

---

## LA RELACIÓN SUEÑOS-CEREBRO\* Y SUS MODELOS\*\*

ALEJANDRA ROSALES-LAGARDE

---

**ABSTRACT.** Every day more is known about genetics, neurochemistry, magnetic, electric and metabolic activity of the Rapid Eye Movement (REM) sleep stage, related to a particular oneiric consciousness. By contrast, the scientific study about the oneiric consciousness is relatively scarce. At least four questions are pertinent. Learning more about sleep mechanisms allows a better understanding of the oneiric consciousness? What relationships stand between the oneiric consciousness, its physiology and neuroanatomy? What models relate them? How are the dreams-brain postures portrayed within the models? After a brief examine of Descartes' posture and his figures, and of Hobson's miscellaneous dream-brain stances and his mostly physiological models, I propose the adoption of the monist patterned double aspect posture of J. L. Díaz, one that could be configured in a model that would be similar to actual polysomnographic records and should contain psychological phenomena (as bizarreness) linked to Corsi-Cabrera's physiological data.

**KEY WORDS.** Mind-body problem, dreams-brain problem, oneiric consciousness, dreams, brain, models, REM sleep, emergent monism, double aspect monism.

---

---

### I. INTRODUCCIÓN

En el marco del LX aniversario del descubrimiento de la electrofisiología subyacente al sueño de movimientos oculares rápidos (MOR) por Aserinsky y Kleitman (1953), conviene reflexionar sobre el problema mente-cuerpo en su versión conciencia onírica o sueños (en plural) y cerebro (o sueño, en singular). El estudio de la conciencia como un sistema teórico comprende definiciones, posiciones mente-cuerpo implícitas o explícitas, modelos y sus componentes constitutivos o contenidos mentales. Los modelos como referentes figurativos para destacar las relaciones funcionales entre los elementos de un sistema poseen importancia epistemológica y, en particular, metodológica (véase Díaz, et al., 2005) así como es de esperar que una postura mente-cuerpo sea intrínseca a su formulación. Bunge (1980/1999) expone de forma brillante en su libro *El problema men-*

---

Estancia posdoctoral, Posgrado en Ciencias Cognitivas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. / alexiaro@rocketmail.com

*te-cerebro* la existencia de posturas monistas o dualistas y elabora modelos al respecto. Díaz (2007), con gran claridad y refinamiento, añade otras posturas y modelos en su libro *La conciencia viviente*.

En este trabajo, primero reviso el modelo de René Descartes, después los modelos estático y dinámico de Allan Hobson, y los pautados moviedizos de José Luis Díaz. Me refiero a sus posturas mente-cerebro dualista; monismo emergente o identista o interaccionista, y monismo de doble aspecto, respectivamente.

Hobson es uno de los neurocientíficos más experimentados en la neurofisiología y la conciencia onírica, aunque se verá que carece de una postura filosófica sueños-cerebro clara. En sus modelos predomina el componente fisiológico, aun cuando explícitamente afirme sostener un modelo dinámico e incluyente de variables psicológicas. Aquí argumento a favor de una postura monista de doble aspecto y presento los datos psicofisiológicos de Corsi-Cabrera para la modificación de los modelos de Díaz aplicados a la relación sueños-cerebro. Me parece posible generar modelos a partir de la adopción del monismo de doble aspecto y de la teoría de los procesos pautados de Díaz que sí poseen una dinámica de los contenidos mentales, en contraste con los de Hobson.

## II. DESCARTES: DUALISMO Y EL MODELO DEL GLOBO

El modelo de Descartes de la vigilia y el sueño (1662/1980) es análogo a un globo inflado y desinflado por las fuerzas misteriosas de los espíritus animales (ver figura 1) y surge con el telón de fondo filosófico del dualismo interaccionista (ver Bunge, 1980/1999, p. 26).

Descartes describió a los espíritus animales como “un viento muy fino, o más bien una flama muy viva y pura <sup>1</sup>” (Lokhorst, 2013) o bien como “una sustancia más finamente dividida que el aire, capaz de moverse extremadamente rápido, rezumarse en pequeñas grietas y afectar al medio ambiente dentro de los nervios” (Descartes, 1649/2010, Glosario). Aunque esta descripción pudiera parecerse a la electricidad, Descartes concibe los espíritus animales como sustancias humorales que abandonan la forma de sangre aunque conservan una velocidad extrema, conferida en parte por el corazón, al entrar al cerebro. La fuerza y cantidad de los espíritus animales determinan movimientos de músculos, como en los jardines de los reyes la fuerza del agua mueve máquinas, de acuerdo a la disposición y amplitud de sus circuitos (1662/1980, p. 60). De esta forma, Descartes sienta las bases de la fisiología moderna del dormir al enumerar las características más generales de las fases del sueño. Falta de movilidad: “los espíritus existentes ven su paso impedido hasta los miembros externos de modo que puedan moverlos”. El alejamiento de los estímulos externos: “los pequeños filamentos (...) que van a los nervios, se encuentran relaja-

dos y presionados (sic); de esta forma podemos entender cómo, cuando esta máquina representa el cuerpo de un hombre que duerme, la mayor parte de las acciones de los objetos exteriores no pueden alcanzar al cerebro de modo que fueran sentidas por él (...)" . En cuanto a las imágenes:

En lo que se relaciona a los *sueños*, dependen en parte de la desigual fuerza que puedan tener los espíritus que salen de la glándula H y, en parte, de las impresiones que se encuentran por casualidad en la memoria; por ello, no se diferencian en nada de esas ideas en relación con las que anteriormente he dicho que se forman a veces en la imaginación de los que sueñan estando despiertos, si no es en que las imágenes que se forman durante el sueño pueden ser mucho más claras y vivas que las que se forman durante el estado de vigilia. La razón es que una misma fuerza puede abrir más los pequeños tubos (...) y los poros (...), que sirven para formar estas imágenes cuando las partes del cerebro que las rodean se encuentran flojas y distendidas que cuando están completamente tensas (Descartes, 1662/1980, p. 115).

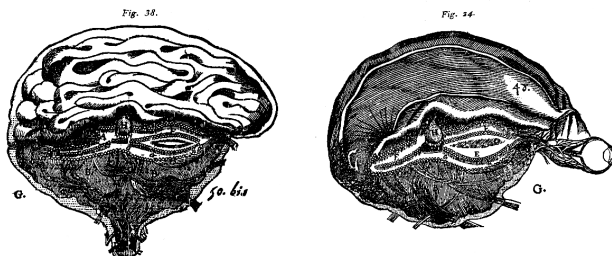


FIGURA 1. Modelo de Descartes descrito en *El Tratado del hombre* del siglo XVII. El cerebro flácido es aquel del sueño y uno tenso el de la vigilia, y la inflación supuestamente depende del flujo de los espíritus animales.

### III. HOBSON: MONISMOS VARIOS Y LOS MODELOS DINÁMICO Y ESTÁTICO

Hobson ha dedicado su vida al estudio del sueño y los sueños por medio de aproximaciones misceláneas. Es reconocido por sus estudios en neuro-

fisiología, y cabe señalar que fue educado como un psiquiatra psicoanalista y que su práctica clínica durante los años sesenta del siglo veinte lo convirtieron en un ferviente defensor de la farmacología y la neurociencia. Las explicaciones físicas del origen de las psicosis y el tratamiento favorable de la esquizofrenia (con químicos como la clorpromazina), en su opinión, descartaban al psicoanálisis (Hobson, 1999).

Al menos he identificado cuatro posturas mente-cuerpo en este autor. En su libro *El cerebro soñador*, Hobson adoptó una postura materialista emergente que parece indicar que un mecanismo fisiológico genera a otro y, de igual forma, a la actividad onírica:

Los resultados también parecen prescindir de la teoría de que los deseos *causan* el sueño, y favorecen además el punto de vista alternativo de que los mecanismos colinérgicos del tallo cerebral *causan* el sueño MOR y la actividad onírica. Después (de) que se hayan desencadenado colinérgicamente el sueño MOR y la actividad onírica, los deseos pueden manifestarse en las tramas oníricas, e incluso llegar a configurarlas, pero no son en ningún sentido los causantes del proceso del sueño (Hobson, 1994, p. 228, las itálicas son del autor).

La segunda postura mente-cerebro se describe en “los sueños como delirio”. El identismo predomina y el contenido del sueño es concebido como representaciones físicas personales, con lo que Hobson parece adoptar un reduccionismo ontológico <sup>2</sup>:

Mi sueño fue sólo una del infinito número de posibles series de señales cerebrales auto-generadas. Mi cerebro generó las imágenes y entonces prepara un argumento para unirlos. Por supuesto, las representaciones del mundo físico almacenadas en mi materia gris, mi historia personal y mi maquillaje emocional jugaron un papel importante en la creación de la trama del sueño. Para mí, reducir el contenido del sueño a su representación en las señales neuronales no roba al sueño ninguno de sus dramas o significados. Pero aun el drama y sus significados son procesos físicamente ejemplificados <sup>3</sup> (Hobson, 1999, pp. 13-14).

En otro pasaje pregunta: “¿Cuáles son las implicaciones morales y éticas de reconocer que los procesos mentales son transacciones materiales entre neuronas?” (Hobson, 1999).

