a ese tipo de leyes para dar cuenta del papel explicativo de las afordancias, que es todo lo que me interesa hacer aquí.

El concepto de afordancia juega un papel muy importante en propuestas de psicología ecológica y enactivista que buscan dar cuenta de la percepción visual. Ahora bien, como varios autores han argüido, de diferentes maneras y en relación a diferentes problemas (véase Heft, 1989), este concepto puede extenderse para explicar capacidades cognitivas superiores y de esta manera juega un papel explicativo en el tipo de problema que nos hemos planteado. Esto sobre todo no es una tarea fácil porque como arguyen

Estany y Martínez (2013), no debemos pensar que las afordancias son entes causales bien definidas y que vamos a poder encontrar un cierto tipo de entidad que va a jugar el mismo papel causal en los diferentes tipos de explicaciones. Las afordancias no pueden verse como entes teóricos en el sentido tradicional del término.

El concepto de afordancia tiene poder explicativo una vez que se reconoce que las dualidades tradicionales entre "entorno" y "organismo" tienen que dar lugar al reconocimiento de propiedades o rasgos perceptibles de los objetos que surgen de interacciones entre ambos. Qué son ontológicamente las afordancias es un tema complicado en el que no es necesario entrar en detalle para mi propósito. Sin embargo algo tengo que decir al respecto para que quede clara la propuesta que haré posteriormente. Una de las definiciones más aceptadas es la de Shaw y Turvey, que nos dicen que las afordancias son "propiedades sinergéticas de un sistema entorno-animal" (Shaw y Turvey, 1981). Esta definición ha sido muy criticada por varios autores y en particular Chemero (2009, cap. 7) hace una crítica a fondo a la idea de que las afordancias son propiedades y sugiere que más bien son relaciones entre habilidades para percibir y actuar en el entorno que se manifiestan en ciclos de percepción-acción que tienen lugar a través del desarrollo.[5] El punto crucial es que las capacidades de un organismo para generar cierto tipo de comportamiento son el caso en un cierto tipo de entorno. Las dualidades tradicionales se manifiestan claramente en el tipo de causas que se consideran tienen poder explicativo. Las causas se consideran únicamente como estructuradas en mecanismos y descomponibles en términos de una dirección de la causa. Por ejemplo, la manera usual de entender la percepción visual inicia con un análisis físico del objeto-estímulo en términos de leyes causales de la óptica geométrica, esto es, en términos de propiedades como largo de onda e intensidad de los rayos luminosos, para luego pasar a describir

5 La manera como caracterizo adelante afordancias es muy cercana a como lo hace Chemero. Dos diferencias tienen que ver con 1) el hecho de que la noción de afordancia que entra en mi respuesta al problema del origen es un concepto de afordancia generalizado a contextos (no perceptuales sino) de experiencia más general, 2) a diferencia de Chemero no pienso que las habilidades sensorimotoras de un animal seleccionan un nicho (en el sentido que desarrollan la capacidad de ser selectivamente sensibles a información relevante para las cosas que puede hacer). Más bien, sugiero que son los nichos los que evolucionan.

una cadena causal (lineal) que desde ese estímulo nos lleva vía actividad neural a la percepción. En el enfoque relacional que propone Gibson la interacción entorno-animal es un proceso continuo de interacción que no es descomponible del todo en mecanismos (o por lo menos en cadenas causales lineales) y, en particular, considera que es engañoso pensar que la "causa" y el "efecto" pueden descomponerse de manera simple en un suceso o en un comportamiento específico.

Como varios críticos han hecho ver hay tensiones importantes en la manera como Gibson presenta su teoría de la percepción y la caracterización de afordancias en particular.

Un enfoque relacional de la percepción sugiere que las afordancias dependen de atributos de los agentes, y por otro lado se dice que estas son independientes del agente que percibe. Esta tensión desaparece si nos tomamos en serio el carácter intencional y pragmático de la percepción que nos permite afirmar que el significado de un objeto depende del agente que percibe sin que esto demerite la objetividad del significado (Noble, 1981; Heft, 2001).
La idea de que el concepto de afordancia puede extenderse de su uso en la percepción visual para explicar otro tipo de experiencia ya fue sugerida por Gibson y ha sido explorada por muchos autores (Neisser, 1991; Heft, 2001). Neisser vio claramente desde finales de los años setenta la necesidad de desarrollar un marco conceptual en el que la percepción y la acción pudieran verse como cooperando con los procesos cognitivos de orden superior. Esta preocupación llevó a Neisser a desarrollar una serie de experimentos que trataban de mostrar cómo procesos de percepción directa y procesos representacionales (que él asociaba con procesos de cognición superior) no sólo no eran mutuamente excluyentes sino que debían verse en colaboración para poder explicar nuestra vida mental.[6] Heft (2001) ha escrito sobre la

6 Neisser no se enfoca explícitamente en el tema de cómo extender el concepto de afordancia de manera que esa colaboración pueda tener lugar, y su manera de plantear teóricamente el problema, partiendo del supuesto de que la distinción entre las capacidades inferiores y las superiores puede formularse en términos de la distinción entre procesos representacionales y no representacionales se considera inadecuado, pero su idea de que la colaboración entre procesos de percepción directa y procesos reconstructivos (indirectos) tiene su origen en la manera como la mente trabaja y se desarrolla en paralelo a través de ambos tipos de procesos es un avance importante. No tenemos por qué pensar que esos distintos tipos de procesos tienen que reducirse a uno, ambos son factores explicativos importantes para entender nuestra cognición.

manera en que podemos generalizar el concepto de afordancia a contextos de aprendizaje social. La idea también ha sido desarrollada por varios autores utilizando el concepto relacionado de andamio (*scafffolding*). Mascolo (2005) habla de andamiaje coactivo para referirse a recursos cognitivos que se ofrecen a un agente cuando "elementos del sistema persona-entorno", que no están bajo el control directo de un actor individual, dirigen o canalizan la construcción de nuevas acciones en maneras no anticipadas o novedosas. Mascolo define "andamiaje ecológico" como las formas en las que "la relación o posición de un agente dentro de una ecología física y social promueve acciones hacia acciones novedosas" como el mismo Mascolo reconoce, esta idea es muy cercana a la concepción de Gibson de afordancia, solo que en este caso su aplicación a contextos sociales es clara. La idea de afordancias sociales ha sido desarrollada de varias maneras, pero para este trabajo es suficiente con hacer notar que es posible extender la idea de afordancia al contexto de relaciones sociales que constituyen una cultura. Una silla nos sugiere que es un lugar para sentarnos, pero no siempre, por ejemplo, no en el caso de que la silla es muy antigua y está en un museo.

Una vez que aceptamos que el concepto de afordancia puede ser un recurso útil para explicar nuestra experiencia cognitiva, más allá de una experiencia perceptual podemos entonces dar una respuesta al problema que nos interesa. Sin embargo, antes es necesario introducir dos elementos más que van a jugar un papel crucial en mi propuesta acerca de cómo dar respuesta al problema del origen.

LA TEORÍA DE CONSTRUCCIÓN DE NICHOS Y EL CONCEPTO DE DOMESTICACIÓN

El argumento de Darwin para mostrar la importancia de la selección natural en su teoría de la evolución orgánica utiliza como evidencia importante a favor de su teoría, los resultados de procesos de variación inducida a través de procesos de domesticación (Darwin, 1859). El tema de la domesticación ha dado lugar a mucho trabajo interdisciplinario en relación con preguntas como cuándo y dónde los *homínidos* hicieron la transición de la caza y la

recolección al pastoreo y la agricultura. Una serie de avances en genética y paleontología en las dos últimas décadas han permitido la reconstrucción detallada del paso de especies de plantas y animales salvajes a domesticados. La tendencia, sin embargo, es a enfocar la atención en cuestiones específicas impulsadas por tecnologías específicas novedosas, pero se tiende a dejar de lado las implicaciones de estos avances para un entendimiento del fenómeno de la domesticación desde perspectivas más generales (Zeder *et al*., 2006). En este trabajo me interesa mostrar, como se verá más adelante, que la domesticación es un tipo de proceso muy general que va a permitirnos utilizar de manera muy productiva modelos evolucionistas desarrollados en el contexto de la teoría de la construcción de nichos.

La mayoría de las discusiones sobre el tema de la domesticación parten del supuesto de que la domesticación involucra una relación entre seres humanos y organismos que se han seleccionado para tal fin. Este tipo de enfoques tiende a resaltar las tecnologías de control sobre todos los aspectos de la reproducción y la explotación de las especies domesticadas. Alternativamente se piensa a la domesticación como intervenciones en el ciclo vital de otras especies para satisfacer necesidades humanas. Si uno se enfoca en las relaciones ecológicas o evolutivas entre especies se tiende a pensar que en lugar de concebirlas como relaciones de dominación uno debería concebirlas como relaciones de beneficio mutuo. En este tipo de enfoque se recalcan similitudes entre relaciones entre el perro y los humanos por un lado, y relaciones mutualistas entre plantas con flores y abejas, por ejemplo (véase Zeder, 2006). Hay muchas perspectivas disciplinarias e interdisciplinarias que pueden llevarnos a formular de manera diferente los fenómenos de domesticación. Una pregunta importante es cómo puede formularse de la manera más general posible el fenómeno de la domesticación. La teoría de la construcción de nichos (TCN) ofrece un muy buen punto de partida. Desde la perspectiva de la TCN la domesticación puede modelarse como construcción de nichos que involucran la co-evolución de varias especies en relaciones que pueden describirse como mutualistas, simbióticas o de muchas otras maneras desde perspectivas más específicas. La TCN estudia las consecuencias (para la biología y las ciencias

sociales) evolutivas de procesos en los que los organismos hacen cambios en el entorno que se heredan a futuras generaciones. La versión más conocida de este tipo de propuesta fue inicialmente presentada por Odling-Smee *et al*. (2003). El punto central que la teoría quiere recalcar es que la construcción de nichos tiene importantes implicaciones para nuestro entendimiento de lo que es un proceso evolucionista. La construcción de nichos no debe verse como un mero refuerzo de la selección natural, sino como una fuerza evolutiva de por sí. En el libro, Odling-Smee, Laland y Feldmann nos dicen que "la construcción de nichos es "el proceso por medio del cual los organismos, a través de su metabolismo y sus actividades y elecciones, modifican sus nichos o los de otros" (2003, p. 419). Buena parte del libro está dedicada a mostrar la manera como la construcción de nichos puede cambiar la dirección, la velocidad y la dinámica de un proceso evolucionista.

En su artículo del 2007, Bruce Smith nos muestra cómo la TCN nos permite integrar en un marco explicativo diferentes niveles de análisis en los que la domesticación ha sido estudiada. Este marco explicativo común se basa en la posibilidad que ofrece la TCN de conectar los diferentes tipos de análisis de procesos de domesticación a partir de la identificación de los contextos en los que las sociedades humanas responden a variables causales macroevolutivas. Esta capacidad de integrar diferentes niveles de análisis del concepto de domesticación va a ser importante para poder generalizar el concepto de domesticación a procesos evolutivos en el contexto de la cultura material.

LA COGNICIÓN SOCIAL SE CORPORIZA EN LA CULTURA MATERIAL

Una consecuencia importante de aceptar la construcción de nicho como fuerza evolutiva es que la evolución de una especie con cultura va a ser una evolución biológica y cultural. Esta manera de entender un proceso evolutivo permite generalizar el concepto de domesticación. Según Smith (2007, 2012), la TCN permite una nueva manera de apreciar cómo es que los seres humanos desarrollaron la habilidad para alterar de manera significativa

el medio ambiente empezando con la domesticación inicial de plantas y animales. A nivel metodológico la TCN permite la integración en un solo modelo de estudios sobre la domesticación de plantas individuales, especies animales y variables macrocausales como el cambio climático o las diferencias en la distribución de recursos. Todos estos diferentes factores causales pueden integrarse en una misma explicación en la medida en que todos ellos (y muchos otros) juegan un papel en la construcción de los nichos pertinentes. A continuación extiendo un poco más la idea de Smith para sugerir cómo podemos relacionar estrechamente fenómenos de domesticación con capacidades para la construcción y uso de herramientas.

Es usual pensar a la domesticación, junto con el lenguaje y la construcción de herramientas, como los rasgos distintivos del linaje humano. Varios autores han sugerido que la construcción de herramientas y la domesticación están muy relacionados. Pat Shipman (2010) ha sugerido que la domesticación de animales debe verse como una extensión de la construcción de herramientas. Esto me parece básicamente correcto pero el punto importante es que en qué consiste ese rasgo distintivo de "construcción de herramientas", lo que no es para nada claro. No podemos aquí ahondar en este tema, lo que me interesa es mostrar que esta falta de consenso respecto a qué es "construcción de herramientas" tiene que ver con la respuesta que buscamos al problema del origen social de la cognición.

Es usual pensar en una herramienta como un objeto manipulable que puede ser usado para hacer cambios en otros objetos del entorno. Desde esta perspectiva diríamos que un tornillo no es una herramienta pero sí sería una herramienta un desarmador. Un jardín no sería una herramienta, pero los utensilios para cuidar el jardín sí lo serían. Sin embargo, esta manera de poner las cosas no puede sostenerse. Para empezar, ¿por qué no pensar en un jardín como una herramienta para plantar orquídeas, por ejemplo? Un tornillo puede ser una herramienta en ciertas circunstancias, si por ejemplo el tornillo nos sirve para recoger algo que se fue en una rendija. En general, no es posible hacer una distinción en principio entre un comportamiento que nos lleva a construir un

nido o una casa, y el uso de herramientas. Si queremos insistir en que la construcción de herramientas puede ser categorizada a partir de una definición de lo que es una herramienta, el problema de fondo quedaría más claro. Si fijamos un pedazo de papel de lija a una prensa de carpintero y luego pasamos un trozo de madera sobre el papel, la definición usual de herramienta nos invitaría a pensar que el trozo de madera es la herramienta. Como Osiurak *et al*. (2010) arguyen en detalle, cualquier definición de herramienta o de uso de herramienta es una cuestión de conveniencia. No hay propiedades definitorias de herramienta o uso de herramienta, *nuestra experiencia es experiencia de las afordancias de un cierto contexto material en relación con un cierto tipo de razonamiento o comportamiento*. Los comportamientos asociados con el uso de herramienta, y más en general comportamientos constructivos (que participan en la construcción de un nicho) deben verse como comportamientos que participan en un proceso de domesticación de afordancias explotables de un nicho en particular.[7] Estos comportamientos responden a capacidades cognitivas de diversos tipos, pero no hay manera de distinguir entre las contribuciones de capacidades cognitivas básicas y las no básicas. Lo importante es que esas capacidades contribuyen a la construcción de nichos en el contexto de las cuales diferentes capacidades cognitivas se integran, se reproducen y se diversifican.

CONCLUSIONES

Así, la respuesta al problema del origen de la cognición social, esto es, a la pregunta sobre el origen de las prácticas en las que se corporiza la cognición social, es que la estructuración social de la cognición distintivamente humana tiene lugar a través de procesos evolutivos (biológico-culturales) que involucran de manera crucial el papel causal-evolutivo de la construcción de nichos de cultura material. Estos nichos de cultura material, son el resul-

7 En antropología se dice que hay tres cuestiones distintivas del linaje humano: la construcción de herramientas, la domesticación de animales y plantas, y el lenguaje. Lo que sugiero en este trabajo es que la teoría de construcción de nichos permite entender la construcción de herramientas y la domesticación como respuesta a un mismo tipo de capacidades cognitivas que han evolucionado a través de la evolución de los nichos de cultura material. El libro de Bickerton (2010) muestra cómo el origen del lenguaje puede explicarse en términos del mismo tipo de proceso (como evolución de nichos que incluyen de manera importante la cultura material).

tado de diversos procesos, que en particular incluyen procesos de domesticación, y de uso y construcción de herramientas, que desde el tipo de perspectiva que interesa al problema del origen no pueden ser tajantemente separados. Todos estos diferentes procesos que contribuyen a la construcción de nichos de cultura material a su vez retroalimentan procesos de evolución y desarrollo de capacidades cognitivas que juegan un papel en el desarrollo de nichos más complejos.

Nótese que un elemento crucial de la respuesta es que en la medida en que la construcción de nichos se reconoce como una fuerza evolutiva, entonces podemos hablar de procesos evolutivos biológico-culturales de una manera que no es posible a partir de modelos adaptacionistas. En particular, el reconocimiento de la importancia de la construcción de nichos como fuerza evolutiva va de la mano de la necesidad de reconocer que el tipo de retroalimentación que se da entre la construcción de nichos (heredables) y la evolución de capacidades (cognitivas en particular) requiere reconocer que tanto la selección como la construcción de nichos puedan ser consideradas como "co-causas" de cambios evolutivamente significativos en el entorno (Odling-Smee y Turner, 2011).

BIBLIOGRÁFÍA

Bickerton, D. (2010). *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*, New York: Hill and Wang.

Brooks, R. A. (1991). Intelligence without Representation, *Artificial Intelligence*, 47, 139-159.

Cartwright, N. (1999). *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science,* Cambridge: Cambridge University Press.

Chemero, A. (2009). *Radical Embodied Cognitive Science*, Cambridge MA: MIT Press.

Darwin, Ch. (1859). *The Origin of Species*, London: Murray.

Estany, A. y Martínez, S. (2013). *Scaffolding* and *affordance* as integrative concepts in the cognitive sciences. *Philosophical Psychology,* 27, 98-111.

Gallagher, S. (2012). In defense of Phenomenological Approaches to Social Cognition: Interacting with the Critics, *Rev. Phil. Psychol*, 3, 187-212.

Gibson, J. J. (1986). *The Ecological Approach to Visual Perception,* New York: Taylor & Francis.

Hall, B. K. (2000). Guest Editorial: Evo-devo or devo-evo- does it matter?. *Evolution & Development*, 2, 177-178.

Heft, H. (1989). Affordances and the Body: An Intentional Analysis of Gibson's Ecological Approach to Visual Perception. *Journal for the Theory of Social Behaviour,* 19, 1-30.

-----. (2001). *Ecological Psychology in Context: James Gibson, Roger Barker, and the Legacy of William James's Radical Empiricism*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Hutto, D. y Myin, E. (2013). *Radicalizing Enactivism. Basic Minds without Content,* Cambridge: MIT Press.

Lakoff, G. y Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*, Chicago: University of Chicago Press.

Mascolo, M. F. (2005). Change processes in development: The concept of coactive scaffolding. *New Ideas in Psychology,* 23, 185-196.

Neisser, U. (1991). Two perceptually given aspects of the self and their development, *Developmental Review,* 11, 197-209.

Noble, W. G. (1981). Gibsonian theory and the pragmatist perspective, *Journal for the Theory of Social Behavior,* 11, 65-85.

Odling-Smee, J. F., Laland K. N., y Feldman, M. W. (Eds.). (2003).

Niche construction. The Neglected Process in Evolution, New Jersey: Princeton University Press.

Odling-Smee, J. F., Scott Turner, J. (2011). Niche Construction Theory and Human Architecture, *Biological Theory*, 6, 283-289.

Osiurak, F., Jarry, C. y Le Gall, D. (2010). Grasping the Affordances, Understanding the Reasoning: Toward a Dialectical Theory of Human Tool Use. *Psychological Review,* 117, 517–540.

Shaw, R. S. y Turvey, M. T. (1981). Coalitions as models for ecosystems: A realist perspective on perceptual organization. En M. Kubovy y J. R. Pomerantz (Eds.), *Perceptual organization* (pp. 343-415). New Jersey: Erlbaum.

Smith, B. (2007). Niche Construction and the Behavioral Context of Plant and Animal Domestication. *Evolutionary Anthropology*, 16, 188–199.

-----. (2012). A cultural Niche Construction of Initial Domestication. *Biological Theory*, 6, 260–271.

Shipman, P. (2010). The Animal Connection and Human Evolution. *Current Anthropology,* 51, 519–538.

Zeder, M. A., Emshwiller, E., Bradley D. & Smith B. D. (Eds.). (2006). *Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms*, Berkeley: University of California Press.

LA INTUICIÓN EN LA PSICOLOGÍA DE LA RACIONALIDAD DE KAHNEMAN Y TVERSKY[1]

Thomas Sturm[2]

UN NUEVO CONCEPTO DE INTUICIÓN[3]

Hay una concepción de intuición peculiar utilizada en el siglo XX, especialmente en las últimas décadas del mismo, a saber, la idea de que las intuiciones son procesos cognitivos rápidos y automáticos, los cuales han de ser explicados en términos de reglas prácticas –típicamente aunque no necesariamente subconscientes– llamadas "heurísticas". Esta noción de intuición está diseminada en las teorías psicológicas del razonamiento, de la elaboración de juicios y de la toma de decisiones. Tal noción es compartida por Daniel Kahneman, Amos Tversky, Richard Nisbett, Lee Ross y otros integrantes del enfoque conocido como "heurística y sesgo", pero también por muchos de sus más o menos fervientes críticos, en aquello que ha sido llamado el "gran debate sobre la racionalidad" (Tetlock y Mellers, 2002; Samuels, Stich y Bishop, 2002; Sturm, 2012), tales como Robin Hogarth, Keith Stanovich y Richard West o Gerd Gigerenzer (lo anterior no toma en cuenta las importantes diferencias que existen entre estos autores y los psicólogos mencionados primeramente; algunas de estas diferencias serán señaladas posteriormente). Algunos psicólogos que se ocupan de la racionalidad censuran a la intuición, mientras que otros, crecientes en número, la alaban. No obstante, al parecer se tiene una visión unánime sobre

1 Muchas gracias a Michael Bishop, Daniel Cohnitz, Michael Gordin, Horst Gundlach, Gerd Gigerenzer, Elke Kurz-Milcke, Annette Mülberger, Lisa Osbeck y Kirsten Volz por las conversaciones que ayudaron a mejorar este capítulo. La investigación sobre este capítulo fue apoyada por el Ministerio Español de Economía y Competitividad, número de referencia FFI2011-23238/FISO.

2 ICREA, Profesor Investigador. Departamento de Filosofía y Centro de Historia de la Ciencia (CEHIC). Universidad Autónoma de Barcelona. Edificio B. 08193, Bellaterra (Barcelona). España. Thomas.sturm@uab.cat

3 Traducido por Rubén Darío Jiménez Rosado y Jonatan García Campos, con permiso de Cambridge University Press, del original en inglés: Thomas Sturm (2014), "Intuition in Kahneman and Tversky's Psychology of Rationality", Lisa M. Osbeck, Barbara S. Held (eds), *Rational Intuition. Philosophical Roots, Scientific Investigations* (pp. 257-286), Cambridge University Press.

aspectos centrales del concepto de intuición, además, debido a presentaciones semi-populares, estas visiones han entrado incluso en el discurso público (por ejemplo, Myers, 2002; Kast, 2007; Gigerenzer, 2007a; Ariely, 2008 y Kahneman, 2011).

El concepto peculiar de intuición del que hablo difiere de forma sorprendente de otros anteriores (véase Osbeck, 1999). Por ejemplo, tiene poca o ninguna semejanza con el alcance inmediato de las verdades universales o eternas –en otras palabras, los axiomas de la geometría euclidiana o los principios de la lógica– que Aristóteles o Descartes consideran como la fuente intelectual básica del conocimiento (véase Machamer y Adams, 2014). Tampoco es consecuente con la noción kantiana de una representación sensible de objetos particulares localizados en regiones espacio-temporales específicas (diferente de los conceptos del intelecto, pero necesariamente relacionado a éstos; véase Robinson, 2014). Las reflexiones creativas o momentos "eureka" sobre los que Arquímedes, Poincaré y muchos otros científicos han hablado para describir ideas inesperadas (véase Thagard, 2014) están incluso menos relacionadas con la noción de intuición que he mencionado. Finalmente, para tomar otro punto de vista común –y controversial–, la noción que se discutirá aquí es marcadamente diferente de las bases probatorias del sobrio desmembramiento conceptual de los filósofos analíticos contemporáneos (véase, por ejemplo, DePaul y Ramsey, 1998; Pust, 2000; Cappelen, 2012; Dennett, 2013). Todo lo anterior ha sido descrito usando el término "intuición" o sus cognados en otros lenguajes (del latín *intueri* = mirar a/hacia, considerar) y, también, todas estas nociones consideran que la intuición involucra una inferencia no consciente. Más allá de esto, sin embargo, no hay nada que conecte tales nociones con la que los psicólogos contemporáneos ven en el razonamiento humano. De hecho, no todos los otros tipos de intuiciones están típicamente relacionados con la rapidez, su inconsciencia o su automaticidad –pueden llegar a requerir análisis detallados y conscientes de sus significados o el uso deliberado de analogías, de experimentos mentales (como Dennett (1984, 2013) los ha llamado, "bombas de extraer intuiciones"), o de situaciones imaginarias contrafácticas. Ninguna de estas concepciones está necesariamente conectada a las heurísticas.

Además, mientras que la noción aristotélica garantiza ideas verdaderas o conocimiento de verdades básicas, y las otras nociones también contribuyen al conocimiento en distintas pero esenciales vías; la conexión entre intuiciones fundadas en heurísticas y el conocimiento, no va de la mano con el conocimiento de verdades básicas o primeros principios, tal relación sería en el mejor de los casos accidental o incluso inexistente. La noción de intuición de Kahneman y Tversky típicamente se refiere a la recuperación rápida de lo que es familiar y muy a menudo, al menos de acuerdo con sus estándares preferidos, a creencias falsas o "ilusorias".

Este es un cambio conceptual complejo y llamativo. Los psicólogos que se discutirán aquí pudieron o quizás debieron relacionar su concepción a una u otra idea previamente establecida. Pero esto no es lo que ha sucedido. Quizás dicha situación no debería ser preocupante, a menudo se dice, y con razón, que los conceptos claros no necesitan ser especificados al inicio de una investigación, pero pueden desarrollarse en el curso de la investigación misma. Esto último, sin embargo, no ha ocurrido (una excepción parcial confirma la regla, véase Betsch, 2008). No obstante, el nuevo concepto de intuición juega un rol importante en las teorías de la racionalidad. Parece que la mayoría de los psicólogos piensan que este concepto es inocente (y no lo es), o que no deben poner atención a cómo este concepto es comprendido y utilizado en otras tradiciones (lo cual puede ponerse en duda).

Todo esto sugiere muchas preguntas generales. ¿De dónde provino el nuevo significado? ¿Cuáles son las teorías psicológicas de la racionalidad en las cuales la intuición juega un papel? ¿Qué papel juega? ¿Qué hay que pensar de todo esto? Por supuesto, estas son preguntas que no puedo responder por completo en este escrito. Pero voy a tratar de arrojar algo de luz sobre ellas centrándome en el concepto de intuición de Kahneman y Tversky desentrañando sus orígenes, significado y problemas. Empezaré por un recuento de dos antecedentes históricos importantes para los debates actuales, a saber, la metáfora del organismo perceptivo como un "estadista intuitivo" de Egon Brunswik (sección 1), y su –más irreflexiva– transferencia y expansión en el área de la elaboración de juicios y la toma de decisiones (sección 2). Hasta

la década de 1970, la heurística no jugaba un papel en el concepto de intuición. Esto inició con la teoría de heurística y sesgo de Kahneman y Tversky (sección 3). Finalmente, discutiré los problemas centrales de su noción de intuición. Esta noción, no solamente implica cambios con respecto a la noción de Brunswik que no han sido suficientemente reflejados en su propia noción; como parte de esta negligencia, su definición también adolece de serias deficiencias en muchos de sus aspectos centrales. Esto revela una ausencia de un pensamiento conceptual claro en los trabajos de Kahneman y Tversky (sección 4).

Aparte del significado de estos resultados para la psicología de la racionalidad, hay potenciales implicaciones para la filosofía que no podré explorar más allá de este capítulo, pero que deseo explorar como punto de partida. George Bealer (1999, p. 31) ha sostenido simplemente que el concepto de intuición de los psicólogos es muy diferente de las ideas filosóficas comunes. Mi objetivo, sin embargo, es revelar los problemas en el concepto de intuición de Kahneman y Tversky, incluyendo su explicación relacionada con la falta de confiabilidad en los juicios intuitivos. Muchos filósofos han cuestionado el papel evidencialista de la intuición porque la tradición de heurística y sesgo supuestamente ha demostrado que los juicios intuitivos frecuentemente se equivocan (véanse, por ejemplo, Weinberg, Nichols y Stich, 2001; Thagard, 2012). Frente a otros que han utilizado las explicaciones sobre la intuición de Kahneman y Tversky para evaluar la credibilidad de las intuiciones filosóficas (por ejemplo, Nagel, 2012). Teniendo en cuenta las consideraciones que aquí plantearé, animo a los lectores a crear sus propias conclusiones sobre estos asuntos.

LA PREHISTORIA: EGON BRUNSWIK Y EL "ESTADISTA INTUITIVO"

En el principio había incertidumbre. La intuición entró en la psicología de la racionalidad a través de reconocer que, contrario al ideal de un razonador omnisciente y cognitivamente poderoso, los humanos deben lidiar con tareas para las cuales no tienen recursos cognitivos óptimos (por ejemplo, tiempo, memoria y poder computacional limitados). Tenemos que hacer inferencias

que son, más a menudo de lo que se pueda pensar, no deductivas, arriesgadas o fundamentalmente probabilísticas. En consecuencia, la teoría de la probabilidad y la estadística son candidatos obvios para dar cuenta de la forma en que hacemos esto. Las preguntas interesantes son en qué sentido, con qué éxito y cómo la intuición entra en escena.

Quizás, el primer psicólogo que conectó la intuición y la probabilidad o la estadística fue Egon Brunswik (1903-1955), quien estudió bajo la tutela del eminente psicólogo alemán Karl Bühler en Viena en los años veinte –siendo contemporáneo de Karl Popper Brunswik también formó parte del famoso círculo de Moritz Schlick. Combinó la ideas de Bühler, Hans Reichenbach y la estadística correlacional de Karl Pearson en su "funcionalismo probabilístico". De acuerdo con Brunswik, el rol principal de la percepción humana y el pensamiento es la adaptación al ambiente. Dado que el ambiente usualmente provee numerosas diferencias, ambiguas e inciertas pistas, los seres humanos tienen que procesar información de modo probabilístico o estadístico (Leary, 1987; Hammond y Stewart, 2001). Por lo tanto, la mente es un "estadista intuitivo" (Brunswik, 1955, p. 212; 1956, p. 80).[4]

La naturaleza probabilística del trabajo de Brunswik ha sido estudiada intensamente. En particular, se ha mostrando el tipo de estadísticas que utilizó (las estadísticas de correlación de Pearson), su demanda de que la mente del sujeto y las propiedades del ambiente sean estudiadas en tándem, que el "funcionalismo probabilístico" constituyó un rompimiento con su propia investigación psicofísica temprana, y así sucesivamente (Leary, 1987; Gigerenzer y Murray, 1987, pp. 65-81). Pero lo que no ha sido aclarado es por qué Brunswik llama a este uso implícito de la estadística "intuitivo". Por ejemplo, ¿por qué en lugar de "intuitivo" no habla de "inconsciente" o, incluso, quizás de estadística "instintiva"? Ambos conceptos estaban disponibles en su tiem-

4 La metáfora de la mente como estadista se puede encontrar en los escritos de Brunswik desde principios de 1940, por ejemplo, "todo individuo limitado y sub-divino, lo que puede hacer cuando actúa es –para usar un término de Reichenbach – hacer una propuesta o una apuesta. Lo mejor que puede hacer es comprometerse con las pistas para que su propuesta se acerque a la "mejor apuesta" sobre la base de todas las probabilidades, o frecuencias relativas pasadas, o interrelaciones relevantes agrupadas" (Brunswik, 2001b, p. 59).

po. Además, ambos nos hubieran permitido ver su concepción como un claro precursor de las ideas tardías que toman a la intuición como un tipo de juicio o decisión causado por mecanismos o reglas inconscientes.

Uno podría especular sobre las razones por las cuales Brunswik no eligió esos términos.[5] Pero no desarrollaré dicha cuestión aquí, basta con apuntar a la evidencia que puede explicar su elección por el término "intuitivo". Brunswik aplica la metáfora de estadista intuitivo en primer lugar para explicar la *percepción*, la cual anteriormente había descrito de forma explícita como "intuitiva" y la había distinguido claramente del *pensamiento*:

> En un sentido meramente funcional, por lo tanto, la percepción intuitiva parece ser algo autónomo y una función cognitiva más primitiva (o subpersonal) que trabaja principalmente en la misma vía "constructiva" (inductiva y –por los mecanismos de "transferencia" – también deductiva) como los casos críticos de medición verbalizada y el cálculo. La diferencia parece ser simplemente una cuestión de grado. Como también ha sido mostrado experimentalmente, el sistema perceptivo es –comparándolo, en un sentido funcional, con métodos discursivos de conocimiento– relativamente inercial, estereotipado, superficial, confuso, no analítico y en ocasiones estrecho en sus vías de evaluación y admisión de pistas (Brunswik, 2001a, p. 50).

A pesar de que Brunswik afirmó que la percepción intuitiva y el pensamiento operan a través de reglas probabilísticas similares, veía a ambos como funciones cognitivas diferentes. Puesto que concebía a la percepción como "algo autónomo", "relativamente inercial, estereotipado, superficial, no analítico", y así sucesivamente, el pensamiento o "los métodos discursivos de conocimiento" deben ser en consecuencia menos autónomos (presumiblemente, eso significa que dependen del insumo de otras funciones mentales), más rápidos y más flexibles, analíticos y así sucesivamente. Mientras Brunswik afirmó que la distinción

5 Por ejemplo, Brunswik era probablemente consciente de que el término "inconsciente" podría haber sido entendido con connotaciones freudianas. "Instintivo", a su vez, podría haber sido visto como implicando cierta unidad o impulso biológico, "instinto" es la traducción en alemán de *Trieb*. Ambas connotaciones no encajaban con las ideas de Brunswik. Le debo estas sugerencias a Annette Mülberger y Horst Gundlach.

es de grado, presumiblemente también hay casos que claramente muestran los extremos del espectro. Los trabajos tardíos muestran que mantenía la distinción (por ejemplo, Brunswik, 2001c, pp. 78 y 103; 1956, p. 89). Por supuesto, puede haber casos no claros en la mitad del espectro y, seguramente, uno puede aceptar que pensamiento y percepción pueden estar relacionados el uno con el otro. Nada de esto queda excluido por su distinción. Lo que importa aquí es que lo "intuitivo" en la expresión de Brunswik del "estadista intuitivo", no es que caracterice las estadísticas como subconscientes o inconscientes (aunque esto no se excluye), sino que se refiere al dominio en la que las estadísticas son aplicadas –esto es, la percepción.

Tres aspectos adicionales del trabajo de Brunswik dan soporte a esta lectura. Primero, Brunswik argumentó que puede probarse empíricamente la diferencia entre dos funciones mostrando la distribución diferenciada de errores asociados con cada una de dichas funciones. Mientras que los errores en la percepción seguían a una distribución normal, los errores en el pensamiento mostraban una distribución truncada con valores atípicos (Brunswik, 2001c, p. 103; 1956, pp. 89-93). Segundo, Brunswik sostuvo una "cuasi-racionalidad" de la percepción, la cual se asemeja a un tipo de pensamiento racional, es decir, al uso de las estadísticas de correlación (Brunswik, 1952, p. 24). Mientras que la percepción puede ser descrita como literalmente una incorporación de la técnica estadística, esto no cambia la naturaleza de la percepción de ser autónoma, relativamente inercial, no analítica y demás características. Tercero, mientras que Brunswik usó las estadísticas para el estudio de ciertos juicios, a saber, de frecuencias, *no* aplicó el término "intuitivo" a estos u otros procesos del pensamiento. Estos puntos, a los cuales podrían añadirse otros, revelan que él aceptó una clara distinción entre la percepción y el pensamiento, la intuición y el intelecto y, por otra parte, que el "estadista intuitivo" también podría haberse llamado "estadista perceptivo".

DE LAS ESTADÍSTICAS INTUITIVAS A LAS INTUICIONES ESTADÍSTICAS: LA ELABORACIÓN DE JUICIOS Y LA TOMA DE DECISIONES

Desde la última mitad de la década de 1950, la metáfora de Brunswik ha sido ampliamente utilizada. Sin embargo, mientras que Brunswik estudió al "estadista intuitivo", la mayoría de debates psicológicos posteriores han girado en torno a las "intuiciones estadísticas", entendidas como tipos de juicios y decisiones –en relación a su existencia, sus causas subconscientes y su validez. Por lo tanto, el dominio que tenía la psicología cognitiva sobre el concepto de "intuición" se amplió, creando un nuevo marco de estudio del razonamiento humano. Lo anterior puede mostrarse por medio de la útil revisión de estudios experimentales publicada en 1967 por Cameron Peterson y Lee Roy Beach, que incluso lleva la metáfora en su propio título. Indicando que la principal preocupación de Brunswik ha sido explicar cómo la mente logra percepciones verídicas en su entorno incierto, extendieron la metáfora del estadista intuitivo sin justificación alguna al área de la elaboración de juicios y la toma de decisiones bajo incertidumbre.

> Esta revisión considera a la investigación experimental que ha usado la teoría de la probabilidad y la estadística como un marco para estudiar la inferencia estadística humana... Los problemas del hombre con su ambiente incierto son similares a esos encarados por las empresas sociales tales como la ciencia, la industria y la agricultura... La investigación psicológica consiste en examinar la relación entre las inferencias hechas por el hombre y las inferencias óptimas que serían realizadas por el "hombre estadístico" (Peterson y Beach, 1967, p. 29).

La revisión de los "procesos predecisivos de las estadísticas intuitivas"[6] siguió la estructura de los libros de texto de introducción a la estadística (Peterson y Beach, 1967, p. 30), enfocándose en tres tópicos principales: (i) los juicios relacionados con la descripción de muestras de datos o las "estadísticas intuitivas descriptivas"; (ii) las "estadísticas intuitivas inferenciales" o la elaboración de conclusiones sobre poblaciones partiendo de muestras; y, (iii) por último, las "predicciones intuitivas". Por ejemplo, en (i) Peterson y Beach reportan estudios sobre los juicios de proporciones, medios y variaciones, en (ii) reportan los resultados de las inferencias sobre parámetros poblacionales y proporciones, la consistencia de las in-

6 Peterson y Beach excluyeron la literatura sobre decisión psicológica, señalando la investigación en este ámbito, véase Becker y McClintock (1967) y Edwards (1954, 1961).

ferencias y la elaboración del tamaño de las muestras. Uno puede objetar que es extraño, si no es que injusto, presentar tareas que requieren capacitación estadística a sujetos más o menos carentes de instrucción, pero John Q. Public lo hizo bastante bien. En pocas palabras, Peterson y Beach concluyeron que "el modelo normativo proporciona una buena primera aproximación a la teoría psicológica de las inferencias" (1967, p. 42). ¿Nos están afirmando que podemos ahorrar dinero porque nuestros hijos no necesitan tomar clases de estadística, dado que sus mentes trabajan adecuadamente? La respuesta es "no", Peterson y Beach no pasan por alto algunas discrepancias entre la teoría normativa y el comportamiento real.[7] Pero, como veremos en la siguiente sección, otros han ido mucho más allá. Sin embargo, una consecuencia de los resultados presentados por Peterson y Beach es que no se necesita ningún modelo especial para explicar estos juicios. Como antes en Brunswik, los modelos estadísticos podían ser usados para explicar empíricamente la cognición humana en condiciones de incertidumbre.

KAHNEMAN Y TVERSKY: LAS INTUICIONES BASADAS EN HEURÍSTICAS EN LUGAR DE EN ESTADÍSTICAS

Fueron especialmente Daniel Kahneman y Amos Tversky quienes atacaron este consenso. Estos psicólogos (Kahneman y Tversky, 1972, pp. 445, 449) acusaron a Peterson y Beach, y a los estudios en los que basaron su reporte, de ser demasiado optimistas. Como Kahneman y Tversky argumentaron, los seres humanos no suelen elaborar juicios o tomar decisiones a través de vías relacionadas con la lógica formal, la teoría de la probabilidad, la estadística o

7 Cabe señalar que Edwards, haciendo un sondeo de la investigación sobre la toma de decisiones, era quizás un poco menos optimista que Peterson y Beach. Así, mencionó juegos experimentales realizados por el matemático Merrill Flood, mostrando "que incluso los expertos en teoría de juegos son menos racionales y más convencionales de lo que la teoría de juegos podría llevar a esperar de los experimentadores" (Edwards, 1954, pp. 409). Flood también realizó experimentos con sus tres hijos, pidiéndoles que pujaran en una subasta inversa por un atractivo trabajo de niñera(o). Los adolescentes parecen tener conocimiento acerca de estas subastas y fueron quizá entrenados por su padre en relación a temas de elección racional. Sin embargo, a pesar de que se les permitía formar coaliciones, los descendientes de Flood fueron incapaces de llegar a un acuerdo, incluso después de una semana. Además, la oferta ganadora final de 90 centavos fue, de acuerdo con el cálculo de la matriz de pagos de Flood, bastante irracional. Edwards procedió a declarar tal comportamiento algo habitual, viéndolo incluso en las relaciones entre Estados Unidos y la Unión Soviética y sus estrategias nucleares (véase Erickson *et al*., 2013, cap. 1).

los requisitos de la teoría de elección racional. En su lugar, utilizan ciertas "heurísticas" –simples reglas prácticas que algunas veces (o con frecuencia) pueden conducir a juicios y decisiones válidos, pero algunas veces (o con frecuencia) conducen a errores llamados "falacias", "sesgos" o "ilusiones cognitivas". Al menos durante la década de 1970 el trabajo de Kahneman y Tversky disfrutó de algo similar a la aceptación general en la psicología (véase Nisbett y Ross, 1980). Además, se volvió muy influyente tanto dentro como fuera de la psicología, por ejemplo, en la filosofía (por ejemplo, Goldman, 1986; Stich, 1985, 1990; Stich y Nisbett, 1980; Bishop y Trout, 2005), las ciencias políticas (Erickson *et al.*, 2013, cap. 6), y por supuesto en la economía –llevando a Kahneman a ser galardonado con el Premio Nobel de economía en el año 2002.[8] Todos estos son sucesos conocidos. Sin embargo, su concepto de intuición raramente ha sido examinado con cuidado, a pesar del hecho de que se encuentra en todos sus trabajos.

Considérese solamente el sesgo que Kahneman y Tversky han llamado "ley de los pequeños números" –la tendencia a sacar conclusiones de muestras muy pequeñas en lugar de prestar atención a la regla de que solamente los muestreos amplios son representativos de la población de donde son extraídos:

> Nuestra tesis es que las personas tienen fuertes intuiciones sobre el muestreo aleatorio; que estas intuiciones se equivocan en aspectos fundamentales; que dichas intuiciones son compartidas por sujetos ingenuos y científicos entrenados; y que son aplicados con desafortunadas consecuencias en el curso de la investigación científica... El sujeto que verdaderamente cree en la ley de los pequeños números comete, de buena fe, múltiples pecados contra la lógica de la inferencia estadística... Sus expectativas intuitivas están gobernadas por una percepción errónea del mundo (Tversky y Kahneman, 1971, pp. 105, 110)

Y más generalmente:

> La... prevalencia de sesgos no está restringida a los legos. Los in-

8 Tversky, quien murió en 1996, no pudo ser galardonado con el premio. Pero, como Kahneman (2003) enfatizó en su conferencia Nobel, el premio fue entregado por el trabajo que resultó de su colaboración, especialmente por la teoría prospectiva (Kahneman y Tversky, 1979).

> vestigadores experimentados también son propensos a los mismos sesgos cuando piensan intuitivamente... A pesar de que las personas estadísticamente sofisticadas evitan errores elementales, como la falacia del apostador, sus juicios intuitivos son susceptibles de falacias similares en problemas más intrincados y menos transparentes (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1130).
> La gente tiene intuiciones erróneas sobre las leyes de la probabilidad. (Tversky y Kahneman, 1971, p. 105)

Para empezar, es posible notar cierta ambigüedad en los planteamientos. En el último de ellos, aparentemente la explicación es que la gente tiene "intuiciones erróneas", lo cual implicaría que también tienen intuiciones correctas o verdaderas y quizás muchas más. Sin embargo, en los otros planteamientos, Kahneman y Tversky tienden a la afirmación más fuerte de que las intuiciones son erróneas, o que al menos generalmente causan errores y sesgos. Por lo tanto, "cuando" los investigadores "piensan intuitivamente", están "propensos a los mismos sesgos" que los legos; y las "expectativas intuitivas" del sujeto que cree en la ley de los pequeños números "son gobernadas por una percepción errónea del mundo". ¿Cuál de estas dos visiones prevalece en los estudios de heurística y sesgo de Kahneman y Tversky?