En su tercera posición mente-cerebro, adopta el interaccionismo y sostiene que la mente y el cerebro interactúan y son un sistema integrado (Hobson, et al., 2000, p. 794). Está de acuerdo con Smith y Lapp (1991) en aceptar que la cognición afecta al sueño y viceversa (Hobson, et al., 2000, p. 794), lo que “refleja, ciertamente, una influencia recíproca entre los factores psicológicos y sus sustratos neuronales”.

En su modelo de activación-información-modo (AIM <sup>4</sup>), descrito más abajo, acepta que cada uno de los tres factores del modelo posee variables psicológicas y neurobiológicas:

Un aspecto importante del modelo AIM es el esfuerzo por reflejar las características psicológicas de la cognición en sus tres dimensiones fisiológicas. Entonces, la “activación” tiene un significado específico tanto en los niveles neurobiológicos como cognitivos (Hobson, et al., 2000).

En el reconocimiento del interaccionismo dinámico entre cuerpo y mente cambia su postura y sostiene la necesidad de fortalecer la medición psicológica en un ámbito ecológico, puesto que dormir en una habitación cambia los parámetros de los relatos oníricos. Opina que la falla en la psicología cognitiva puede ser subsanada con su desarrollo y crea el método del “examen de acuerdo fenomenológico” <sup>5</sup>. En su texto “Dreaming and the brain” (2000) reconoce la influencia social ejercida sobre los sueños.

Por último, afirma que el cerebro cambia su modo de procesar la información y en consecuencia sus productos mentales (Hobson, et al., 2000, p. 804), en una clara alusión al emergentismo o al epifenomenalismo, ¿o acaso a una de las etapas del interaccionismo? En el año 2000, en el texto antes citado, define a los sueños como:

Actividad mental que ocurre durante el sueño caracterizada por una vívida imaginación sensoriomotora que es experimentada como realidad de vigilia a pesar de características cognitivas distintivas tales como imposibilidad o improbabilidad de tiempo, espacio, persona y acciones; emociones, especialmente de miedo, euforia, y enojo predominan sobre la tristeza, pena y culpa y a veces alcanzan la suficiente fuerza para causar el despertar; la memoria para los sueños muy vívidos es evanescente y tiende a borrarse rápidamente al despertar a menos que se tomen ciertos pasos para retenerla <sup>6</sup> (Hobson, et al., 2000, p. 795).

A pesar de sus distintas posturas y de que Hobson mismo afirma que, siguiendo a Chalmers, explora el “problema fácil” y no el difícil de la conciencia <sup>7</sup> (Hobson, et al., 2000, p. 794), en esencia todas sus posiciones se pueden clasificar como monistas, incluso con cierto nivel de interaccionismo. Hobson intenta en todo momento identificar el sueño o el dormir con los sueños o en todo caso, los conceptualiza como un sistema estrechamente integrado.

Después de la publicación de varios artículos neurofisiológicos sobre el sueño, en 1973 Hobson y Wyzinski descubrieron —por serendipia— a las células MOR de apagado (*REM-off cells* en inglés) en el *locus coeruleus* (Hobson, 1994, p. 205). Hobson y McCarley generaron la hipótesis de la interacción recíproca de la regulación del sueño (Hobson, McCarley y Wyzinski, 1975; Hobson, 1983) y después él y sus colaboradores crearon el modelo de AIM

en el cual, como ya se mencionó, cada uno de esos parámetros tiene variables psicológicas y neurobiológicas (Hobson, 1990; Hobson, Pace-Schott y Stickgold, 2000). El modelo es un cubo tridimensional de estados espaciales en donde la "activación" se refiere a la capacidad del nivel de energía de procesamiento; la "información" interna o externa depende de la fuente (es el componente más ambiental), y el "modo" o la forma de organización de los datos, que tiene un peso farmacológico evidente (ver figura 2).

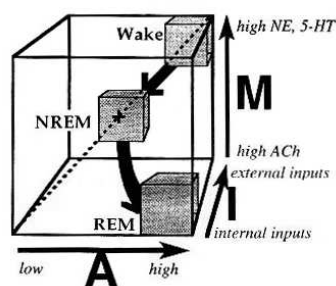


FIGURA 2. Modelo activación-información-modo de Hobson que muestra el paso de la vigilia al sueño MOR pasando por el NMOR (sueño no MOR). Se indica un estado de activación alta en la vigilia que pasa a ser intermedio durante el sueño NMOR y vuelve a ser alto en el sueño MOR. Además, el parámetro de la información pasa a depender de los *inputs* externos a los internos. El estado de modo cambia de un nivel alto de noradrenalina (NE, en inglés noradrenaline) y serotonina (5-HT) a uno alto de acetilcolina (ACh).

El modelo puede poseer bloques que