Una respuesta a esta pregunta no es fácil, en parte porque ellos nunca explicaron realmente su concepto de intuición. Solamente en un artículo, quizás como reacción a un debate con el filósofo L. J. Cohen (véase sección 4.4), explicaron lo que llamaron "tres sentidos distintos" de "intuitivo":

> En primer lugar, un juicio es llamado intuitivo si éste es el producto de formas de razonamiento informales y desestructuradas, sin el uso de métodos analíticos o cálculos deliberados. Por ejemplo, la mayoría de los psicólogos siguen un proceso intuitivo para decidir el tamaño de sus muestras pero adoptan procesos analíticos para poner a prueba la importancia estadística de sus resultados. En segundo lugar, una regla formal o un hecho de la naturaleza es llamado intuitivo si éste es compatible con nuestro modelos habituales del mundo. Por lo tanto, es intuitivamente obvio que la probabilidad de ganar un premio de lotería decrece con el número de boletos, pero es contra intuitivo pensar que hay una mejor posibilidad de que en un grupo de 23 personas haya un par que cumplan

> años en la misma fecha. En tercer lugar, se dice que una regla o un procedimiento es parte de nuestro repertorio de intuiciones cuando aplicamos la regla o cuando el procedimiento es parte de nuestra conducta normal. Las reglas de la gramática, por ejemplo, son parte de las intuiciones de un hablante nativo, y algunas (aunque no todas) las reglas de la geometría plana son incorporadas en nuestro razonamiento espacial (Kahneman y Tversky, 1982a, p. 124).

La anterior no es propiamente una explicación del sentido (o connotación) del término "intuitivo" sino, más bien, una declaración de los diferentes objetos a los que esta expresión se refiere (su denotación): "juicios", "reglas formales o hechos naturales" y "reglas o procedimientos" que seguimos en "nuestra conducta normal."[9] Apenas se indica si la aplicación de la terminología para los diferentes tipos de entidades obliga a tener diferentes connotaciones de "intuitivo." Solamente en el primer tipo de referencia podemos aprender un poco al respecto, i. e., los juicios intuitivos son alcanzados "por una forma de razonamiento informal y desestructurada, sin el uso de métodos analíticos o cálculos deliberados" –esto obviamente es un indicio de las heurísticas. No está completamente claro si el sentido de "intuitivo" tal como se aplica a los juicios es el mismo que el que se presupone en el segundo y la tercer tipo. Pero quizás es razonable asumir que lo es, pues después de todo, ¿no es que acaso se llega al "modelo habitual del mundo" por "una forma de razonamiento informal y desestructurada", característica de cómo es que se dan los juicios intuitivos? ¿Y nuestra "conducta normal" no surge por tal modo de razonamiento? Parecería, pues, que el sentido de "intuición" en los dos últimos casos es el resultado del sentido en el primer caso. Seguramente Kahneman y Tversky deberían haber acogido esto, ya que esta forma de comprender a la intuición encaja con su afirmación de la importancia de las heurísticas. Así que nos concentraremos en el primer significado, el cual de cualquier modo prevalece claramente en su enfoque (aunque, como veremos más adelante, no son totalmente coherentes en este aspecto). Los siguientes puntos pueden ser extraídos de su trabajo:

9 Aquí estoy usando la distinción semántica familiar entre el sentido y la referencia (también descrito como la distinción entre connotación y denotación o intensión y extensión). No necesito comprometerme aquí con cualquier versión particular de la misma, fregeana o de otro tipo.

1. Kahneman y Tversky aplicaron la terminología a juicios, inferencias y decisiones. En aras de la simplicidad, solamente consideraré los juicios, aunque los casos de inferencias intuitivas y decisiones también podrían merecer un tratamiento. Los juicios en los cuales Kahneman y Tversky están principalmente interesados son los juicios bajo incertidumbre, es decir, los juicios que involucran probabilidad o estadística. No obstante, esta no es una parte definitoria de su concepto de intuición. Desde su punto de vista, las tareas de razonamiento lógico o deductivo tales como la tarea de selección de Wason (Wason, 1966) también pueden ser usadas para obtener juicios intuitivos (Kahneman y Tversky, 1982a, p. 128).

2. Al llamar a los juicios "intuitivos", Kahneman y Tversky los vincularon explícitamente con las percepciones. Por lo tanto, su concepto en cierto sentido se conecta con el de Brunswik, pero al mismo tiempo también le restan importancia, sino es que incluso desatienden, a la clara distinción que este último hace entre percepción y pensamiento. Kahneman y Tversky hicieron este movimiento por varias razones. Una es que se enfocaron en los juicios que vienen a la mente de una persona de forma rápida, con poca o ninguna decisión y consideración (Kahneman, 2011, p. 6). Pero más importante que esto es lo siguiente; así como existen ilusiones perceptivas, tales como distorsiones de tamaño, forma o distancia en la visión, y tal como éstas no pueden ser evitadas por medio de reflexiones sobre su naturaleza ilusoria, entonces existen, Kahneman y Tversky afirman, "ilusiones cognitivas" severas, sistemáticas e imposibles de erradicar. Como en la percepción de la distancia, "la confianza en la claridad como indicador de la distancia conduce a sesgos comunes", así también "los sesgos se encuentran en los juicios probabilísticos" (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1124; Kahneman y Tversky, 1977, pp. i, 2; Kahneman y Tversky, 1996, p. 582; Kahneman, 2003, p. 1450).[10]

Considérese la llamada "ilusión de validez" –un sesgo predictivo que resulta de la selección de un resultado representativo de

10 Gigerenzer (2008, p. 69) afirma que fue el filósofo L. J. Cohen –de quien se abordará más en la sección 4.4– quien introdujo el término técnico "ilusión cognitiva" (véase Cohen, 1981, p. 324). Eso no es verdad, pues Kahneman y Tversky lo usaron antes (por ejemplo, Kahneman y Tversky, 1977, p. 2), y encaja claramente con su concepto de, por ejemplo, la "ilusión de validez".

una serie de datos, sin tener en cuenta los factores que limitan la precisión predictiva. Esta fue de hecho la primera ilusión identificada por Kahneman. Al principio de su carrera, Kahneman evaluaba candidatos para el entrenamiento de oficiales en el ejército israelí, donde se les pedía a los sujetos que realizaran tareas estresantes sin usar signo alguno de su rango. Los experimentadores tenían que evaluar la calidad del liderazgo en términos de calificaciones de los potenciales de los candidatos y estaban sumamente convencidos de sus predicciones. El "día de las estadísticas", sin embargo, eran retroalimentados por los directivos de la escuela de entrenamiento, y resultaba que sus evaluaciones no coincidían con las retroalimentaciones. En otras palabras, los psicólogos no podían predecir de forma confiable "quien sería un buen líder y quién no lo sería" (Kahneman, 2002; Erickson *et al*., 2013, cap. 6). Estos psicólogos habían considerado de forma acrítica que había una correlación fuerte y suficiente entre el desempeño en experimentos particulares y las habilidades de liderazgo. Existen otros ejemplos de la "ilusión de validez", tales como las entrevistas de selección. El punto importante aquí es que Kahneman y Tversky afirman que esto no es un mero error, el cual podría ser corregido, sino una ilusión, esto es, algo que "persiste incluso cuando el sujeto que juzga se de cuenta de los factores que limitan la exactitud de sus predicciones" (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1126; Tversky y Kahneman, 1983, p. 313).
Lo mismo supuestamente ocurre con una la larga lista de nuevas ilusiones, sesgos o falacias, como la "falacia del apostador", la "falacia de la conjunción", el "sesgo de exceso de confianza", el "sesgo retrospectivo" y la "ilusión de control", por mencionar unas pocas (Tversky y Kahneman, 1974; Nisbett y Ross, 1980; Kahneman, Slovic y Tversky, 1982; Tversky y Kahneman, 1983; Sutherland, 1992; Gilovich, Griffin y Kahneman, 2002). Como comentadores amigables a su trabajo han escrito:

> Kahneman y Tversky tienen un don para evocar casos en los que los poderes intuitivos de razonamiento se apartan de las normas formales de racionalidad que, pensándolo bien, la mayoría de nosotros decimos adherirnos (Tetlock y Mellors, 2002, p.94).

¿Qué tan mal están las cosas? ¿Podemos concluir que podemos

ahorrar dinero, aunque ahora por la razón opuesta: es decir, nuestros hijos no debería tomar clases de teoría de la probabilidad y estadística, ya que de todos modos no pueden mejorar sus pobres habilidades de razonamiento? Como veremos más adelante, Kahneman y Tversky de hecho recomiendan lo opuesto, esto es, necesitamos gastar *más* dinero.

Ahora bien, Kahneman y Tversky han tratado de restar importancia a lo que parece ser una visión demasiado pesimista de la racionalidad humana contenida en su trabajo, argumentando que se enfocaron en los sesgos o ilusiones principalmente, sino es que exclusivamente, por razones *metodológicas*. Al igual que con la teoría de la percepción, con el fin de averiguar cómo funciona la mente, es útil examinar lo que ocurre cuando las cosas van mal. Dirigiéndose a discusiones críticas sobre su trabajo, Kahneman y Tversky comentaron que "a pesar de que los errores del juicio no son *sino* un método mediante el cual son estudiados algunos procesos cognitivos, el método se ha convertido en una parte importante del mensaje" (Kahneman y Tversky, 1982a, p. 124; Kahneman y Tversky, 1996, p. 582). Sin embargo, esto es engañoso en tanto sugiere que la mención de los sesgos o ilusiones es solamente una expresión de un método. Pero no lo es. Claramente, Kahneman y Tversky no afirman que *todos* los juicio intuitivos son ilusorios o falaces. En algunas ocasiones han dicho que los juicios intuitivos son a menudo correctos o al menos "útiles" y solamente "en algunas ocasiones... conducen a errores severos y sistemáticos" (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1124). Pero varias de las citas anteriores, de las muchas otras que podrían añadirse de sus trabajos, dejan claro que ellos sostienen que muchos de esos juicios son ilusorios o falaces.

3. No obstante, la cuestión metodológica que acabamos de mencionar nos lleva directamente a otra característica fundamental del concepto de Kahneman y Tversky, llamada la nueva *explicación* de los juicios intuitivos de probabilidad o de las intuiciones estadísticas. Los juicios, las inferencias y las decisiones intuitivos se deben a que subyacen reglas prácticas cognitivas llamadas "heurísticas", las cuales se ha dicho, al menos en lo general, que

operan subconscientemente.[11] Mediante el estudio de los sesgos, Kahneman y Tversky afirman que encontraron diversas heurísticas de propósito general –en particular, la de disponibilidad, de representatividad y de anclaje y ajuste (Tversky y Kahneman, 1974), pero también otras (por ejemplo, de "heurística de la simulación" (Tversky y Kahneman, 1974)). Por ejemplo, cuando un sujeto juzga que es más probable que Linda sea una cajera feminista a que solamente sea una cajera (ignorando así la regla de la conjunción en la probabilidad (Tversky y Kahneman, 1983)), o que es más probable que Steve sea un bibliotecario a un agricultor (descuidando de este modo las probabilidades previas (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1124)), supuestamente se explica debido a la representatividad de las descripciones de Linda y Steve. De nuevo, debido a los efectos de la representatividad, se dice que los humanos son insensibles al tamaño de la muestra. Del mismo modo, cuando la gente piensa que hay más palabras en el idioma inglés que comienzan con la letra "r" que palabras que tienen la misma letra en la tercera posición, o cuando piensan que los políticos son más propensos al adulterio y la corrupción que otros humanos, es porque la heurística de la disponibilidad está operando en sus mentes. Considérese la lista conejo (*rabbit*), carretera (*road*), basura (*rubbish*), ... y la lista carro (*car*), muebles (*furniture*), aburrido (*boring*)... –¿cuánto tiempo se necesita para agregar cinco puntos más a la primera lista? ¿cuanto tiempo para agregar cinco punto más a la segunda lista? De la misma forma, hemos leído más reportes sobre las vidas personales y errores de los políticos que de otros grupos sociales (Tversky y Kahneman, 1974, 1983; Kahneman, 2011). Recurrimos a la heurística cuando los problemas de razonamiento alcanzan cierto nivel de intratabilidad, debido a su complejidad, las presiones de tiempo, etc.

11 A veces se dice, con referencia a Kahneman, Tversky, y sus colaboradores, que "la intuición se ha *equiparado* con el procesamiento heurístico" (Betsch, 2008, p 8, énfasis añadido). Realmente no creo que ellos hayan hecho esta afirmación, puesto que implicaría que, dado que la heurística opera subconscientemente, entonces así lo haría la intuición, una afirmación hecha al parecer por otros psicólogos, como Osbeck (1999, p. 232) indica. Pero si los juicios intuitivos fueran subconscientes, entonces ¿(a) cómo podría un sujeto percatarse de estos rápidamente para responder a ciertas tareas y (b) cómo podrían los informes de juicios intuitivos formar la misma base de datos de los estudios de Kahneman y Tversky? Otra lectura es que ellos (y otros junto con ellos) ven la intuición como la "*base* para juicios hechos con rapidez y facilidad" (Osbeck, 1999, p. 231; énfasis añadido). Esta es probablemente una comprensión de la "intuición" como una *capacidad* subyacente para ciertos juicios más que como un *atributo* de los juicios mismos. Algunos pasajes en el trabajo de Kahneman y Tversky suenan muy similar a esto pero no es lo típico ni la parte central de su trabajo.

Un punto importante y relacionado con esto es el siguiente: se puede pensar que la heurística no explica cualquier juicio, sino solamente los juicios realizados en condiciones de incertidumbre, más específicamente, los juicios sesgados o ilusorios. Esa no es la visión de Kahneman y Tversky, o al menos no es su perspectiva original. Las heurísticas "producen juicios válidos e inválidos" (Kahneman y Tversky, 1996, p. 582). De acuerdo con esta perspectiva, hay una *simetría* en la explicación de todos los juicios bajo incertidumbre, esto es, las mismas causas, a saber, los procesos basados en heurísticas, producen juicios verdaderos y falsos, así como juicios sesgados y no sesgados. Esto, por supuesto, refleja el hecho de que es necesario enfocarse en los sesgos para investigar qué procesos cognitivos subyacen a *todos* nuestros juicios bajo incertidumbre. Al mismo tiempo, ese asunto no debe ser sobreestimado, ya que Kahneman y Tversky claramente enfatizan los juicios inválidos, de hecho frecuentemente declaran en términos inequívocos que tanto legos como expertos son a menudo presas de las fuerzas engañosas de las heurísticas.

Esos son los cuatro aspectos fundamentales de su concepto de intuición: las intuiciones son (1) juicios (o también decisiones e inferencias) que son (2) similares a la percepción y (3) son causados por la heurística. Aunque esta definición parezca bastante simple, he tratado de mostrar que no es puramente estipulativa.

Está estrechamente conectada con presupuestos metodológicos y teóricos así como construida, en parte, sobre exigencias empíricas,[12] lo cual sin duda fortalece el concepto. No obstante, hay problemas críticos con esta noción, que abordaré más adelante.

OBJECIONES AL CONCEPTO DE INTUICIÓN DE KAHNEMAN Y TVERSKY

Es bien conocido que hay serias objeciones al enfoque de Kahneman y Tversky. Al comienzo de los años 1980, el debate sobre dicho enfoque se volvió muy complejo, involucrando cuestiones

12 Las definiciones de los conceptos científicos pueden y deberían ser al menos en parte el resultado del conocimiento empírico, como filósofos tan diferentes como Kant y Kripke han argumentado.

importantes como: ¿qué normas podemos emplear en los experimentos sobre razonamiento humano? ¿Qué preguntas debemos hacer a los sujetos de prueba? ¿Es verdad que nosotros no usamos, e incluso no podemos usar, las estadísticas para hacer juicios intuitivos? ¿Qué debe contener una explicación sobre las intuiciones en términos de heurística? (Véanse por ejemplo, Cohen, 1979, 1981; Gigerenzer, 1991, 1996; Lopes, 1991, 1992; Cosmides y Tooby, 1996; Stein, 1996; Stanovich, 1999, 2010). En el curso de los debates, la psicología de la racionalidad ha estado profundamente fragmentada (por ejemplo, Jungermann, 1983; Evans, 1991; Samuels, Stich y Bishop, 2002; Sturm, 2012). Por supuesto, aquí me enfocaré por completo en el concepto de intuición. Voy a estructurar la discusión sistemáticamente, de las objeciones más sencillas a las más espinosas. Estas objeciones están relacionadas con distintos aspectos de la propuesta de Kahneman y Tversky, a saber, la comparación de los juicios intuitivos con la percepción, la base heurística de tales juicios e incluso la propia consistencia de su explicación.

1. En primer lugar, una inconsistencia meramente aparente. La doctrina de Kahneman y Tversky dice que los juicios intuitivos no son plásticos. Al igual que en ciertas circunstancias las percepciones intuitivas no pueden evitarse, tampoco pueden evitarse algunos juicios intuitivos; del mismo modo que no podemos evitar las ilusiones perceptivas, tampoco podemos evitar las ilusiones cognitivas. Sin embargo, algunas veces Kahneman y Tversky también parecen aceptar que los juicios intuitivos *pueden* ser corregidos o mejorados –a pesar de que ello podría ser difícil. Así, en relación con las tareas que implican un análisis de regresión, mientras que hay una "persistencia de intuiciones no regresivas a pesar de la exposición considerable a las estadísticas", Kahneman y Tversky también afirman que "la capacitación en estadística por sí misma no cambia las intuiciones fundamentales sobre la incertidumbre" (1973, pp. 250). En otro contexto, leemos:

> Los incentivos no operan por magia, ellos funcionan al enfocar la atención y prolongar la deliberación. En consecuencia, son más propensos a evitar los errores que surgen de la atención y el esfuerzo insuficientes que los errores que surgen de la percepción

> inadecuada o una intuición defectuosa (Tversky y Kahneman, 1986, p. S274).

Se supone que el mismo estudio de las heurísticas y los sesgos ayuda a mejorar el razonamiento:

> Una mejor comprensión de estas heurísticas y de los sesgos a los que conducen podría mejorar los juicios y las decisiones en situaciones de incertidumbre (Tversky y Kahneman, 1974, p. 1131).

Todo esto implica que los juicios intuitivos pueden ser cambiados, aunque puede ser difícil y podría requerir más que el entrenamiento en cálculo probabilístico y estadística. Esto parece inconsistente con su doctrina oficial. Pero Kahneman y Tversky pueden solucionar esta inconsistencia aparente. Considérese de nuevo las ilusiones perceptivas. Si bien no podemos superar esas ilusiones, sin embargo, sí podemos tomar conciencia de ellas, tal vez incluso de sus causas, y después tomar medidas para no tomar dichas ilusiones por adecuadas. No podemos evitar la impresión de que la luna luce más grande en el horizonte que en el cenit; pero no juzgamos que se contraiga durante su viaje ascendente. Otras ilusiones perceptivas son más difíciles de detectar, sin embargo, si las detectamos, entonces aprendemos a hacer afirmaciones empíricas de un conocimiento adecuado. Igualmente, con los juicios intuitivos, en la medida que llegamos a saber que son sesgados o falaces: "incluso si el sesgo no puede ser eliminado, los estudiantes pueden aprender a reconocer su existencia y tomar las precauciones necesarias" (Tversky y Kahneman, 1971, p. 110). En resumen, podemos elaborar juicios *sobre* si un juicio intuitivo es ilusorio o no. Nuestras afirmaciones de conocimiento más serias son entonces las que reflejan cómo pensamos las cosas en realidad. En consecuencia, la literatura de heurística y sesgo contiene estudios sobre las herramientas para eliminar el sesgo (por ejemplo, Kahneman y Tversky, 1977; Kahneman, Slovic y Tversky, 1982, Parte VIII). Es por eso que he apuntado anteriormente que Kahneman y Tversky nos invitaron a expedir cheques más jugosos para la educación de nuestros hijos, ya no sólo necesitan tomar cursos de lógica y estadística, sino también algunos de heurística y sesgo.

2. De modo que Kahneman y Tversky afirman que podría haber medidas correctivas, pero las "ilusiones cognitivas" como tales persistirían. Pero ¿realmente nuestros juicios intuitivos de primer orden no son plásticos? ¿Son los juicios intuitivos similares a la percepción? Se podría señalar de nuevo la distinción claramente realizada por Brunswik entre percepción y juicio, o los puntos de vista familiares de Jerry Fodor (1983) que restringen la no plasticidad a la percepción y mantiene la plasticidad como característica de la "cognición central" –los juicios, las decisiones y las inferencias guiadas por reglas de dominio general adecuadas. Sin embargo, Kahneman y Tversky podrían objetar de forma plausible que esa cuestión es empírica; no debemos estipular o asumir sin más desde el principio que todos los juicios son plásticos o cognitivamente penetrables. Además, volver a Fodor podría ser conceder demasiado. Dada la lectura que Kahneman y Tversky recién presentada, su pretensión no es afirmar que *todos* los juicios carecen de plasticidad; *algunos* carecen de ella. (Podría objetarse aquí la palabra "algunos", ya que mantiene que los juicios intuitivos son sumamente generalizados. Pero en el contexto del presente trabajo dicha objeción es irrelevante). Así, Kahneman y Tversky podrían ser vistos como quienes han mostrado, empíricamente, cuáles juicios carecen de plasticidad.

Pero hay objeciones posibles para esa afirmación restringida. Para abrir nuestra mente, puede ser útil primero considerar a un famoso precursor histórico. Kant miraba las bien conocidas "ilusiones de la razón" –las creencias "dogmáticas" de que el universo debe tener un comienzo absoluto en el tiempo, que existe un creador en el universo, que el almas es inmaterial, y otras ideas similares– exactamente de la misma forma. La *Crítica de la razón pura* se supone revela que estas creencias son ilusiones, al explicar cuáles son los mecanismos cognitivos que les permiten surgir (dicho en breve, según Kant esto sucede porque está en la naturaleza de la razón humana hacer inferencias más allá de los límites de la experiencia posible), y cómo disciplinar a la razón para que podamos distinguir lo cognoscible de lo incognoscible (Kant, 1781/1787, pp. Avii-viii, A296-298/B353-355). Ahora bien, al igual que Kahneman y Tversky, Kant también comparó las ilusiones de la razón con las ilusiones de la percepción. Pero ¿tuvo razón en, digamos, la inevi-

tabilidad de la creencia dogmática en la existencia de Dios o en la inmaterialidad del alma? Hay personas que tienen esas creencias, por supuesto, y que afirman que son inevitables para seres limitados como nosotros. Pero eso difícilmente puede contar como una buena evidencia de la inevitabilidad y no plasticidad de esas creencias ilusorias. Como es bien conocido, hay personas que no sienten la necesidad de dichas creencias; quienes no tienen dichas creencias de forma automática, ni siquiera cuando se les presenta, por ejemplo, la prueba ontológica de la existencia de Dios o quizás alguna "bomba de extraer la intuición" (Dennett, 1984, 2013) a favor del dualismo mente-cuerpo. Además, incluso si uno se siente obligado a aceptar la creencia en la existencia de Dios cuando se le da un argumento muy convincente, uno podría ver tal juicio intuitivo como un *error* más que como una ilusión inevitable.[13] El punto importante es que si en un nivel de segundo orden es detectada una ilusión de primer orden, esta no desaparece. Un error puede, y a menudo lo hace, desaparecer. Y hay buenas razones falibilistas para pensar que, en filosofía tal como en la ciencia y en la vida diaria, donde la incertidumbre reina, *todos* nuestros juicios están abiertos a revisión y, por lo tanto, difícilmente puede decirse que son inevitables o no plásticos.

Por supuesto, estas consideraciones solamente abren las puertas, pero para atravesarlas necesitamos argumentos empíricos que muestren que, después de todo, los sesgos intuitivos de Kahneman y Tversky no son verdaderamente ilusorios. Esto ha sido logrado especialmente por Gigerenzer y sus colaboradores con respecto a los juicios de probabilidad. Tómense en cuenta las falacias de la conjunción o el conocido "problema de Linda". La regla de la conjunción de la teoría de la probabilidad establece que un evento *A* y no puede ser menos probable que una conjunción de los eventos (independientes) *A* y *B*, esto es, P (A) ≥ P (*A* y *B*). El problema de Linda, en una forma simplificada, puede presentarse de la siguiente manera:

Linda tiene 31 años, es soltera, franca y muy brillante. Estudió filosofía. En su época de estudiante, estuvo profundamente pre-

13 La objeción a este aspecto de la doctrina de las ilusiones de la razón de Kant no es nueva (véase Grier, 2001, pp. 4-5).

ocupada por los problemas de discriminación y justicia social y también participó en manifestaciones antinucleares.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la más probable?

(T) Linda es cajera de un banco.
(T y F) Linda es cajera de un banco y activista del movimiento feminista.

Tversky y Kahneman (1983, p. 299) han argumentado que aproximadamente el 85% de los sujetos escoge la opción "T y F" y por lo tanto violan la regla de conjunción. Estos psicólogos han explicado, además, la "realidad de la ilusión", i. e., los resultados en el problema de Linda son supuestamente estables y revelan una incompetencia obstinada y sistemática en los razonadores humanos (Tversky y Kahneman, 1983, 1996). Sin embargo, las supuestas falacias *son* evitables. Una forma de demostrar que lo son es mediante la representación de la tarea de forma más transparente –por ejemplo, en términos de una interpretación frecuentista (más que subjetiva) de la probabilidad. Esto mejora el desempeño de forma espectacular, incluso para los sujetos no entrenados estadísticamente. Tomemos la siguiente tarea:

(La misma descripción del problema de Linda anteriormente mencionada)
Hay 100 personas con la misma descripción de Linda. ¿Cuánto de ellas son (a) cajeras de banco o (b) cajeras de banco y activistas feministas?

Las respuestas en esta forma de presentar el problema, muestran que la falacia de conjunción se redujo de alrededor del 85% al 20% y menos (Hertwig y Gigerenzer, 1999). Resultados igualmente impresionantes se lograron mediante el uso de formatos de frecuencia en las pruebas de exceso de confianza o en tareas bayesianas, en el sentido de que los sujetos no sobrestiman la validez de sus respuestas o no descuidan la relevancia de la razón de base (Gigerenzer, 1991; Gigerenzer y Hoffrage, 1995). En los juicios relacionados con el tamaño de la muestra, la evidencia es cuando menos mixta: algunas veces la gente –¡incluso los niños

de 11 o 12 años en adelante!– se centra en la ley de los grandes números y a veces no lo hacen (véanse Peterson y Beach, 1967; Sedlmeier y Gigerenzer, 1997). Otro punto relevante que puede observarse en la enseñanza del problema de Linda es que los sujetos a menudo dan la respuesta correcta cuando la descripción de Linda es eliminada; lo mismo sucede con la descripción de Steve (el bibliotecario o granjero). Después de todo, para averiguar las soluciones adecuadas para la tarea, estas descripciones son innecesarias o incluso engañosas. También, Charness, Karni y Levin (2010) presentaron la tarea de la misma forma en que lo hicieron Kahneman y Tversky (1983); sin embargo, no pudieron replicar el 85%, pero encontraron que solamente el 58% de sus sujetos de investigación cometían la falacia. Incluso, cuando se ofreció a los sujetos algún incentivo (por ejemplo, dinero) por dar la respuesta correcta, la respuesta falaz bajó a 33%.

Por lo tanto, no siempre se da el caso de que al aprender sobre la heurística las personas aprendan a darse cuenta de que una intuición de primer orden es ilusoria, y por lo tanto puedan formar un juicio crítico de segundo orden sobre cómo son las cosas. Más bien, las personas pueden revisar sus juicios de primer orden, que supuestamente no son plásticos. Kahneman (1981, p. 340) afirma que él mismo sigue siendo presa de la falacia del apostador. Pero cuando uno ha captado verdadera y firmemente los roles de lo que significa no estar sesgado y la independencia que caracteriza los sistemas de azar, mi impresión es que la "ilusión" puede desaparecer. Lo mismo pasa con muchas de las otras supuestas ilusiones.

Se podría objetar que las cosas no siempre funcionan de forma tan sencilla, que algunos errores estadísticos están muy diseminados, o que se necesitan diferentes herramientas para casos distintos. Además, ¿no acaso en algunas ocasiones hacemos juicios rápidos o "bajo presión" cuando enfrentamos a tareas de razonamiento, y dichos juicios no son de la misma forma que los perceptivos en este sentido? Puede ser concedido todo esto; pero también todo esto es irrelevante para lo que está en juego. No obstante, no está bien argumentada la afirmación de Kahneman y Tversky de que muchos si no es que todos los juicios bajo incer-

tidumbre son intuitivos, no plásticos o inevitables, y, además, en muchos casos esto es claramente un error. Uno podría adherirse a la perspectiva de Brunswik que, por lo general, solamente la percepción es intuitiva, o bien renunciar a la idea de que la intuición implica la no plasticidad. Pero entonces también podría ser mejor buscar un término diferente para describir la idea de que algunos juicios se producen rápidamente, o sin mucha deliberación (explícita). Hasta aquí en cuanto a esta parte del concepto de juicios intuitivos de Kahneman y Tversky.

3. ¿Qué pasa con la afirmación de que los juicios intuitivos son producidos por heurísticas (típicamente subconscientes)? Hay varias dificultades con esta idea también. Comenzaré con la afirmación de simetría, esto es, la afirmación de que tanto los juicios válidos como los inválidos son causados por las heurísticas; aun cuando la gente logra cosas adecuadas relacionadas con asuntos inciertos o irremediablemente complejos, esto se debe al uso de las heurísticas. Hay solamente un sistema para *todos* los tipos de juicios. Un problema obvio con esto es que incluso Kahneman y Tversky admiten que las personas en ocasiones no solamente juzgan de forma correcta –de acuerdo, por ejemplo, con las normas exigidas por la imagen estándar de la racionalidad (lógica, teoría de la probabilidad, etc.)– sino que si lo hacen es *porque* de hecho hacen uso de esas mismas normas. Por supuesto, esto puede ocurrir solamente en raras ocasiones. Como Bertrand Russell comentó acerca de los asuntos "difíciles y esquivos" de la lógica filosófica, el "filósofo realmente bueno piensa en ello durante un minuto cada seis meses. Los malos filósofos nunca lo hacen" (Russell, 2010, p.11). Pero la cantidad realmente no importa aquí; lo que importa es que a veces los juicios son el resultado del pensamiento lógico y probabilístico de las personas.

Kahneman ha refinado entretanto su afirmación para hacer justicia a esta objeción. Desde los inicios de la década del 2000, ha aceptado explícitamente las concepciones que postulan dos "sistemas" diferentes o, con más cautela, dos "procesos" para la elaboración de juicios y toma de decisiones (Kahneman y Frederick, 2002, pp. 50-52; Kahneman, 2011, p. 20; Stanovich, 1999, p. 145; Stanovich y West, 2000; Evans, 2003). Kahneman plantea una

distinción en al menos dos vías básicas. En primer lugar, lo que distingue a los juicios intuitivos de los juicios deliberados es que mientras los primeros no involucran la atención, el esfuerzo o el control voluntario, los segundos sí los hacen (Kahneman, 2011, p. 20). En segundo lugar, mientras el "Sistema 1" sigue heurísticas y conduce a juicios "intuitivos", los cuales a menudo son sesgados o ilusorios, el "Sistema 2" sigue a la lógica y a la teoría de la probabilidad y conduce a juicios "deliberados" que tienden a ajustarse a las reglas estándares de la racionalidad.[14] Por supuesto, se supone que el Sistema 2 debe corregir los juicios basados en las ilusiones cognitivas a las que el Sistema 1 tiende (Kahneman y Frederick, 2002, p. 52).

Ahora bien, la diferencia entre los juicios intuitivos y deliberados es, como Kahneman libremente ha admitido, una diferencia gradual. Existen casos poco claros, tanto porque a veces no podemos decidir a qué lado del espectro pertenece algún juicio, como porque a menudo el límite es de hecho permeable. Como Alfred North Whitehead señaló hace mucho tiempo.

> Es un lugar común, profundamente erróneo y repetido por todos los cuadernos y por los discursos de personas eminentes, decir que debemos cultivar el hábito de pensar en lo que estamos haciendo. Lo contrario es precisamente lo que sucede. La civilización avanza mediante la ampliación del número de operaciones importantes que podemos realizar sin pensar en ellas. Las operaciones del pensamiento son como las cargas de caballería en una batalla –están estrictamente limitadas en número, requieren caballos descansados y solamente son utilizadas en momentos decisivos (Whitehead, 1911, p. 61).

Así es como debe ser. (Este pasaje ha sido citado muy a menudo en estos días. Pero otras cita más no puede hacer daño, si se tienen en cuenta algunas discusiones filosóficas sobre, por ejemplo, el autoconocimiento privilegiado o la conciencia). Pero ¿por qué aceptar la afirmación de Kahneman (y muchos otros) de que el

14 Por simplicidad, ignoraré otras características atribuidas a los dos sistemas, así como las variedades de este enfoque. Stanovich ha desarrollado una división tripartita, la cual solamente modifica sus puntos de vista sobre el "Sistema 2", el cual se divide en dos sistemas, la mente "algorítmica" y la mente "reflexiva" (Stanovich, 2010). Su perspectiva del "Sistema 1" se mantiene sin cambios.

Sistema 1 es guiado por la heurística *en lugar de* estar guiado por reglas formales? En cuanto a las inferencias inductivas, diversos estudios han argumentado que los bebés humanos e incluso los grandes simios son "estadistas intuitivos" (Rakoczy *et al.*, 2014): los bonobos, los chimpancés, los gorilas y los orangutanes parecen estar realmente guiados por la estadística (por ejemplo, en cuanto a la distribución de frecuencia en las poblaciones) y son por lo tanto capaces de hacer inferencias de las poblaciones partiendo de ejemplos aleatorios. De forma similar, quizás más rápido, los juicios intuitivos están de hecho guiados por, y no simplemente en conformidad con, ciertas reglas lógicas (la ley de no contradicción, la regla del *modus ponens* y otras más). Lo que los (buenos) maestros de lógica hacen para ayudar a sus estudiantes con dificultades relacionadas con, digamos, argumentos que involucran varias negaciones o múltiples cuantificadores, no es darles preguntas engañosas, sino repetir la tarea con diferentes contenidos al de las premisas, evitar materiales abstractos, explicar la regla de forma cuidadosa y así sucesivamente. Si la instrucción en lógica es adecuada, los estudiantes comienzan a seguir las reglas formales más habitualmente y después de un tiempo pueden incluso tener dificultades para dar cuenta de ese proceso de forma explícita, pero pueden invertir su atención y esfuerzo a otros temas, tal como Whitehead sugirió. En la filosofía, nada debe ser cambiado en un curso introductorio de lógica que viene en primer lugar. Del mismo modo, para volver a la "falacia de la conjunción" una vez más, unas pocas repeticiones de la tarea en diferentes formatos, con y sin la descripción de Linda, con o sin incentivos, debería ser suficiente para ayudar a internalizar la norma con firmeza y aprender a hacer juicios pertinentes de manera cada vez más rápida e intuitiva. Si lo anterior no sucede, se debe considerar contratar a otro instructor.

Uno puede pensar que Kahneman no debe tener problemas con esto, puesto que se permite hablar de un tipo de "juicio de expertos" intuitivo, que apunta a casos tales como: los jugadores de ajedrez que pueden captar una situación compleja en un juego de un vistazo, aunque se necesitan años para adquirir ese nivel de experiencia; los comandantes de los equipos de bomberos, que exigen a su equipo abandonen una habitación justo antes de que el techo

colapse y caiga sobre ellos (los comandantes de alguna manera son conscientes de que el fuego es inusualmente tranquilo y sus orejas están inusualmente calientes); o los profesionales en medicina que inconscientemente registran signos sutiles de un ataque al corazón antes de que suceda y así puede llamar a una ambulancia (Kahneman, 2011, pp. 12 y 234-245). Como Kahneman mismo escribe,

> Las intuiciones válidas se desarrollan cuando los expertos han aprendido a reconocer elementos familiares en situaciones nuevas y a actuar de una forma apropiada ante ello. Los buenos juicios intuitivos vienen a la mente con la misma inmediatez que un "¡perrito!" (2011, p. 12).

Nótese cómo explica Kahneman la intuición de los expertos, y lo que piensa sobre lo que sucede cuando el "Sistema 2" entra en juego. La explicación se refiere al conocimiento de patrones almacenados en la memoria a largo plazo. Citando a Herbert Simon, Kahneman (2011, p. 237) incluso dice que la intuición de experto "no es nada más y nada menos que el reconocimiento". Por lo tanto, es solamente en los pobres juicios intuitivos de los legos sobre cuestiones inciertas donde la heurística entra en juego. La intuición de expertos, en contraste, se basa en la experiencia prolongada que se ha convertido en conocimiento implícito y que puede ser recuperado rápidamente dada la señal correcta. Sin embargo, lo que Kahneman aún ignora es que las *reglas formales* pueden explicar algunos juicios intuitivos. Los juicios basados en ese tipo de reglas deberían, de acuerdo con (su) teoría dual de sistemas, darse siempre con esfuerzo, lentamente y demás características, que niegan la posibilidad de que sean intuitivos. Pero eso es sólo un dogma, pues tal objeción es meramente especulativa. Hay estudios que muestran que la gente a menudo realmente está en conformidad con las reglas de la lógica y la teoría de la probabilidad, aun sean las más simples (por ejemplo, Rips y Marcus, 1977; Goldman, 1986, cap. 13-14).[15]

15 Otra opinión podría ser la de cuestionar el supuesto de que las personas que utilizan la lógica deben estar en conformidad con la lógica proposicional clásica. ¿Podría ser que algunos errores aparentes puedan ser comprendidos mejor a través de las lógicas no clásicas? Esta es la estrategia de Stenning y Van Lambalgen (2008). Admito que soy un poco escéptico al respecto, aunque no puedo discutir tal asunto aquí. Me parece que muchas de las posibilidades de reinterpretar comportamientos aparentemente falaces están más relacionadas con las ambigüedades semánticas del lenguaje natural o con la pragmática de las tareas de razonamiento que con las características estrictamente lógicas.

Hay adicionalmente algunas preocupaciones sobre la explicación de los juicios (cotidianos) intuitivos en términos de heurística. Por ejemplo, ¿por qué asumir que las heurísticas solamente subyacen a los juicios intuitivos? Las cosas lucen diferentes si se adopta una perspectiva de las heurísticas como la de Gigerenzer, la cual afirmaría que las heurísticas no suelen conducir a falacias e ilusiones, sino que a veces pueden tener una ejecución tan buena como, o incluso mejor que, las estrategias de optimización computacionalmente más costosas (Gigerenzer *et al.*, 1999; Gigerenzer, 2007b). En lugar de concebir a las heurísticas como atajos perezosos, se podrían ver como recomendables, si se dan dentro de límites y explicamos por qué tienen éxito cuando lo tienen (Gigerenzer y Sturm, 2012). Para la presente discusión, el punto importante es que las heurísticas, más que sólo encontrarse inconscientemente por debajo de los juicios intuitivos, pueden ser y a menudo son, usadas deliberadamente (Kruglanski y Gigerenzer, 2011).[16]

En suma, en parte por razones empíricas, teóricas e incluso normativas dista de ser convincente que todos y solamente los juicios intuitivos se deban a las heurísticas. El enfoque de sistemas duales en que se incrusta esta afirmación parece ser demasiado débil en cuanto a sus reflexiones conceptual y teórica. Pero más que insistir sobre estas y otras cuestiones (véase Evans, 2012), me gustaría cerrar con otro problema fundamental de la noción de intuición de Kahneman y Tversky, de importancia tanto para los psicólogos y los filósofos.

4. Hay una notable inconsistencia en el concepto de intuición de Kahneman y Tversky. Esta inconsistencia se hace patente sobre todo en las respuestas al bien conocido ataque de Laurence J. Cohen (1979, 1980a, 1981) al mensaje del programa de heurísticas y sesgos, según el cual los fracasos de los sujetos para ajustarse a las normas asumidas en las pruebas de razonamiento revelan una irracionalidad persistente e imborrable. La principal objeción de Cohen se da en dos momentos: (1) Los datos que

16 No es necesario sostener, como Betsch (2008) ha hecho, que las heurísticas se utilizan *generalmente* para la deliberación y que las verdaderas fuentes de la intuición aún no se han comprendido en los estudios sobre la elaboración de juicios y la toma de decisiones.

arrojan las pruebas de razonamiento de Kahneman y Tversky pueden ser interpretados de manera diferente. Pero más importante aún, los resultado podrían mostrar errores de *desempeño*, pero no una falta de una *competencia* de razonamiento subyacente. (2) Con respecto a la competencia, Cohen afirma que la irracionalidad humana no puede ser mostrada experimentalmente, puesto que las normas de razonamiento –frente a las cuales se contrasta el desempeño humano en los estudios empíricos– son al menos en gran parte normativamente válidas *porque son una expresión de nuestra misma competencia de razonamiento*. Detectar el mejor conjunto de normas de racionalidad consiste en alcanzar un "equilibrio reflexivo", esto es, una aplicación iterativa de poner en una balanza las intuiciones básicas sobre inferencias particulares con los principios generales, hasta lograr una teoría normativa comprehensiva y sistemática (Cohen, 1981, pp. 318-323; Goodman, 1965, pp. 63). Podríamos extraviarnos en muchos aspectos, pero, en última instancia, no tenemos otra fuente de normas de razonamiento que no sean alguna forma de equilibrio reflexivo y nuestras intuiciones más firmes desempeñan aquí un papel importante. Además, las mismas normas de razonamiento utilizadas en los experimentos psicológicos no deberían ser tomadas de forma acrítica de los libros de texto de lógica, teoría de la probabilidad y estadística –ya que también hay diferencias sustantivas entre estas disciplinas. Quizás los sujetos tienen diferentes, aunque razonables, normas en mente cuando responden al problema de Linda, las tareas acerca de la razón de base, el tamaño de la muestra, etcétera.

Este último punto ha sido llamado la estrategia de "rechaza la norma" (Stein, 1996), de la cual algunas de las objeciones de Gigerenzer también forman una variedad (por ejemplo, 1991, 1996). Por ejemplo, Cohen ha argumentado que la teoría "baconiana" de la probabilidad que él desarrolló en sus primeros trabajos (Cohen, 1970) puede ser usada para reinterpretar las respuestas de los sujetos más caritativamente. Él había ideado esta teoría como un refinamiento de una tradición de pensamiento probabilístico que va de Bacon a Hume y John Stuart Mill, que trata de inducciones concernientes a hipótesis causales en la ciencia, la medicina o los tribunales (Cohen, 1980b). Cohen no sostiene que

la probabilidad baconiana deba remplazar al bayesianismo o a alguna otra teoría. De hecho, se suponía que debían desempeñar diferentes y complementarios roles. En cualquier caso, ciertamente la teoría de la probabilidad no es inmune a las críticas, el refinamiento y la revisión.

Por supuesto, Kahneman y Tversky han tratado de defender la elección de normas que ellos han aceptado. En el curso de dicha defensa, han apelado a las intuiciones con el fin de argumentar que las mismas reglas de la lógica y la probabilidad usadas en sus pruebas son precisamente las que debemos utilizar.

> El sistema de Cohen no proporciona una explicación viable de la noción intuitiva de probabilidad (Kahneman y Tversky, 1979, p. 409).
>
> …La atracción intuitiva de los axiomas de elección racional hace que sea plausible que la teoría derivada de estos axiomas deba proporcionar una explicación aceptable de la conducta de elección (Tversky y Kahneman, 1986, pp. S251).

Debería ser claro lo que estas afirmaciones implican. En estas citas, Kahneman y Tversky afirman que hay algunas intuiciones que dan apoyo a la validez de los estándares normativos de las teorías de la probabilidad y la decisión, particularmente dan apoyo a las reglas utilizadas en sus pruebas de razonamiento. Sobre la noción de intuición usada en estos postulados, sin embargo, Kahneman y Tversky no nos dicen nada. Esto claramente sería necesario, dado que con frecuencia argumentaron que no se debía confiar en los juicios intuitivos. En este sentido, Cohen hace notar que:

> Nosotros esperamos en todo caso, ya que ya no estamos en la Edad Media, que las contribuciones importantes a la ciencia deben descansar sobre cimientos más profundos que apelar de modo impresionista a la intuición, el sentido común y el uso ordinario. Pero, incluso aparte de la falta de valor general de dichas apelaciones en un contexto científico, su testimonio es manifiestamente inadmisible a favor de la teoría de Kahneman y Tversky. Experimento tras experimento ellos afirman que han confirmado con

> seguridad la hipótesis de que los juicios intuitivos de probabilidad son propensos a ser falaces. Por lo tanto, cuando necesitan apoyo para su teoría, no tienen derecho a asumir sin argumentos adicionales que este u otro juicio intuitivo de probabilidad no es falaz. Kahneman y Tversky han removido el piso debajo de sus pies. O bien cualquiera de los juicios intuitivos a los que ahora se refieren son los de los legos que carecen de instrucción, una categoría de humanos cuya precisión en el razonamiento probabilístico ha sido durante largo tiempo impugnada sistemáticamente; o bien, en su lugar, tienen en mente los juicios de esos que, como ellos mismos, han recibido un entrenamiento convencional profesional en métodos estadísticos y cuyo testimonio en dicho asunto es inevitablemente sesgado e irrelevante (Cohen, 1982, p. 385).

Mucha tinta se ha vertido argumentando que los ejemplos de Cohen, de que una probabilidad "baconiana" podría estar bajo los juicios intuitivos de los sujetos experimentales, no son convincentes. Además, muchos han argumentado que Cohen es demasiado ingenuo con respecto a la noción de intuición, o que los da demasiado por sentado en sus intentos de reinterpretar caritativamente las respuestas de los sujetos que, por ejemplo, parecen haber cometido la falacia del apostador o han hecho caso omiso de la razón de base (por ejemplo, Bishop y Trout, 2005, pp. 126-132; Evans y Polland, 1981; Kahneman y Tversky, 1980; Kahneman, 1981; Stanovich, 1999, pp. 24-28). Obviamente, el de Cohen es un concepto de intuición que juega un papel en los análisis filosóficos de los conceptos o en la justificación de las teorías normativas. Pero él no ve a las intuiciones como la única base de las teorías normativas (contrariamente a lo que afirman Stanovich y West, 2000, p. 650). Son un ingrediente importante en la búsqueda de un equilibrio reflexivo, pero sólo un ingrediente. Tampoco es que Cohen afirme que las intuiciones nunca se equivocan, pues no es un "intuicionista" (Kahneman, 1981, p. 340) en el sentido más fuerte de la palabra. Como él dice "el uso impresionista de la intuición" por sí solo no puede ser la base de la ciencia actual.

Además, ninguna de estas cuestiones toca las preocupaciones básicas de Cohen sobre el concepto de intuición en Kahneman y Tversky, a saber, (i) su uso de intuición es inconsistente; (ii) en la medida en que usan las intuiciones para defender sus nor-

mas favoritas, entonces las intuiciones cuentan como intuiciones debido a un entrenamiento en probabilidad y estadística que favorecen una norma determinada, y así –a menos que se caiga en una circularidad– estas intuiciones no pueden ser usadas cuando la validez de esa norma está en juego. No veo que Kahneman y Tversky hayan respondido a estas confrontaciones.

En la discusión entre Cohen y Kahneman y Tversky, Gigerenzer ha repetido la objeción (i), aplicándola a la discusión sobre el problema de Linda. Este psicólogo ha notado, en primer lugar, que hay cierta evidencia empírica de que aún las intuiciones que carecen de instrucción parecen capaces de hacer las distinciones conceptuales que estadistas y filósofos hacen, tales como la distinción entre juicios de probabilidad subjetiva y los juicios de frecuencia (véase, por ejemplo, Lopes, 1991; Teigen, 1983). En segundo lugar, para el estadista frecuentista las probabilidades extraídas de un evento singular no tienen sentido. Por lo tanto, el uso de estas en el problema de Linda resulta por lo menos cuestionable. En su defensa de la legitimidad de las probabilidades para eventos singulares, Tversky y Kahneman (1996, p.586) recurrieron de nuevo a las intuiciones (incluso la de los legos) sobre estas probabilidades y sobre la validez de la regla de conjunción. Precisamente Gigerenzer (1996, p. 593) encuentra esto incompatibles con sus otras numerosas afirmaciones acerca de los juicios intuitivos.

Kahneman y Tversky (1982, p. 124) han distinguido, en la afirmación citada al comienzo de la sección 3, entre diferentes cosas a las cuales podemos aplicar el término "intuitivo", una clase son las intuiciones acerca de las reglas formales. Esta afirmación es el resultado de un año de debates con Cohen y es tal vez un intento de llegar a un acuerdo tras su desafío. Sin embargo, no han tenido éxito. Como se mostró en la discusión de este postulado, Kahneman y Tversky no proporcionan un sentido de "intuitivo" distinto de aquel usado en los juicios basados en heurísticas. De este modo, atribuyen a la intuición el rol de evidencia para sus teorías normativas favoritas, pero entonces sus opiniones están amenazadas de circularidad. Por otra parte, Kahneman y Tversky son muy inconsistentes en el uso de este concepto.

A estos puntos se deben añadir las objeciones mencionadas anteriormente, a saber, que Kahneman y Tversky no han mostrado que los juicios son intuitivos en el sentido de que son similares a la percepción, y que todos y solamente los juicios intuitivos deben ser producidos por la heurística. Es sorprendente, e incluso preocupante, que un concepto utilizado tan a menudo a lo largo de su trabajo, tan central para las propuestas explicativas y evaluativas del mismo, y ahora tan popular gracias al impacto del trabajo de Kahneman y Tversky, se refleje tan poco en su propio trabajo, incluso después de que han sido desafiados a pensar en ello. Deberíamos ser reticentes en usar sus perspectivas sobre la intuición en el futuro, pues tenemos todas las razones para revisarlas cuidadosamente o reemplazarlas.

REFERENCIAS

Ariely, D. (2008). *Predictably irrational: The hidden forces that shape our decisions*, London: HarperCollins.

Ash, M. G. (2001). Egon Brunswik before and after emigration. En K. R. Hammond & T.S. Stewart (Eds.), *The essential Brunswik* (pp. 453–464). Oxford: Oxford University Press.

Bealer, G. (1999). A theory of the a priori. *Philosophical Perspectives*, 13, 29–55.

Becker, G. M., y McClintock, C. G. (1967). Value: Behavioral decision theory. *Annual Review of Psychology*, 18, 239–286.

Betsch, T. (2008). The nature of intuition and its neglect in judgment and decision research. En H. Plessner, C. Betsch y T. Betsch (Eds.), *Intuitions in judgment and decision making* (pp. 3–22). New York: Erlbaum.

Bishop, M., y Trout, J. D. (2005). *Epistemology and the psychology of human judgment,* Oxford: Oxford University Press.

Brunswik, E. (2001a). Psychology as a science of objective relations. *Philosophy of Science*, 4, 227–260. (Reimpreso en K. R. Hammond y T. S. Stewart (Eds.), *The essential Brunswik* (pp. 38–53). Oxford: Oxford University Press).

-----. (2001b). Organismic achievement and environmental probability. *Psychological Review*, 50, 255–272. (Reimpreso en K. R. Hammond y T. S. Stewart (Eds.), *The essential Brunswik* (pp. 57–66). Oxford: Oxford University Press).

-----. (2001c). Distal focusing of perception: Size constancy in a representative sample of situations. *Psychological Monographs*, 56, 1–49. (Reimpreso en K. R. Hammond y T. S. Stewart (Eds.), *The essential Brunswik* (pp. 68–105). Oxford: Oxford University Press).

-----. (1947). *Systematic and representative design of psychological experiments. With results in physical and social perception*, Berkeley: University of California Press.

-----. (1952). *The conceptual framework of psychology*, Chicago: University of Chicago Press.

-----. (1955). Representative design and probabilistic theory in a functional psychology. *Psychological Review*, 62, 193–217.

-----. (1956). *Perception and the representative design of psychological experiments*, Berkeley: University of California Press.

Cappelen, H. (2012). *Philosophy without intuitions*, Oxford: Oxford University Press.
Charness, G., Karni, E. y Levin, D. (2010). On the conjunction fallacy in probability judgment: New experimental evidence regarding Linda. *Games & Economic Behavior*, 68, 551-556.
Cohen, L. J. (1970). *The implications of induction*, London: Methuen.
-----. (1977). *The probable and the provable*, Oxford: Clarendon Press.
-----. (1979). On the psychology of prediction: Whose is the fallacy?. *Cognition*, 7, 385–407.
-----. (1980a). Whose is the fallacy? A rejoinder to Kahneman and Tversky. *Cognition*, 8, 89–92.
-----. (1980b). Some historical remarks on the Baconian concept of probability. *Journal of the History of Ideas*, 41, 219–31.
-----. (1981). Can human irrationality be experimentally demonstrated?. *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 317–331 (comentarios y respuestas, 331–359).
Cosmides, L., y Tooby, J. (1996). Are humans good intuitive statisticians after all?. *Cognition*, 58, 1–73.
DePaul, M., y Ramsey, W. (Eds.). (1998). *Rethinking intuition: The psychology of intuition and its role in philosophical inquiry*, Lanham: Rowman & Littlefield.
Dennett, D. (1984). *Elbow room*, Cambridge: Bradford Books/ MIT Press.
-----. (2013). *Intuition pumps and other tools for thinking*, New York: W.W. Norton.
Edwards, W. (1954). The theory of decision making. *Psychological Bulletin*, 51, 380–417.
-----. (1961). Behavioral decision theory. *Annual Review of Psychology*, 12, 473– 498.
Erickson, P., Klein, J., Daston, L., Lemov, R., Sturm, T., y Gordin, M. (2013). *How reason almost lost its mind: The strange career of cold war rationality*. Chicago: Chicago University Press.
Evans, J. (1991). Theories of human reasoning: The fragmented state of the art. *Theory & Psychology*, 1, 83–105.
-----. (2003). In two minds: Dual-process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 454-459.
-----. (2012). Questions and challenges for the new psychology of reasoning. *Thinking & Reasoning*, 18, 5–31.

Evans, J. y Pollard, P. (1981). On defining rationality unreasonably. *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 335–336.
Fodor, J. (1983). *The modularity of mind*, Cambridge: MIT Press.
Gigerenzer, G. (1991). How to make cognitive illusions disappear: Beyond heuristics and biases. *European Review of Social Psychology*, 2, 83–115.
-----. (1996). On narrow norms and vague heuristics: A rebuttal to Kahneman and Tversky. *Psychological Review*, 103, 592–96.
-----. (2007a). *Gut feelings*, London: Penguin.
-----. (2007b). *Rationality for mortals: How people cope with uncertainty*, Oxford: Oxford University Press.
Gigerenzer, G., y Hoffrage, U. (1995). How to improve Bayesian reasoning without instruction: Frequency formats. *Psychological Review*, 102, 684–704.
Gigerenzer, G., y Murray, D. (1987). *Cognition as intuitive statistics*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
Gigerenzer, G., y Sturm, T. (2012). How (far) can rationality be naturalized?. *Synthese*, 187, 243–268.
Gigerenzer, G., Todd, P. M., y the ABC Research Group. (1999). *Simple heuristics that make us smart*, New York: Oxford University Press.
Gilovich, T., Griffin, D., y Kahneman, D. (Eds.). (2002). *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment*, New York: Cambridge University Press.
Goldman, A. (1986). *Epistemology and cognition*, Cambridge: Harvard University Press.
Goodman, N. (1965). *Fact, fiction, and forecast*, London: Athlone.
Grier, M. (2001). *Kant's doctrine of transcendental illusion*, Cambridge: Cambridge University Press.
Hammond, K. R., y Stewart, T. S. (2001). Introduction. En K. R. Hammond & T. S. Stewart (Eds.), *The essential Brunswik* (pp. 3–11). Oxford: Oxford University Press.
Hertwig, R., y Gigerenzer, G. (1999). The "conjunction fallacy" revisited: How intelligent inferences look like reasoning errors. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12, 275–305.
Jungermann, H. (1983). The two camps on rationality. En R. W. Scholz (Ed.), *Decision making under uncertainty* (pp. 63–86). Amsterdam: North-Holland.
Kahneman, D. (1981). Who shall be the arbiter of intuitions?. *Be-*

havioral and Brain Sciences, 4, 339–340.
-----. (2002). Autobiography. Retrieved from http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2002/kahnemanautobio.html
-----. (2003). Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *American Economic Review*, 93, 1449–1475.
-----. (2011). *Thinking, fast and slow*, London: Penguin.
Kahneman, D., & Frederick, S. (2002). Representativeness revisited: Attributesubstitution in intuitive judgment. En T. Gilovich, D. Griffin & D. Kahneman (Eds.), *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment* (pp. 49–83). New York: Cambridge University Press.
Kahneman, D., Slovic, P., y Tversky, A. (Eds.), (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, New York: Cambridge University Press.
Kahneman, D., y Tversky, A. (1972). Subjective probability: A judgment of representativeness. *Cognitive Psychology*, 3, 430–454. (Reimpreso en D. Kahneman, P. Slovic, y A. Tversky, 1982, *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 32-47). New York: Cambridge University Press.
-----. (1973). On the psychology of prediction. Psychological Review, 80, 237–25l. (Reimpreso en D. Kahneman, P. Slovic, y A. Tversky, 1982, *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 48-68). New York: Cambridge University Press.
-----. (1977) Intuitive prediction: Biases and corrective procedures. *APRA Advances in Decision Technology*, 1042-77-6, June 1977. Eugene, OR/Arlington, VA.
-----. (1979) Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometria*, 47, 263–292.
-----. (1980). On the interpretation of intuitive probability: A reply to Jonathan Cohen. *Cognition*, 7, 409–11.
-----. (1982a). On the study of statistical intuitions. *Cognition*, 11, 123–141. (Reimpreso en D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky, 1982, *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 493-508). New York: Cambridge University Press.
-----. (1982b). The simulation heuristic. En D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 201–208). New York: Cambridge University Press.
-----. (1996). On the reality of cognitive illusions: A reply to Gig-

erenzer's critique. *Psychological Review*, 103, 582–591.
-----. (Eds.). (2000). *Choices, values, and frames*, New York: Cambridge University Press.
Kast, B. (2007). *Wie der Bauch dem Kopf beim Denken hilft: Die Kraft der Intuition*, Stuttgart: Fischer.
Kruglanski, A. W., y Gigerenzer, G. (2011). Intuitive and deliberate judgments are based on common principles. *Psychological Review*, 118, 97–109.
Leary, D. E. (1987). From act psychology to probabilistic functionalism: The place of Egon Brunswik in the history of psychology. En M. Ash y W. Woodward (Eds.), *Psychology in twentieth-century thought and society* (pp. 115–142). Cambridge: Cambridge University Press.
Lopes, L. L. (1991). The rhetoric of irrationality. *Theory & Psychology*, 1, 65–82.
-----. (1992). Three misleading assumptions in the customary rhetoric of the bias literature. *Theory & Psychology*, 2, 231–236.
Machamer, M., y Marcus, A. (2014). Descartes on Intuition and Ideas. En L. M. Osbeck y B. S. Held (Eds.), *Rational intuition: Philosophical roots, scientific investigations* (pp. 75-89). Cambridge: Cambridge University Press.
Myers, D. G. (2002). *Intuition: Its powers and perils*, New Haven and London: Yale University Press.
Nagel, J. (2012). Intuitions and experiments: A defense of the case method in epistemology. *Philosophy and Phenomenological Research*, 85, 495-527.
Nisbett, R. E., y Borgida, E. (1975). Attribution and the psychology of prediction. *Journal of Personal and Social Psychology*, 32, 932–943.
Nisbett, R. E., y Ross, L. (1980). *Human inference: Strategies and shortcomings*, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
Osbeck, L. (1999). Conceptual problems in the development of a psychological notion of 'intuition'. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 29, 229–249.
Peterson, C. R., y Beach, L. R. (1967). Man as an intuitive statistician. *Psychological Bulletin*, 68, 29–46.
Plessner, H., Betsch, C., y Betsch, T. (Eds.). (2008). *Intuitions in judgment and decision making,* New York: Erlbaum.
Pust, J. (2000). *Intuitions as evidence,* New York: Garland Publish-

ing Inc.
Rakoczy, H., Clüver, A., Saucke, L., Stoffregen, N., Gräbner, A., Migura, J., y Call, J. (2014). Apes are intuitive statisticians. *Cognition*, 131, 60-68.
Rips, L. J., y Marcus, S. L. (1977). Supposition and the analysis of conditional sentences. En M. A. Just y P. A. Carpenter (Eds.), *Cognitive processes in comprehension* (pp. 185–220). Hillsdale: Erlbaum.
Robinson, D. (2014). Kant on intuition. En L. M. Osbeck y B. S. Held (Eds.), *Rational intuition: Philosophical roots, scientific investigations* (pp. 114-130). Cambridge: Cambridge University Press.
Russell, B. (2010). *The philosophy of logical atomism*, London and New York: Routledge. (Original work published 1918).
Samuels, R., Stich, S., y Bishop, M. (2002). Ending the rationality wars: How to make disputes about human rationality disappear. En R. Elio (Ed.), *Common Sense, reasoning and rationality* (pp. 236–68). New York: Oxford University Press.
Sedlmaier, P., y Gigerenzer, G. (1997). Intuitions about sample size: The empirical law of large numbers. *Journal of Behavioral Decision Making*, 10, 33–51.
Stanovich, K. (1999). *Who is rational?*, Mahwah: Lawrence Erlbaum.
Stanovich, K. y West, R. (2000). Individual difference in reasoning: Implications for the rationality debate?. *Behavioural and Brain Sciences*, 23, 645–726.
-----. (2010). *Rationality and the reflective mind*. Oxford: Oxford University Press.
Stein, E. (1996). *Without good reason: The rationality debate in philosophy and cognitive science*, Oxford: Oxford University Press.
Stich, S. (1985). Could man be an irrational animal? Some notes on the epistemology of rationality. *Synthese*, 64, 115–135.
-----. *The fragmentation of reason*, Cambridge: MIT Press.
Stich, S., y Nisbett, R. (1980). Justification and the psychology of human reasoning. *Philosophy of Science*, 47, 188–202.
Stenning, K., y Van Lambalgen, M. (2008). *Human reasoning and cognitive science*, Cambridge: MIT Press.
Sturm, T. (2012). The "rationality wars" in psychology: Where they are and where they could go. *Inquiry*, 55, 66–81.

Sutherland, S. (1992). *Irrationality*, London: Pinker & Martin.
Teigen, K. H. (1983). Studies in subjective probability IV: Probabilities, confidence, and luck. *Scandinavian Journal of Psychology*, 24, 175–191.
Tetlock, P., y Mellers, B. (2002). The great rationality debate: The impact of the Kahneman and Tversky research program. *Psychological Science*, 13, 94-99.
Thagard, P. 2012. Eleven dogmas of analytic philosophy. *Psychology Today*, Dec 4. Retrieved from http://www.psychologytoday.com/blog/hotthought/ 201212/eleven-dogmas-analytic-philosophy.
-----. (2014). Creative intuition: How Eureka results from three neural mechanisms. En L. M. Osbeck y B. S. Held (Eds.), *Rational intuition: Philosophical roots, scientific investigations* (pp. 287-306). Cambridge: Cambridge University Press.
Tversky, A., y Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*, 2, 105–110.
-----. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, 1124–1131.
-----. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: Conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, 90, 293–315.
-----. (1986). Rational choice and the framing of decisions. *Journal of Business*, 59, S251-S278.
Wason, P. (1966). Reasoning. En B. M. Foss (Ed.), *New horizons in psychology* (pp. 135–151). Harmondsworth: Penguin.
Weinberg, J., Nichols, S., y Stich, S. (2001). Normativity and epistemic intuitions. *Philosophical Topics*, 29, 429-460.
Whitehead, A. N. (1911). *An introduction to mathematics*, New York: H. Holt & Co.

GRADOS DE CONCIENCIA: LA INTERPRETACIÓN ESTÁNDAR DE LOS EXPERIMENTOS DE LIBET

Víctor Manuel Romero Sánchez[1]

INTRODUCCIÓN

Entendemos por "voluntad libre" la idea que afirma que bajo ciertas circunstancias podemos actuar de distintas maneras y elegir nuestro rumbo de acción; en tal sentido se entiende la voluntad libre en los experimentos de Libet, de los que nos ocuparemos aquí. El problema de la voluntad libre parece ser uno que concierne a la capacidad de una voluntad reflexiva o conciencia de nuestros actos implicada cuando decimos "depende de mí" (tomar esta o aquella acción).

Gracias a los métodos y aparatos para escaneo cerebral se han podido realizar algunos experimentos que no sabemos bien a bien cómo interpretar. Aquí veremos una postura vigente por su discusión filosófica y científica: los experimentos de Benjamin Libet (Libet *et al*., 1983). Estos parecen mostrar que los humanos no tenemos voluntad libre (VL en adelante), sino que, "en realidad", somos autómatas biológicos. Los experimentos fueron realizados con electroencefalograma (EEG), una técnica que consiste en medir la actividad eléctrica del cerebro mediante la colocación de múltiples electrodos en la piel cabelluda.

Ahora bien, el Potencial de Disposición (PD) o *Readiness Potential*, es un cambio eléctrico en la corteza motora y el área motora suplementaria (Kornhuber, H.; Deecke, L., 1965) que aparentemente precede a la ejecución de una acción. Libet y sus colaboradores diseñaron un experimento para conocer la relación temporal que existe entre el PD, la conciencia de la decisión de actuar de un sujeto y la ejecución del movimiento. La investigación se guiaba por una pregunta: "¿cómo puede un estado mental (mi intención consciente) iniciar los eventos neuronales en las áreas motrices

1 Investigador postdoctoral Universidad Juárez del Estado de Durango. Maestría en Ciencias y Humanidades. Correo de contacto: vic.romerosa@gmail.com

del cerebro de modo que hacen que mi cuerpo se mueva?"[2] Por ello, para determinar la secuencia, tenían que medir el momento exacto del surgimiento del PD, de la conciencia del deseo de hacer un movimiento y de la activación de los músculos.

Los participantes del experimento debían llevar a cabo un movimiento de la muñeca para presionar un botón en el momento en el que sintieran el impulso de hacerlo. Para realizar la medición subjetiva, es decir, el momento en el que los participantes sentían el deseo de mover la muñeca, la manecilla de un reloj frente a ellos recorría la circunferencia entera en 2,6 segundos y debían señalar cuál era la posición de la manecilla en el preciso momento en el que eran conscientes del deseo de mover la muñeca. El resultado es que el deseo consciente de mover la muñeca se da entre 150-200 milisegundos (ms) antes del movimiento, pero entre 350-400 ms después del PD.

Parecería que primero se presenta el PD, que inicia cerebralmente el movimiento, luego el deseo consciente de mover la muñeca y finalmente el movimiento. Según una interpretación muy extendida, los experimentos de Libet niegan a la VL dado que, de acuerdo con la línea temporal PD–deseo consciente–movimiento, lo "automático" (los mecanismos cerebrales) precede al "deseo consciente" de mover la muñeca. Autores como Daniel Wegner (2002), Michael Gazzaniga (1998), Susan Blackmore (2007) y Jonathan Evans (2010), entre otros, son partidarios de esta interpretación; aquí le llamaremos interpretación estándar (IE en adelante).

De acuerdo con la IE, nuestra VL es una ilusión y la "conciencia" se limitaría, simplemente, a reportar lingüísticamente aquello que el cerebro ya ha "decidido". Nuestra "conciencia" (de mover la muñeca) se muestra así como una reconstrucción discursiva *a posteriori*, que, "en realidad", no es el origen de nuestras acciones. Hemos de notar, no obstante, que el propio Libet no se adhiere a la IE. Para él la VL es una especie de "derecho de veto" (Libet *et al.*,

2 *How can a mental state (my conscious intention) initiate the neural events in the motor areas of the brain that lead to my body movement?* (Haggard; Libet, 2001: 47).

1983) debido a que el deseo consciente de mover la mano precede al movimiento efectivo, así que puede decidir si el movimiento se ejecuta o no. Por ejemplo, si una persona está por asesinar a alguien y su "cerebro automático" lleva el impulso de apuñalar al objeto de su ira, el deseo consciente podría detener el movimiento y evitar cometer el crimen. El problema con la explicación del "derecho de veto" es que si cada deseo consciente es precedido por un PD, ¿no necesitaríamos un segundo PD que precediera al deseo consciente de no ejecutar la acción –apuñalar a alguien por ejemplo? En todo caso, ese PD tendría que ser anterior al primer PD si admitimos –como parece hacer Libet– que para cada movimiento efectivo es necesario un PD que le anteceda, y además seguimos la regla de "cada PD es 150-200 ms anterior a un deseo consciente". Este problema ha sido tratado como una referencia atrás en el tiempo por Churchland (1981).

Aquí no estudiaremos tal problema. Sostendré una interpretación distinta tanto a la de Libet como a la IE, me centraré en las nociones de materialismo cartesiano y de conciencia, tratando de mostrar que una de las claves para comprender una de las deficiencias de la IE se encuentra en una distinción fundamental que no ha sido aplicada a este problema específico por otros autores, que han soslayado la importancia de la conciencia pre-reflexiva, como veremos. Hablamos de la distinción entre grados de conciencia.

EL PROBLEMA MENTE-CUERPO EN LOS EXPERIMENTOS

En 1949, en *The Concept of Mind*, Gilbert Ryle criticaba a la "doctrina oficial", que suponía que cada persona tiene un cuerpo y una mente. El primero podemos localizarlo espacio-temporalmente y está sujeto a las leyes físicas que gobiernan a todos los demás cuerpos, mientras que la segunda no. De acuerdo con la doctrina oficial, la mente es sólo vista desde la perspectiva interna, es privada y no podemos equivocarnos acerca de ella, debido precisamente a que tenemos acceso privilegiado. De manera "deliberadamente abusiva", Ryle le llamó "el dogma del fantasma en la máquina" (2009: 5) a la idea de que la mente es una especie de fantasma inmaterial que gobierna al cuerpo y en la base de esta confusión se encuentra un error categorial: el ejemplo más

conocido de un error categorial es cuando una persona toma un paseo por primera vez por una universidad y se le muestran una serie de edificios, personas, librerías, etc., y esta se pregunta "¿y dónde está la universidad?, sólo he visto edificios, personas, bibliotecas, etc."

Para Ryle el dualismo mente cuerpo surge de una confusión parecida, no sabemos bien a bien cómo aplicar algunos conceptos a la categoría que corresponden.

Ahora bien, ¿qué pasa con algunas aproximaciones desde las neurociencias?, ¿serán herederas de nociones del sentido común que, en última instancia, son algún tipo de dualismo? Durante los noventas, Daniel Dennett retomó las nociones de "error categorial" y "dogma del fantasma en la máquina" (Dennett, 1991), desde un funcionalismo evolucionista, sosteniendo que, a pesar de que nadie cree ya en el dualismo de sustancias (suponer que, en efecto, la mente y el cuerpo son dos sustancias distintas irreductibles entre sí), una nueva forma de cartesianismo ha persistido no sólo en el sentido común sino, crucial para nuestros propósitos, en las investigaciones y experimentos neurológicos: el materialismo cartesiano.

Esta transformación del cartesianismo "filtrada" en los discursos científicos, específicamente de las neurociencias que, si bien admiten que la mente es el cerebro –es decir, parece conservar una aproximación materialista para el estudio del cerebro y de los fenómenos mentales– consiste en suponer que, de algún modo, en alguna región o regiones cerebrales, hay una especie de "línea de meta" donde los contenidos de la percepción se vuelven conscientes (Dennett, 1991: 107). Habría un espectador central (nuestro yo) que recibiría todos los inputs del cerebro y tomaría las decisiones. Es "el lugar donde todo se reúne y surge la conciencia" (Dennett, 1991: 107). Parece que la IE, a pesar de ser una visión materialista, conserva algunos rasgos de las aproximaciones dualistas, en este caso, suponer que de algún modo podemos medir un momento específico en el tiempo en el que un contenido se vuelve consciente.

Para Murphy y Brown (2007) no hay nada en la anatomía funcional del cerebro que sugiera que existe algo así como una "línea de meta" donde los contenidos perceptuales se reúnen y se vuelven conscientes, de tal modo que pudiéramos medir su temporalidad. De hecho y, contrario a lo que a nosotros, fenoménicamente, nos podría parecer, no hay un sólo flujo de conciencia unificado, sino diversos flujos paralelos de contenidos continuamente revisados y modificados.

Así, el pretender medir el tiempo en el que surge el deseo consciente de mover la muñeca parece suponer que hay un lugar o tiempo donde los contenidos de la percepción se reúnen y surge la conciencia. El materialismo cartesiano parece haber desplazado al dualismo de sustancias por una manera de referirnos a los fenómenos mentales en términos que aun remiten a errores categoriales: las propiedades que antes pertenecían sólo a lo mental, se atribuyen ahora, en una extraña inversión de los términos, hacia el cerebro, pero en el mismo tenor de los errores categoriales: el ejemplo de Ryle consistía en notar que el hecho de que un concepto (la universidad) no pueda ser descrito como algo estrictamente físico (como un edificio, una biblioteca, etc.) no quiere decir que sea un campo de causas y efectos distintos. En el caso de la IE, parece que los errores categoriales han sido desplazados hacia el "interior" y lo que se predica de la persona ("ve", "escucha", "siente dolor") se predica del cerebro no sólo como una inocua manera de hablar, sino como una postura que, en efecto, considera que la persona y su cerebro, responden a un campo de causas y efectos distintos. La IE afirma que "no soy yo" quien decide conscientemente mover la muñeca, sino mi cerebro: la mente consciente, un ente dotado de voluntad libre *versus* el cerebro automático.

Ahora bien, atribuir deseos e intenciones al cerebro o a alguna de sus partes obedece a lo que Bennett y Hacker (2007) llaman la falacia mereológica. Como sabemos, la mereología estudia las relaciones entre el todo y las partes. La falacia mereológica consiste en atribuir a las partes constituyentes de un organismo atributos que sólo aplican lógicamente a todo el organismo (Bennett y Hacker, 2007: 22), los predicados psicológicos que aplican

sólo a seres humanos u otras especies como un todo, no pueden aplicarse de manera inteligible a sus partes, como el cerebro. Soy yo, como un organismo en su totalidad, quien siente alegría o tristeza, no mi corazón, soy yo como persona quien observa o escucha, no el cerebro, los ojos ni los oídos por sí mismos.

Como Bennett y Hacker notan, algunos neurocientíficos rechazan el dualismo de sustancias pero atribuyen estados mentales al cerebro, una nueva forma de cartesianismo que surgiría de la falacia mereológica. La aplicación de predicados psicológicos al cerebro es una forma de materialismo cartesiano dado que simplemente han sustituido "lo mental", por "lo cerebral". "Yo (mental) tengo un cuerpo (físico), y yo estoy dentro del cráneo de ese cuerpo", esta es una versión materialista del cartesianismo (Bennett y Hacker, 2007: 159) que deja intacta la estructura de la concepción dualista de la relación entre la mente y el cuerpo. Gallagher (2008) señala que una de las preguntas a la que Descartes intentaba responder podría formularse así: ¿cómo se comunica la sustancia pensante con la sustancia extensa? La respuesta de Descartes fue, como sabemos, que las dos sustancias se comunicaban mediante la glándula pineal, mientras que Libet se pregunta ¿cómo puede un estado mental (mi intención consciente) iniciar los eventos neuronales en las áreas motrices del cerebro que hacen que mi cuerpo se mueva?[3] (Haggard; Libet, 2001: 47). Si, como nota Gallagher, sustituimos "los eventos neuronales en las áreas motrices", por "a la glándula pineal", es exactamente la pregunta cartesiana. Mientras que Descartes encontró respuesta en una glándula, parte de la neurología actual busca las regiones cerebrales específicas implicadas en la cognición. La IE, por ejemplo, afirma que el PD precede al "deseo consciente".

¿Será el PD un sustituto de la glándula pineal? La respuesta es no, porque en el caso de Descartes, las dos sustancias se comunicaban entre sí, mientras que en la IE la mente consciente no tiene poder causal sobre lo cerebral-automático, sino que es una especie de sobrepuesto *ad hoc*, así que la IE tiene un problema mayor que Descartes: explicar por qué de entre esos dos campos (lo cerebral-automático y lo mental-consciente) lo primero es

3 Ver nota 1

"el agente", mientras que lo segundo es una especie de epifenómeno. ¿Cuál sería la ventaja o razón de ser biológica, evolutiva o social de tener una narración ilusoria como centro de nuestros pensamientos conscientes, si tenemos, gracias a millones de años de evolución, una maquinaria –automática– tan eficiente para conducirnos en la vida?

Creo que la IE carece de elementos suficientes para sostenerse sin suponer una especie de materialismo cartesiano. Considera que podemos medir el momento exacto –en ms– donde los contenidos de la percepción se reúnen y se vuelven conscientes (conciencia o cerebro, parece ser la disyuntiva de la IE). Esto nos conduce al problema de esclarecer qué entendemos por conciencia y por qué, tanto la IE como Libet cometen un error según creo, al localizar a la VL en la "conciencia" sin especificar nada sobre tal término.

LA ESTRUCTURA DE LA CONCIENCIA

La distinción de la IE entre "cerebro automático" y "conciencia del deseo de mover la muñeca" supone que hay una diferencia clara entre lo consciente y los procesos inconscientes, sin aclarar exactamente qué se entiende por "consciente"; creo que ello representa un sesgo fundamental del que surge la IE. Considero también que es posible ofrecer una explicación de la conciencia desde una distinción relativamente simple, una que ha rondado la filosofía tanto en la fenomenología continental como en algunas propuestas de la filosofía anglosajona, en autores como Husserl (1900-1901/2001), James (1890), Dretske (1997) y Searle (2007), aunque la distinción que utilizaré tiene a su más claro exponente en Sartre (1934). Indagaré acerca de lo que me parece una omisión fundamental de la IE: no distinguir entre grados de conciencia. Aunque tal distinción ha recibido distintos nombres, aquí hablaré de conciencia (a secas) y de conciencia reflexiva. Para ello, aclararé primero qué entiendo por "conciencia"[4].

4 No entraré en la famosa discusión propuesta por Chalmers (1997) y otros acerca del "problema difícil de la conciencia", que consistiría en la imposibilidad de explicar desde la ciencia por qué sentimos algo al ser conscientes, y cómo el cerebro puede dar origen a elementos intransmisibles e inefables, es decir, los *qualia* (como la "rojedad" del rojo, o saber qué se siente ser un murciélago).

Hablaré de la conciencia como un estado informado de un organismo acerca de su ambiente; ese 'estar informado' o 'estar al tanto', proviene de niveles de procesamiento inconscientes (en el sentido de no estar al tanto de ellos, como el procesamiento visual) que se refieren o que tienen su origen en una serie de mecanismos cerebrales y fisiológicos. En la tradición filosófica reciente se conoce a este fenómeno como "conciencia de acceso" (Rosenthal, 2005: 158) y es admitida como un elemento fundamental para la supervivencia de las especies biológicas.

Como señala Prinz (2007), cualquier motor de búsqueda de internet tiene acceso a la información almacenada en la web, ¿quiere esto decir que un motor de búsqueda es consciente? Parece que no, así que el acceso a la información por sí mismo no es suficiente; la conciencia es un estado mental (en el sentido de que el cerebro crea representaciones sobre el mundo) perceptual, es decir, un sistema de manejo de información que pertenece a una modalidad sensorial, sus "vehículos" siempre provienen de la propiocepción, la interocepción y la exterocepción, en el sentido de que podemos ser conscientes de, por ejemplo, el hecho de que tenemos hambre, mantenemos el equilibrio, nuestros brazos son nuestros, etc.

Somos conscientes de aquello a lo que dirigimos nuestra atención en distintas intensidades: en este momento, su atención se centra en las letras impresas o en su pantalla, pero si, de pronto, un objeto a gran velocidad se acercara a usted (una piedra por ejemplo), reaccionaría para evadir la trayectoria del objeto amenazante; la atención centrada en un objeto o serie de objetos no es excluyente de un nivel de atención proveniente de procesos situados entre la conciencia y los mecanismos inconscientes de reconocimiento del entorno.

Así, la conciencia es un fenómeno biológico que inicialmente se presenta como un estado informado perceptualmente y que se representa al mundo que le rodea mediante el aparato cognitivo particular de nuestra especie. Pero la conciencia tiene otro rasgo sumamente peculiar: si bien en un primer momento se relaciona con el mundo, tiene además la capacidad de volver sobre sí

misma. Es decir, la conciencia puede enfocarse en los fenómenos externos, pero también puede analizar sus propios contenidos, pensar acerca de sí misma, contemplarse pensando. Esta distinción ha sido considerada explícitamente por J. P. Sartre (1934) bajo los nombres de conciencia refleja y conciencia irrefleja.

La conciencia es informativa respecto del mundo que habita, pero no se limita a ello. Por ejemplo: descendiendo una pendiente en una bicicleta, usted estaría consciente de los obstáculos, pero, ¿qué pasaría si en ese momento piensa: "¿cómo me veré en bici?", es decir, si tratara de ser consciente reflexivamente –justo como los sujetos de los experimentos que examinan en qué momento tomaron su decisión, probablemente se caería.

¿Será que 'conciencia' y 'conciencia reflexiva' son dos cosas distintas, a la manera de una distinción entre "lo mental" y "lo físico"? ¿O tal vez son dos 'polos' de un mismo fenómeno, de un mismo proceso? Creemos que la conciencia es un proceso (Damasio, 2010: 122) es decir, una serie de mecanismos cerebrales que forman y que refuerzan algunas redes neuronales que van desde el manejo de información sensorial hasta llegar a la conciencia reflexiva; la conciencia entendida como proceso tiene distintos alcances, puede operar de modo discreto o con un alcance notorio, reconociéndose como pensando, reflexionando acerca de sí misma. Sigo con el ejemplo de andar en bicicleta: ¿usted nació sabiendo eso? No. Esto quiere decir que millones de años de evolución biológica hicieron posible que no necesite reflexionar acerca del hecho de que conduce una bicicleta, sin embargo es algo que aprendió mediante la conciencia reflexiva (justo como aprendió a mover la mano para presionar un botón a petición de un neurólogo).

Parece que la conciencia funciona como un proceso de distintos niveles y no como una luz que se enciende y apaga alternativamente a modo de una línea de meta "donde los contenidos se reúnen", como parecen suponer Libet y la IE cuando afirman que el deseo consciente surge en lo que llaman el tiempo W, 350-400 ms después del PD. Tanto Libet como la IE están midiendo a la conciencia reflexiva, pues les interesa el reporte verbal del par-

ticipante, cuya conciencia –a secas– debe volver sobre sí misma para notar en qué momento sintió el deseo de mover la muñeca. Hay buenas razones para creer que la conciencia no se reduce a la conciencia reflexiva y que no es trivial considerar a la conciencia (a secas) como condición de posibilidad de los demás grados de conciencia, como lo han intentado mostrar algunos psicólogos del desarrollo (Nelson, 2003; Trevarthen y Reddy, 2007). La conciencia parece tener una estructura gradual, que comienza con el "simple" ser consciente del entorno y continúa hacia la conciencia reflexiva y previo a todo ello, se encuentran los mecanismos inconscientes de procesamiento de información, como en un circuito de procesamiento inconsciente-conciencia-conciencia reflexiva, sin que ello implique que se trata de campos distintos, sino de un proceso continuo, donde cada parte del proceso depende del funcionamiento del anterior. Delimitar la noción de consciente e inconsciente no es tan sencillo como parece suponer el ejercicio de medir el registro consciente.

Tanto para la Libet como para la IE, 'conciencia' significa 'conciencia reflexiva', lo que lleva a considerar al tiempo W como el origen de la VL y, en el caso de la IE, a afirmar que aquélla es una ilusión; olvidan que no tenemos por qué medir a la VL como si se tratara de un informe reflexivo pues parece que múltiples mecanismos cerebrales están implicados en las acciones realizadas y pueden funcionar sin necesidad de la reflexividad.

Al situar a la VL en el tiempo W, tanto Libet como la IE parecen suponer que la conciencia reflexiva no está precedida por la conciencia –a secas– y, más aún, que no tiene su origen en procesos inconscientes. Suponen además que el cerebro ("inconsciente") es capaz de –y es lo suficientemente listo como para– planear y dirigir, por ejemplo, los movimientos de la muñeca, pero no para decidir si una acción se realiza (lo primero es considerado como "automático", mientras que lo segundo es la "voluntad libre consciente").

Con la posibilidad de que la decisión consciente tenga su origen en procesos inconscientes, como parece ser el caso, el lapso o laguna de 350-400 ms que la conciencia "espera" para "encenderse"

y así ejercer su "voluntad libre" *no ha sido demostrada*. Esa aparente laguna sería, precisamente, parte de la preparación para tomar una decisión. En circunstancias cotidianas evaluamos y discriminamos en cuanto recibimos estímulos (Ramachandran, 2011) sin que todo contenido tenga que ser analizado reflexivamente: la conciencia no es un "todo o nada" sino un proceso continuo, una especie de circuito en constante flujo.

Con los experimentos de Libet apenas podríamos concluir que lo consciente tiene su origen en procesos inconscientes, pero eso no es tan informativo como quisiéramos. La IE parece suponer que si la conciencia reflexiva "no está al mando" de las acciones inmediatas (mover la muñeca), entonces no somos "nosotros" quienes estamos al mando; pero si admitimos que la conciencia es un proceso, es problemático decir que la interacción de todos los estados perceptuales –conscientes o inconscientes– cerebrales y fisiológicos es lo que le impide a usted controlar su propia vida. Olvidamos que la interacción de tales estados y procesos –todo este complejo sistema– es, simplemente, usted. Usted es ese circuito, no sólo su conciencia reflexiva. No tenemos por qué pensar que usted es sólo una conciencia reflexiva distinta del cuerpo que la produce. Así que cuando aprende que tales estados y procesos controlan su conducta, todo lo que está aprendiendo es que usted está controlando su conducta (Dennett, 1991; Metzinger, 2003). No hay ninguna buena razón para ver en tales descubrimientos una amenaza hacia la libertad o hacia la responsabilidad (Knobe & Nichols, 2011). En resumen: ¿Por qué los experimentos de Libet parecen negar la voluntad libre?, porque la IE sitúa a lo que llama la voluntad libre en un reporte reflexivo, ignorando el proceso completo del surgimiento de la conciencia, que inicia con el procesamiento inconsciente y tiene como último "peldaño" (y no como primer paso) a tal reporte reflexivo, lo cual nos lleva a notar que la laguna temporal entre el PD y el "deseo consciente" de mover la muñeca, no está demostrada.

BIBLIOGRAFÍA

Bennett, M. & Hacker, P. (2007). "Philosophical Foundations of Neuroscience" en Bennett, M. *et al*. (eds.). *Neuroscience and Philosophy: Brain, Mind, and Language*. New York: Columbia University Press, pp. 15-33.

Blackmore, S. (2007). "Mind over Matter?" en *The Guardian*. Disponible en: http://www.theguardian.com/commentisfree/2007/aug/28/mindovermatter.

Chalmers, D. (1997). *The conscious mind: In search for a fundamental theory (Philosophy of mind series)*. New York: Oxford University Press.

Churchland, P. (1981). "On the alleged backwards referral of experiences and its relevance to the mind body problem" en *Philosophy of Science*, Vol. 48 num. 2, pp. 165-181.

Damasio, A. (2010). *Self Comes to Mind*. New York: Vintage books, a Division of Random House, Inc.

Dennett, D. (1991). *Consciousness Explained*. New York. Black Bay Books, Little, Brown and Company.

Dretske, F. (1994). *Naturalizing the Mind*. Jean Nicod Lectures. Cambridge, Massachusetts: A Bradford Book. The MIT Press.

Evans, J. (2010). *Thinking Twice. Two Minds in One Brain*. New York: Oxford University Press.

Gallagher, Shaun. (2008). *Brainstorming: Views and interviews on the mind*. Charlottesville, VA: Imprint Academic.

Gazzaniga, M. (1998). *The Mind's Past*. California: University of California Press.

Haggard, P. & Libet, B. (2001). "Conscious Intention and Brain Activity". *Journal of Consciousness Studies*, Vol. 8 (11) pp. 47-63.

Husserl, E. (1900-1901/2001). *Logical Investigations*, Vols. 1 y 2. Traducido por J. N. Findlay. Editado y revisado por Dermot Moran. Londres y New York: Routledge. Original en Alemán 1900-1901.

James, William. (1890). *The Principles of Psychology*. (2 Vols.) New York. Dover Publications.

Knobe, J. Nichols, S. (2011). "Free Will and the Bounds of the Self" en *The Oxford Handbook of Free Will*. Robert Kane (Ed). New York: Oxford University Press. Disponible en: http://pantheon.yale.edu/~jk762/Free-Self.pdf

Kornhuber, H.; Deecke, L. (1965). *Hirnpotentialänderungen bei Willkürbewegungen und passiven Bewegungen des Menschen: Bereitschaftspotential und reafferente Potentiale*. Pflügers Arch 284, pp. 1–17.

Libet, B. *et al.* (1983). "Time of Conscious Intention to Act in Relation to Onset of Cerebral Activity (Readiness- Potential): The Unconscious Initiation of a Freely Voluntary Act" en Oxford, Inglaterra: *Brain*, Vol. 106 pp. 623–642.

Metzinger, T. (2003). *Being No One. The Self-Model Theory of Subjectivity*. Londres, Inglaterra : A Bradford Book. The MIT Press.

Murphy, N. Brown S., W. (2007). *Did My Neurons Make Me do It? Philosophical and Neurobiological Perspectives on Moral Responsibility and Free Will*. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.

Nelson, K. (2003). "Narrative and the Emergence of a Consciousness of Self" en Fireman, Gary; Mc Vay Jr., Ted; Flanagan, Owen. (Eds). *Narrative and Consciousness. Literature, Psychology and the Brain*. Nueva York, EE. UU: Oxford University Press, pp. 17-36.

Prinz, J. (2007). "All Consciousness Is Perceptual" en *Contemporary Debates in Philosophy of Mind.* McLaughlin, B. P.; Cohen & Jonathan (Eds.). Massachusetts: Blackwell Publishing.

Ramachandran, V. S. (2011). *The Tell-Tale Brain: A neuroscientist's quest for What Makes Us Human*. New York: WW Norton & Company.

Ryle, G. (1949/2009). *The Concept of Mind. 60th Year Anniversary Edition*. New York: Routledge. Publicado originalmente en 1949 por Hutchinson.

Rosenthal, D. (2005). *Consciousness and Mind*. New York: Oxford University Press.

Sartre, J. P., (1934). *La Transcendance de l'ego: Esquisse d'une description phenomenologique.* Disponible en: http://es.scribd.com/doc/91648997/Sartre-La-Transcendance-de-l-Ego#scribd

Searle, J. (2007). "Biological Naturalism" en *The Blackwell Companion to Consciousness*. Massachusetts: Blackwell Publishing, pp. 325-334.

Trevarthen, Colwyn; Reddy, Vasudevy. (2007). "Consciousness in infants" en Velmans, M. & Schneider, S. (Eds). Massachusetts, EE. UU.: *The Blackwell Companion to Consciousness*. Blackwell

Pubishing Ltd, pp. 41-58.
Wegner, D. (2002). *The Illusion of Conscious Will*. Cambridge, Massachusetts: A Bradford Book. MIT Press.

LOS SENTIMIENTOS EPISTÉMICOS, SU NATURALEZA Y NORMATIVIDAD DESDE UNA APROXIMACIÓN CORPORIZADA Y SITUADA[1]

Ximena A. González Grandón [2]

INTRODUCCIÓN

Durante muchos siglos la epistemología tradicional ha explicado la acción humana sobre la base de las interacciones entre creencias y deseos, donde el comportamiento y la acción consciente suelen describirse en términos de conocimiento proposicional. No obstante, tradiciones continentales, pragmáticas y naturalistas han planteado que los sentimientos también pueden jugar un rol en la producción y explicación de la acción mental y corporal, sin tener un contenido propiamente semántico (Dewey, 1884; James, 1890; Merleau Ponty, 1962; Brentano, 1874; Varela *et al*., 1991; Damasio, 1999).

La idea del contenido semántico o proposicional es un constructo explicativo en las llamadas "ciencias cognitivas". Esta integración al estudio de la cognición se funda en un supuesto internalista respecto a los procesos mentales, se requiere del procesamiento de representaciones internas en el cerebro que parten de los contenidos conceptuales. A pesar de que no existe un acuerdo general en relación con la forma precisa de caracterizarlo, podemos decir que el contenido de un estado mental es la forma en la que se representa cómo es el mundo. En un sentido amplio, se trata de un objeto proposicional independiente de la mente al cual se le asignan condiciones de verdad y cuyos componentes básicos son conceptos.

Sin embargo, la tesis de que todo proceso cognitivo, incluidos los sentimientos, involucra el procesamiento de contenidos pue-

1 Este artículo es resultado del trabajo del Proyecto Fondecyt Postdoctoral Nº 3150704 *"Los sentimientos epistémicos, su naturaleza y normatividad desde una aproximación corporizada y situada"*.

2 Instituto de Filosofía y Ciencias de la Complejidad (IFICC) Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo de contacto: glezgrandon@gmail.com

de ser cuestionable. Los no-conceptualistas como Cussins (1992), sostienen que existen maneras o experiencias de representarse el mundo que no reflejan los conceptos que el organismo posee. Asimismo, James Gibson (1979), Chemero (2009) o Hutto y Myin (2013) desarrollaron teorías ecológicas o corporizadas que cuestionan radicalmente la tesis del contenido cuando se trata de explicar experiencias[3].

Recientemente, en paralelo a este debate entre contenido o no contenido, se ha conceptualizado un tipo de sentimiento[4] relacionado al conocimiento y al aprendizaje, que afecta a los procesos mentales como creencias y comportamientos: los sentimientos epistémicos (que desde ahora denominaremos SE). Éstos se definen como experiencias fenomenológicas que tienen un contenido especial, al parecer no conceptual, y un poder causal sobre los procesos inferenciales, cognitivos y metacognitivos (de Sousa, 1987, 2011; Arango-Muñoz, 2014). Algunos ejemplos son el sentimiento de saber, de duda, de certeza, de olvido, de familiaridad o el fenómeno de la punta de la lengua (De Sousa 2008, Proust, 2012; Arango-Muñoz, 2011, 2014; Dokic, 2009).

Su rol en la vida mental resulta relevante porque parecen ser parte del componente normativo del agente, del organismo humano, sobre el mundo. Es decir, podrían ser promotores de resultados *exitosos* en el proceso cognitivo y al actuar. Sin embargo, esto puede resultar problemático desde ciertas aproximaciones, ya que su naturaleza, al menos de origen, parece no ser únicamente conceptual sino presentar elementos corporales[5] y prácticos. Y dado que tradicionalmente, ha sido muy defendido que la normatividad solo existe en el terreno de la creencia proposicional, se generan cuestionamientos al respecto. Por

3 Hutto y Myin (2013) incluso desarrollaron lo que ellos consideran una propuesta de una cognición corporizada radical que cuestiona la tesis del contenido. Como plantean: "la cognición básica está literalmente constituida por, y debe de ser entendida en términos de, patrones concretos de las actividades de organismos (Hutto y Myin 2013:11).

4 Los "sentimientos" se consideran experiencias conscientes y fenomenológicas que tienen los agentes en ciertas circunstancias, con una atribución evaluadora, con una valencia particular y que motivan comportamientos de acercamiento o rechazo (Carver, 2003; Arango-Muñoz, 2014).

5 Como Prinz (2004) y Dokic (2012) que afirman que los SE están corporizados y dirigidos a una condición interna del cuerpo del agente.

ejemplo, el contenido (de ser contenido) de un sentir, no sería objeto de evaluación epistémica.

Es usual pensar a la normatividad como un proyecto epistémico, como el establecimiento de normas que guían los esfuerzos epistémicos. Como plantea Stitch (2013), algunas normas son explícitamente regulativas, respecto a qué camino hacia el conocimiento se debe tomar y cuál no. No obstante, no queda claro cómo es que el agente humano prefiere estructurar la vida doxástica (es decir, lo relacionado con sus creencias) de un modo y no de otro. Entonces, ¿cómo es que se adquiere la *correctitud* del pensar o el actuar? ¿Los humanos son capaces de sentir que están pensando de manera correcta o que están realizando prácticas adecuadas o inadecuadas sin la atribución de creencias o estados mentales proposicionales?

Las teorías ecológicas (situadas) o corporizadas, son nuevas aproximaciones a las ciencias cognitivas que problematizan el supuesto del contenido y de la normatividad de la cognición y la experiencia. La manera que tienen de plantear las cosas presupone un carácter fenoménico y práctico de la cognición donde los contenidos pueden ser llevados fuera del sistema nervioso del individuo por vehículos específicos o incluso hay quienes niegan completamente la necesidad explicativa del contenido (Hutto y Myin, 2013). Sin embargo, no es el interés de este artículo profundizar en este debate, solo mostrar que desde este marco explicativo tiene cabida una explicación no conceptual de los SE y distintas formas de normatividad.

En este caso, siguiendo una aproximación corporizada y situada, los SE como otros procesos cognitivos se entienden como experiencias que son parte de un continuo con las interacciones sensoriomotoras del agente con el mundo. Ya no solo se trata de un sistema que evalúa el entorno a partir de información conceptual, más bien su rol en la *correctitud* de pensar o de actuar, podría suscitarse sin la atribución de creencias proposicionales. Más concretamente, la propuesta de este artículo es que para entender el rol normativo de los SE de una manera más integral se debe partir desde (a) una ontología de agentes corporizados que además de conocimientos proposicionales tienen habilidades

motoras y experiencias que van aprendiendo y modificando al interactuar con su entorno físico y social. Y (2) desde una perspectiva naturalizada donde se tomen en cuenta nuevas variables como los aspectos históricos de la filogenia y la ontogenia, que permitan una descripción de niveles de normatividad.

En la primera sección hago ver que las propuestas internalistas como las teorías proposicionales no tienen los recursos explicativos que se requieren para explicar el carácter práctico y social de los SE sin apelar a una normatividad conceptual. La tesis del contenido puede superarse si se toman en cuenta otras aproximaciones a la cognición y al sentir. En la segunda sección, propongo que los SE no involucran únicamente la adquisición y manipulación de contenido informacional codificado, como es defendido desde las ciencias cognitivas más clásicas, sino que la agencia epistémica forma un continuo con la agencia mental no epistémica y con la acción corporal. Por ello, los SE podría ser mejor entendidos en términos dinámicos e interactivos, y a través de dos formas distintas de normatividad. En la tercera sección, se describe una de las formas de normatividad que se propone, la que es más primitiva y biológica, y que da cuenta de las distintas etapas ontogenéticas de los SE. Finalmente, en la cuarta sección, introduzco la forma de normatividad que se desarrolla en la interacción con prácticas lingüísticas particulares, la cual proviene de consensos intersubjetivos y es más cercana a los estándares sociales de contextos específicos. Así, el sentido en el que podemos decir que experiencias del sentir como los SE son procesos corporizados y situados, no puede formularse con independencia de la manera como entendemos la normatividad de la experiencia biológica y social.

INTERNALISMO Y SUS PROBLEMAS: ¿UN SÉ NO PUEDE SER ILUSORIO?

A grandes rasgos, el internalismo se caracteriza por plantear que lo que un sujeto piensa o desea respecto al mundo es el contenido de una proposición, es decir, que sus estados mentales y experiencias dependen de los conceptos que posee. Por ello las actitudes proposicionales como creer o desear se encuentran re-

lacionadas con la proposición así mismo su sentir. El contenido conceptual[6] es información semánticamente válida, dado que está sujeta a condiciones de corrección. Esto significa que es información que puede ser correcta (verdadera) o incorrecta (falsa), y que las explicaciones acerca de la causa por la cual el organismo actúa correctamente cuando actúa es que entra en una relación racional y causal (Toribio, 2007).

Existen tres elementos del internalismo que no parecen caracterizar a los SE:

a) Transparencia
b) Penetrabilidad
c) Normatividad conceptual

a) Transparencia. En las teorías proposicionales[7] de la mente (TPM), se asume que los agentes humanos evalúan el conocimiento a partir de sus capacidades introspectivas. Por lo que las experiencias conscientes son transparentes respecto de su objeto, es decir, el objeto constituye la experiencia y el sujeto no puede ocuparse de nada excepto del objeto (Harman 1990; Tye 1995,

6 Evans (1982) propone que una condición suficiente para el contenido conceptual es que las representaciones obedezcan el "constreñimiento de la generalidad". De acuerdo a éste, un sujeto puede tener el pensamiento de que un objeto "o" tiene la propiedad "F", si tiene los recursos conceptuales, solo si (a) también puede pensar que el objeto "o" tiene otra propiedad con otro concepto. Y si (b) puede pensar que otros objetos comparten la propiedad.

7 La teoría proposicional de la mente (TPM) parte de las ciencias cognitivas clásicas, es un intento por explicar los estados mentales intencionales en términos del concepto de representación, donde la experiencia tendría un contenido intencional con condiciones de veracidad. Los estados mentales implican tener alguna actitud u opinión acerca de una proposición o del estado potencial de situaciones en las cuales una proposición es verdadera. Una proposición como los objetos independientes de la mente a los cuales se les asigna condiciones de verdad. "Lo que sea que un enunciado expresa". Quizás el más común de estos, y el que en ocasiones generaliza a los demás, es la creencia, actitud que se tiene cuando tomamos algo como si fuera verdadero. Dretske (2003), en *Experience as representation* plantea la noción representacionalista de la experiencia fenoménica:
"I mean that experienced qualities, the way things phenomenally seem to be (when, for instance, one sees or hallucinates an orange pumpkin), are all of them properties the experience represents things as having. Since the qualities objects are represented as having are qualities they sometimes in fact (given a medium of realism) qualities they usually possess, the features that define what it is like to have an experience are properties that the objects we experience (not our experience of them) have. If *qualia* are understood (as I understand them) to be qualities that, in having an experience, one is consciously aware of those qualities (therefore) that, from a first person point of view, distinguish one type of experience from another, then *qualia* are a subset of objective physical properties" (2003:67).

2000; Dretske 1995). Esto implica que el contenido proposicional de la experiencia consciente no es más que los objetos externos que son presentados al sujeto en forma de representaciones semánticas (Soteriou, 2013). Desde esta perspectiva, de Sousa (1987) plantea que los SE tiene la función de indicar el estatus correcto de una acción mental o ejecutada, lo que plantea una cierta condición de transparencia para los SE: en la que los agentes saben porque sienten que saben y su creencia es correcta. Entonces, el internalismo no sería exhaustivo al explicar la variedad de fenómenos de SE, ni las razones de su normatividad. Como plantea Goldman (2002), las propuestas internalistas, no son capaces de proveer un "principio de decisión doxástica": y responder cuál es el dios epistémico humano. En la misma tesitura, Weinberg *et al.* (2001) dan cuenta del romanticismo epistémico presente en las ciencias cognitivas y en las teorías representacionales de la mente: el conocimiento de las normas epistémicas correctas (o la información que guía hacia las normas correctas) está implantado de alguna manera dentro de los humanos, y a partir del proceso adecuado de auto-exploración es posible descubrirlas. Así, desde el internalismo, los SE son normativos simplemente por su relación con el conocimiento proposicional verdadero.

Una crítica común desde una aproximación externalista[8], entre teóricos como Arango-Muñoz (2014), plantea que el agente puede ser consciente de la valencia positiva o negativa de su sentimiento, pero no del objeto intencional como tal. Una instancia de esto es el fenómeno punta de la lengua y el de sentir que algo se olvida, las cuales parecen ser experiencias no transparentes porque el sujeto las tiene en ausencia del objeto al que apuntan. Por otro lado, el SE no puede considerarse un dios epistémico, dado que un agente podría sentir certeza y estar equivocado, ya que se puede aprender o condiciona conocimientos de forma errónea. Entonces, la visión internalista de la transparencia conceptual de los SE no es suficiente para explicar como los SE pueden ser ilusorios, en el sentido que pueden guiar a la toma de decisiones erradas o acciones incorrectas al tener información conceptual equivocada.

8 El externalismo plantea que la normatividad depende de constreñimientos externos, y de la interacción entre el agente y su mundo, por lo que niega que solo a través de la introspección se pueda tener un conocimiento fiable del mundo, y, en consecuencia, los SE no pueden ser transparentes.

B) La penetrabilidad plantea que tener creencias sobre las habilidades mentales posibilita disparar o modificar alguna experiencia particular acerca de la actividad cognitiva. Los SE parecen ser penetrables cognitivamente hablando. Por ejemplo, el hecho de pensar que la memoria es poco confiable puede disparar un fuerte sentimiento de poca certeza que podría interferir con la actividad cognitiva normal (Pieschl, 2010). La penetrabilidad de los SE también sugiere que tienen una cierta co-determinación por las capacidades conceptuales, anticipadoras y evaluadoras del agente en contexto: el conjunto de conceptos y habilidades que el sujeto posee y que es capaz de aplicar, y las propiedades de la tarea cognitiva que el sujeto está confrontando (flujo de la experiencia pragmatista y continuidad naturalista). Por otro lado, el carácter penetrable de los SE apunta a que la mente no es únicamente un producto de la selección natural, sino que también las experiencias de interacción socio-cultural son co-determinantes. Esta idea cuestiona la conceptualización de impenetrabilidad que tienen los estados mentales, porque en este caso, al considerar a los SE penetrables su contenido y normatividad, se adquirirían en prácticas sociales de interacción y consensos intersubjetivos (Arango-Muñoz, 2014; Proust, 2007, 2012).

C) Normatividad conceptual. La TPM suele hacer la distinción entre experiencias, en términos no conceptuales, y pensamientos, como estados mentales conceptuales (Dretske, 1995), subrayando que la evaluación normativa solo ocurre entre contenidos intencionales y conceptuales. Por lo que, desde una visión internalista los SE forzosamente tendrían que ser de naturaleza conceptual. Sin embargo, la naturaleza de los SE no parece ser el caso cuando se describen desde primera o tercera persona, o cuando se toman en cuenta los SE de infantes pre-lingüísticos. Primero, los SE pueden ser descritos como experiencias que estoy sintiendo (desde la primera persona) o descritas en tercera persona, pero son experiencias por lo que su contenido, como defienden algunos teóricos ya mencionados, no son conceptuales. Segundo, cuando un niño adquiere un conocimiento práctico, por ejemplo el de saber como caminar, la intencionalidad y normatividad de sus sentimiento de saber podría tener componentes corporales ¿podemos hablar de SE de conocimientos prácticos en niños

pre-lingüísticos? Si la respuesta es afirmativa, tendríamos que plantear distintas formas de normatividad y también dar cuenta de distintos tipos de SE, como experiencias no conceptuales que se suscitan durante el conocimiento proposicional y durante el conocimiento práctico.

En esta línea, entre las aproximaciones externalistas se propone que la naturaleza de los SE puede explicarse como una experiencia no conceptual. Esto implica que el agente no necesita poseer el concepto proposicional ni ser capaz de aplicar el concepto, para tener la experiencia. Así, un agente no tiene que poseer un concepto de certeza para experimentar el SE de certeza (Proust, 2009a). O puede tener sentimientos de certeza incorrectos. Más bien, lo que necesita es poseer un cierto tipo de sensibilidad corporal que puede ser aprendida y transmitida de maneras distintas a la adquisición de conceptos.

De alguna manera, los SE no solo apuntan a representar un objeto sino que son experiencias que invitan a ciertas acciones. Por ejemplo, el fenómeno punta de la lengua motiva el intento de recordar, así como la simulación de experiencias previas en las que se encontraba el concepto que no recordamos; el sentimiento de olvido, invita a regresar a la experiencia del último lugar en el cual pensamos en lo olvidado o a simular una posición corporal relacionada al conocimiento. Los SE no son solo intencionales (en el sentido de ser acerca de algo y por lo tanto tener contenidos proposicionales), sino una experiencia que tiende o que está dirigida hacia una acción particular. Por esta cualidad, Proust (2009a y b, 2012) conceptualiza los SE como *affordances*[9] mentales, es decir, que apuntan a la posibilidad de la acción mental de

un agente humano y motivan su ejecución. Como es el caso del sentimiento de olvido en conjunción con la motivación a encontrar el ítem faltante, sin necesidad de un esfuerzo introspectivo extra (evitando el "yo pienso que yo recuerdo esto").

9 Las *affordances* son una conceptualización de la psicología cognitiva de J. J. Gibson (1979) que se refiere a las posibilidades de acción que tiene un agente cognitivo al relacionarse con lo que le proporciona el ambiente. Es decir, a partir de las características ecológicas del ambiente y de sus propias características.

En un sentido similar, Cussins (1992) plantea que el contenido de la experiencia debe referirse a las habilidades o conocimiento práctico que desarrolla un agente a lo largo de su vida. De alguna manera, este autor al plantear una herramienta teórica para entender la emergencia del mundo objetivo conceptual a partir del mundo experimentado, está defendiendo un mundo mental que primeramente se estructura de manera no conceptual. En términos de las posibilidades que el agente tiene para actuar de formas particulares dependiendo de lo que ofrece el ambiente. (Otra vez, una noción muy similar a la de *affordances* de Gibson, 1979).

El agente humano intenta tener evaluaciones correctas respecto a lo que piensa que es correcto y a las acciones que considera adecuadas. Los SE, pueden ser experiencias evaluadoras que ayudan a la regulación de lo que es mejor para el agente. Desde una visión internalista de los SE como normas epistémicas, los sentimientos son accesibles para dar instrucciones de lo que el agente debe o no hacer o pensar. Su agencia mental y corporal está comandada por este comando de monitoreo. No obstante, ésta visión ignora la dinámica de las diferentes interacciones de la mente corporizada con el mundo contextual como la relación que calibra la confiabilidad de los SE como indicadores de normas de lo correcto y de lo adecuado. Entonces, la visión internalista es problemática pues no es capaz de explicar la penetrabilidad, la no transparencia y los distintos niveles de normatividad.

LA PROPUESTA DE SENTIMIENTOS EPISTÉMICOS EN DISTINTOS NIVELES DE NORMATIVIDAD

Al tomar en cuenta las caracterizaciones y los problemas que se han suscitado en torno a los SE, queda claro que aún hay mucho que discutir y proponer al respecto. ¿Los SE son experiencias constitutivas o acompañantes del acto de conocer? ¿Esta experiencia fenoménica constituye o acompaña solo al conocimiento proposicional o también al conocimiento práctico? ¿La capacidad evaluadora de los SE funciona como un ideal normativo o más bien se construye en las prácticas de interacción con el entorno? En este apartado, intentaré responder algunas de estas preguntas al proponer que el contenido de los SE puede implicar una

graduación. Estas experiencias, responden a capacidades cognitivas de muy diverso tipo, entre las cuales quiero distinguir al acto de conocer tipos de conocimiento distintos: proposicional y práctico (saber qué y saber cómo[10]). Un sentimiento de saber que la capital de Chile es Santiago, no es lo mismo que saber cómo es que se puede escalar una pared con las herramientas adecuadas. Esto implica distintos tipos de contenidos y así mismo, diferentes normas epistémicas dependiendo el caso. No será lo mismo una argumentación correcta, que una práctica motora bien realizada. Esto conlleva a una descripción de los SE como experiencias cuya normatividad proviene de la interacción con el contexto y de las diferentes capacidades cognitivas que se integran, se aprenden y se innovan. Su contenido puede hallarse en el rango entre lo no conceptual, conceptual o incluso lo práctico o particularmente fenoménico y corporal, dependiendo la etapa ontogenética en la cual se encuentre el agente, el contexto y sus propias capacidades de interacción.

En este aspecto, los SE no solo acompañan el acto de saber algo o saber hacer algo o, sino que juegan un rol constitutivo del acto del conocimiento. Así, un agente puede experimentar una gran diversidad de matices de SE, cualidades de experiencias que pueden ser empobrecidas o enriquecidas. Como el hecho de aumentar el vocabulario de una lengua particular o aprender un nuevo baile, que conlleva el sentimiento de conocer nuevas palabras o nuevos pasos. La abundancia de SE puede ser producto de la generación de diferentes formas de experticia, donde también está involucrada una forma de normatividad: lo correcto dentro de las prácticas sociales que lo justifican y lo estandarizan.

Así, la experiencia del sentimiento epistémico no solo influencia las creencias, sino que las justifica. Un tipo de justificación no-inferencial que proviene de la experiencia en sí misma, sin ninguna inferencia o deliberación por parte del agente. Lo que contras-

10 Ryle (1949) planteó el concepto de conocimiento práctico (*know how*) como teniendo clara independencia respecto al conocimiento proposicional o teórico. Saber cómo hacer algo no es sólo tener creencias correctas acerca de cómo hacerlo. "Saber cómo" andar en bicicleta no consiste en "saber que" las bicicletas son así o asá, o tener determinadas creencias sobre la forma de conducir las bicicletas. Lo que distingue al que sabe cómo y el que no sabe cómo, es la acción. El que sabe cómo puede hacerlo, el que no sabe, no puede hacerlo.

ta con las propiedades que tradicionalmente se le asignan a la normatividad de las creencias verdaderas o de las percepciones transparentes. En las teorías proposicionalistas la intencionalidad, el estado mental verdadero acerca de los objetos del mundo, se demarca de lo fenoménico, estado mental que surge respecto a cómo se siente algo para uno mismo; por ejemplo, la sensación de suavidad o la sensación de mover la propia rodilla. Por lo que, si se pretende defender al SE como una experiencia fenoménica con múltiples contenidos y normatividades, se subraya la necesidad de un nuevo cuadro taxonómico de los fenómenos mentales y corporizados que aborde este tipo de *puzzle*.

Así, la intencionalidad de los SE no puede ser solamente explicada en términos representacionales y desde una normatividad conceptual, porque al parecer muchas otras variables deben tomarse en cuenta para poder explicarlo con mayor precisión. Más bien, los SE se originan no conceptualmente y posteriormente, pueden llegar a desarrollarse e incorporarse a las actitudes proposicionales de creencias y deseos a través de participar en las prácticas intersubjetivas del lenguaje. Pero, en su origen, como es notorio entre los infantes pre-lingüísticos, el contenido de los SE no es conceptual ni su normatividad semántica. De esta manera, la propuesta también implica introducir una epistemología corporizada y situada que pueda dar cuenta del papel de los contenidos no conceptuales o de los no contenidos de los SE. Y asimismo, que permita ampliar la noción de normatividad semántica al incluir una gradación normativa en el desarrollo de los SE cuando el agente interactúa con el mundo.

Esta caracterización que defiendo desde una perspectiva corporizada y situada a la cognición, invita a un diálogo entre las particularidades biológicas y los constreñimientos socio-culturales. Considero que este es un proyecto naturalizador que puede proveer un interesante vínculo entre esta experiencia fenoménica particular y las normas epistémicas necesarias para interactuar de manera exitosa con el entorno. El naturalismo epistemológico se plantea como una opción explicativa al tomar en cuenta las herramientas biológicas y los roles que juega la base empírica en la caracterización de los SE.

PERSPECTIVA CORPORIZADA Y SITUADA A LOS SENTIMIENTOS EPISTÉMICOS

Estas aproximaciones intentan describir la experiencia humana sin tomar en cuenta que esta pueda ser únicamente expresable de manera lingüística y solo revisable sobre la base de relaciones inferenciales.

Existe cierto consenso respecto a la idea de que estás perspectivas se distinguen porque estudian a la cognición como experiencias que incluyen al cuerpo y que suceden en contextos específicos. Si bien hay bastante discusión sobre qué se quiere decir con estos términos, la cuestión central se refiere a de qué manera y qué tan constitutiva se extiende la cognición más allá del cerebro.

Suelen partir desde una epistemología interaccionista donde lo crucial es la relación del agente con su medio, lo que da cabida a formas de intencionalidad corporal y práctica. Si explicamos los SE con esta base epistémica, se pueden entender las diversas formas de normatividad. Lo que da cabida para sostener formas de normatividad más cercanas a las que parecen jugar los SE. Dado que un SE no se explica como parte de un sistema cognitivo conceptual por excelencia, el marco corporizado y situado puede describirlo en el nivel de organización de patrones de una actividad cognitiva particular. Una forma de convergencia que involucra los procesos biológicos del organismo, y una articulación práctica que no puede reducirse a proposiciones o interacciones lingüísticas entre individuos. La pregunta que surge es cómo caracterizar esa organización y qué tipo de normatividad implica. Desde esta perspectiva, en este apartado me interesa hacer ver que la experiencia fenoménica de los sentimientos epistémicos puede organizarse a partir de:

a) formas de regulación biológica constreñidas por los procesos filogenéticos y ontogenéticos del agente, y
b) prácticas motoras estructuradas socialmente que estandarizan lo adecuado y no adecuado en contextos específicos.

Lo que me permite plantear una demarcación operacional en la normatividad de los SE:

1) **Normatividad biológica**. El agente puede encontrarse en distintas etapas ontogenéticas que implica un desarrollo variable y la posibilidad de sufrir perturbaciones, sobrevive o muere según sus normas de regulación interna. Además sus posibilidades de actuar sobre el entorno dependen de su estructura corporal y de su funcionalidad.
2) **Normatividad lingüística (práctica social)**. El agente interactúa de manera práctica de acuerdo a ciertos objetivos, normas y estándares dentro de un ambiente específico dentro de prácticas lingüísticas particulares. Solo a partir de ser parte de la intersubjetividad lingüística puede tener experiencias de contenidos posiblemente conceptuales.

En las próximas secciones describo más detalladamente a qué me refiero con esta distinción normativa.

NORMATIVIDAD BIOLÓGICA

Al describir este tipo de normatividad me estoy refiriendo a dos componentes principales que podrían estar presentes en los SE. Por un lado, el mecanismo de regulación y monitoreo que tienen los organismos vivos en pos de preservarse y permanecer alejados del equilibrio termodinámico y por otro, las valencias o afectos normativos que provienen de las posibilidades de acción que tiene el cuerpo humano: saber hacer. Es decir, ser capaz de hacer algo en forma exitosa o correcta, al intentarlo de acuerdo a ciertas reglas: teniendo viabilidad de las posibilidades de movimiento y las reglas de comportamiento de la disciplina particular (lo que también la vincula con la normatividad social).

Así, los SE van adquiriendo su normatividad dependiendo de los constreñimientos biológicos y los consensos de prácticas motoras intersubjetivos (sentimiento de susceptibilidad a ser evaluado: práctica adecuada o no adecuada). La normatividad biológica de los SE se muestra como un candidato a la forma más

básica de SE, la que se adquiere en las primeras etapas ontogenéticas, de contenido práctico y podría considerarse el fundamento del resto de los sentimientos epistémicos.
La idea de normatividad biológica ha estado presente entre varios investigadores a lo largo de la historia. En *Las fundaciones biológicas de la individualidad* (1968), Hans Jonas propone que la actividad metabólica como el rango de opciones de regulación interna que tiene un organismo, es una forma de normatividad que diferencia lo que es relevante para la viabilidad de lo que no lo es. La intuición de Jonas, parece ser que la vida tiene un propósito intrínseco por su naturaleza auto-sustentativa, que no es más que el resultado de su organización metabólica interna alejada del equilibrio. Dicho de otra manera, la vida tiene una forma de normatividad biológica, que es una tendencia para la auto-preservación desde una perspectiva interna. También en la teleología metafísica que plantea Immanuel Kant[11] en la *Crítica del Juicio*, se presenta un planteamiento similar cuando da cuenta de los propósitos naturales o de la teleología intrínseca. Para él, la posibilidad de que la vida orgánica pudiera ser explicada en términos puramente mecanicistas, era problemático. Como menciona Weber *et al.* (2002), para Kant se debía pensar al organismo de manera distinta, en términos de propósitos naturales, donde se toman en cuenta los fenómenos endógenos que acontecen en cada organismo vivo y también se enfatizan las propiedades auto-organizadas de la materia viva en razón de seguir vivo (noción similar a la de *autopoiesis* de Maturana y Varela, 1980).

Así, los sentimientos pueden tener lugar en esta lógica de regulación y monitoreo. Por ejemplo, Weber y Varela (2002) plantean que los sistemas vivos establecen necesariamente un punto de vista, una valoración intrínseca de su entorno de interacción que es parte constitutiva de su experiencia con el mundo. Igualmente, Varela y Depraz, (2005: 61) afirman que "Los sentimientos no pueden ser una mera coloración del acto cognitivo, sino inma-

11 Según Zumbach (1981), no es posible conocer si los juicios teleológicos de los organismos vivos son verdaderos, ni tampoco explicar de manera legítima a los organismos vivos en términos teleológicos; dado que el juicio teleológico solo se justifica como problemático en la búsqueda de explicaciones mecanicistas. Para Kant, el juicio teleológico literalmente se aplica a un todo complejo donde la teleología puede, genuinamente explicar la presencia de las partes.

nentes a cada acto mental". Panksepp (1998) y Damasio (1999), consideran al sentimiento en un rol importante en la auto-regulación y la adaptabilidad. Di Paolo (2005), siguiendo estas ideas, ofrece mayor sustento a la propuesta de que los sistemas vivos no solamente luchan contra las fuerzas que propiciarían su desintegración, sino que además tienen la capacidad de monitorearse a sí mismos con respecto a sus condiciones de viabilidad y acción, experimentan varios niveles de preocupación y valoran de distinto modo las situaciones: no solo es correcto e incorrecto, se abre un espacio de posibilidades que establece grados de corrección y de preferencias.

Desde este punto de vista, los sentimientos epistémicos son valorativos en sí mismos e intrínsecos a cada acto mental, determinando las acciones prácticas de acercamiento, evitamiento o generación de experticia. Algunos de los sentimientos epistémicos como el saber cómo hacer una cosa o el sentir que algo no es correcto, podrían ser valoraciones experimentadas desde etapas ontogenéticas muy tempranas y que se aprehenden y desarrollan como formas de adaptación al medio.

Así, tomando en cuenta estas propuestas de la normatividad biológica, considero que algunos sentimientos epistémicos se explican a partir de estas características de valoración intrínseca al interactuar con el ambiente (similares a las concepciones de *affordance gibsoniana*):

- Comienzan a temprana edad, cuando los agentes humanos aún no conocen la práctica lingüística
- Funcionan a través de monitoreos graduados (¿propósitos naturales en los sistemas vivos?),
- Son dependientes de las condiciones del contexto de interacción en pos de preservar la integridad y por el interés en satisfacer sus preferencias o valoraciones positivas.

Dado que los sistemas humanos, tienen una manera de interactuar con el entorno que va más allá del auto-mantenimiento en pos de la su propia continuidad y de conocimientos prácticos, al ingresar a la practica lingüística aumentan o varían las gradacio-

nes de valor y las motivaciones para mantener mejores condiciones de viabilidad. A continuación describiremos la normatividad social de los SE.

NORMATIVIDAD LINGÜÍSTICA (PRÁCTICA SOCIAL)

Este tipo de normatividad de los SE, tiene lugar en las normas y estándares que provienen de los consensos intersubjetivos de prácticas entre comunidades. Las normas epistémicas, a partir del lenguaje, plantean estados doxásticos (parecidos a la creencia) que pueden ser correctos o incorrectos dependiendo del tipo de contenido proposicional que obtiene.

Al respecto, lo que resulta interesante es que para emitir un juicio de valor: bueno o malo, se necesita el referente semántico y consensuado de lo verdadero y lo falso, de lo bueno y lo malo, de lo correcto y lo incorrecto. Tenemos que entrar en el juego (práctico) del lenguaje, con sus referentes semánticos (proposiciones, conceptos, relaciones entre ellos) para saber lo que es verdadero o falso y experimentar un sentimiento epistémico "más elaborado", de contenido conceptual e intersubjetivamente justificado.

En la línea que se defiende en este artículo, este tipo de normatividad puede explicarse solo posterior a que el agente humano adquiere la práctica lingüística, ya que se deriva del contenido de las actitudes proposicionales: un SE es una experiencia que se vincula con el contenido correcto e incorrecto como resultado de que el contenido sea verdadero o falso en el juego lógico de las proposiciones[12]. En este aspecto, los SE podrían relacionarse con los contenidos conceptuales. Este es el tipo de normatividad que más se ha trabajado y se defiende desde la filosofía de la mente, y es en el cual tiene cabida el paradigma representacionalista. Dicho de otra manera, explica que el agente interactúa a través de actos comunicativos, en los cuales los SE pueden considerarse estados mentales con contenido intencional (conceptual), donde las experiencias pueden explicarse como representaciones normales de las cosas del mundo (Boghossian, 2003). Aunque sigue

12 Las condiciones de corrección desde el contenido, por ejemplo, el concepto de apestoso aplica a un objeto apestoso, si y solo si el objeto es apestoso (Boghossian, 2003; Speacks, 2009).

siendo problemático el tipo de contenido que pueden tener siendo experiencias fenoménicas y no estados mentales típicos.

CONCLUSIONES

El emergente tema de los sentimientos epistémicos, desarrollado en la literatura de espíritu analítico no ha considerado suficientemente los aportes desde perspectivas corporizadas y situadas. Al tomar en cuenta una epistemología interaccionista y una intencionalidad corporal, tienen lugar dos formas de normatividad presentes en los sentimientos epistémicos. El primero se refiere a la capacidad que se relaciona con la regulación interna y la adaptabilidad, esa valoración intrínseca a la preservación de la integridad de un organismo; y el segundo, que podría emerger en un nivel organizacional mayor, cuando se trata de satisfacer sus preferencias más específicas y consensuadas, y cuando se relaciona con el lenguaje aprendido y proposicional.

El primer nivel, el sentimiento, es una experiencia subjetiva fenoménica en primera persona, no es en sí mismo valorativo semántico de lo verdadero y lo falso; sí es valorativo en el aspecto vital defendido, pero conforme el agente humano se desarrolla en un ambiente particular de hablantes, adquiere la normatividad social y lingüística que da cabida a contenidos conceptuales y concepciones que pueden estar más cerca del representacionalismo. Por otro lado, existe una interacción entre ambos niveles, poder identificar la verdad o falsedad de un enunciado repercute en la preservación de la unidad. Por lo que la normatividad biológica se relaciona constantemente con la normatividad lingüística y consensuada socialmente.

Los infantes prelingüísticos y los animales podrían tener este primer nivel de SE (compartido filogenéticamente) y estar desarrollando el segundo nivel en cada etapa ontogenética. Así, la normatividad no solo existe en el terreno de la creencia proposicional. Propuesta que colabora con posibles vías de solución a problemáticas en la filosofía de la mente, como respecto a sí un sentimiento puede ser normativo en términos epistémicos o no (Soteriou, 2013; Dokic, 2012).

Una visión internalista no es suficiente, las contribuciones del entorno físico y social son esenciales para calibrar de modo adecuado los SE correspondientes, se depende de los otros y del desarrollo de auto-conocimiento en cada etapa ontogenética para poder confiar en los SE.

BIBLIOGRAFÍA

Arango-Muñoz, S. (2014). "The nature of epistemic feelings". *Philosophical Psychology*, *27*(2), 193-211.

Arango-Muñoz S. (2011). "Two Levels of Metacognition", *Philosophia*, 39 (1):71-82.

Beer, R. E. (1995). "A dynamical systems perspective on agent-environment interaction". *Artificial Intelligence* 72 (1-2): 173-215.

Boghossian, P. (2003). "Blind reasoning". *Aristotelian Society Supplementary* 77(1):225-248.

Brentano, F. (2004). *Psychology from an empirical standpoint*. New York: Taylor & Francis.

Carver C.S. (2003). "Pleasure as a sign you can attend to something else: Placing positive

feelings within a general model of affect". *Cognition and Emotion* 17 (2), pp. 241- 261.

Chemero, A. (2009). *Radical embodied cognitive sciences*. Massachusetts: MIT Press.

Cussins, A. (1992) "Content, Embodiment and Objectivity: The Theory of Cognitive Trails". *Mind* 101 (404): 651–88.

Damasio, A. (1999). *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. New York: Harcourt Brace & Co.

de Sousa R. (1987). *The Rationality of Emotion*. Cambridge, Mass: MIT Press.

de Sousa R. (2008). "Epistemic feelings". En Brun G., Doğuoğlu U. & Kuenzle D. (eds.), *Epistemology and emotions*, Ashgate 17, pp. 185-204.

de Sousa, R. (2011). *Emotional truth*. Oxford: Oxford University Press.

Dehaene, S. (2001). "Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence

and a workspace framework". *Cognition* 79 (1-2), pp. 1-37.

Dewey, J. (1884). "The new psychology". *Andover Review*, 2, pp. 278–289. Disponible en:

http://psychclassics.yorku.ca/Dewey/newpsych.htm (9 Mayo del 2008).

Dretske, F. (2003). "Experience as representation". *Philosophical issues*, 13 (1): 67-82.

Dokic, J. (2012). "Seeds of self-knowledge: noetic feelings and metacognition". En M. Beran, J. Brand J. Perner, and J. Proust (eds.) *Foundations of metacognition*, pp. 302–321. Oxford: Oxford University Press.

Dokic, J. & Egre, P. (2009). "Margin for error and the transparency of knowledge". *Synthese* 166 (1): 1–20.

Dretske, F. (1995). *Naturalizing the Mind.* Cambridge, MA: MIT Press.

Evans, G. (1982). *The Varieties of Reference*. Ed. J. McDowell. Oxford: Clarendon Press,

Flecker, B., Alford, W. *et al*. (2011) "Partial information decomposition as a spatiotemporal filter". *Chaos* 21, pp. 124-133.

Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. New York: Houghton Mifflin.

Harman G., (1990). "The Intrinsic Quality of Experience", En N. Block, *et al.* (eds.) *The Nature of Consciousness,* Cambridge, MA: MIT Press.

Harnad, S. (1990). "The Symbol Grounding Problem". *Physica* D 42, pp. 335-346.

Hutto, D., Myin, E. (2013). *Radicalizing enactivism. Basic minds without content.* Cambridge, MA: MIT Press.

James, W. (1890). *The Principles of Psychology.* New York: Holt.

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living* (No. 42). Netherlands: Springer Science & Business Media.

Merleau-Ponty, M. (1962) *Phenomenology of perception*. New York: Routledge.

Nagel, T. (1974). "What is It Like to Be a Bat?". *Philosophical Review* 83 (10), pp. 435-50.

Petitot, J. (2011). *Cognitive Morphodynamics: Dynamical Morphological Models of Constituency in Perception and Syntax.* Suiza: Peter Lang Publishing.

Port, R.F.; van Gelder, T. (1995). *Mind as Motion: Explorations in the Dynamics of Cognition.* Massachusetts: MIT Press

Prinz J. (2004). *Gut Reactions, A Perceptual Theory of Emotion*, Oxford: Oxford University Press.

Pieschl S. (2010). "Epistemological beliefs and learning", *Talk at the APIC Seminar*,

Institute Jean-Nicod, 22-01-2010.

Proust, J. (2007). "Metacognition and metarepresentation: is a self-directed theory of mind a precondition for metacognition?", *Synthese,* 159, pp. 271-295.

Proust J. (2009a) "It there a sense of agency of thought?", en O'Brien L. and Soteriou M. (eds.) *Mental actions and agency,* Oxford: Oxford University Press.

Proust J., (2009b). The representational basis of brute metacognition: a proposal, en Lurz, R. (ed.), *The Philosophy of Animal Minds* (pp. 165-183). Cambridge: Cambridge University Press.

Proust, J. (2012). "Metacognition and mindreading: one or two functions?" En M. Beran (ed.) *Foundations of metacognition*. Oxford: Oxford University Press.

Soteriou, M. (2013). "Perceiving Events". En M. Willaschek (ed.) *Disjuntivism. Disjunctive accounts in epistemology and in the Philosophy of Perception*. New York: Routledge.

Knobe, J; Nichols, S. (Eds.). (2013). *Experimental Philosophy:* | (Vol. 2). Oxford University Press.

Toribio, J. (2007). "Nonconceptual content". *Philosophy Compass*, *2*(3), 445-460

Tye M. (1995). *Ten problems about consciousness, A Representational Theory of the*

Phenomenal Mind. Cambridge, MA: MIT Press.

Tye M. (2000). *Consciousness, Content and Color.* Cambridge, MA: MIT Press.

Varela, F. J., Thompson, E. & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience.* Cambridge, MA: MIT Press.

Varela, F. J. (1992). *Conocer*. Barcelona: Gedisa.

Varela, F. J., Lachaux, J.P.; Rodríguez, E.; Martinerie, J. (2001). "The brainweb: phase synchronization and large-scale integration". *Nature Reviews Neuroscience* 2, pp. 229-239.

Weinberg, J. M; Nichols, S; Stich, S. (2001). Normativity and epistemic intuitions. *Philosophical topics*: 429-460.

ALGUNOS TÍTULOS DE LA COLECCIÓN
ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

FUEGO Y VIDA
FUENTES DEL PENSAMIENTO QUÍMICO DE BUFFON
Violeta Aréchiga

EPISTEMOLOGÍA Y PSICOLOGÍA COGNITIVA
UN ACERCAMIENTO AL ESTUDIO DE LA JUSTIFICACIÓN
Jonatan García Campos

LA SEGUNDA AGENDA DARWINIANA
CONTRIBUCIÓN PRELIMINAR A UNA HISTORIA DEL PROGRAMA ADAPTACIONISTA
Gustavo Caponi

DE GENES, DIOSES Y TIRANOS
LA DETERMINACIÓN BIOLÓGICA DE LA MORAL
Camilo José Cela Conde

RÉQUIEM POR EL CENTAURO
APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LA BIOLOGÍA EVOLUCIONARIA DEL DESARROLLO
Gustavo Caponi

LAS CIENCIAS COGNITIVAS:
UNA CONSTELACIÓN EN EXPANSIÓN
Editores: Jonatan García Campos;
Juan C. González González;
Paola Hernández Chávez

INTERRUPTORES, BATERÍAS Y REDES
EL MANEJO DE COMPLEJIDAD EN LA REGULACIÓN GENÉTICA
Vivette García Deister

EL EXCESO DE EXCLUIR A LA RAZÓN
REFLEXIONES PARA UNA HISTORIA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
José Sanmartín Esplugues

RETRATOS DEL CEREBRO COMPASIVO
UNA REFLEXIÓN EN LA NEUROCIENCIA SOCIAL, LOS POLICÍAS Y EL GÉNERO
Roberto Emmanuele Mercadillo

LA FILOSOFÍA DESDE LA CIENCIA
Raúl Gutiérrez Lombardo
José Sanmartín Esplugues
EDITORES

EL JANO DE LA MORFOLOGÍA
DE LA HOMOLOGÍA A LA HOMOPLASIA, HISTORIA, DEBATES Y EVOLUCIÓN
Carlos Ochoa
Ana Barahona

Las ciencias cognitivas constituyen el punto de confluencia de diversas disciplinas, entre las que encontramos a la Filosofía, la Psicología, las Neurociencias, la Inteligencia Artificial, la Lingüística, la Antropología cognitiva, entre otras. Las ciencias cognitivas se abocan al estudio de la cognición (humana y no-humana) en cualquiera de sus manifestaciones, orientándose típicamente al estudio de la percepción, el lenguaje, el razonamiento, la memoria, la acción, las emociones, la conciencia, la interacción social, entre una amplia gama de otros temas.

El espíritu que hoy en día más caracteriza a las ciencias cognitivas es la carencia de fidelidad disciplinar y el reconocimiento de la interdependencia profesional al abordar el tema de qué y cómo concemos. Podemos presenciar una celebración de la colaboración motivada por el reconocimiento de que no hemos encontrado todas las respuestas a nuestras preguntas fundamentales. Por el contrario, siguen surgiendo nuevas formas de plantear los problemas, nueva evidencia que destrona a las visiones ya consolidadas, y es precisamente esa falta de fundamentos lo que inspira a replantearlas nuevamente. En este libro queremos ejemplificar el espíritu de las ciencias cognitivas de nuestros días, así como su crecimiento exponencial.

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA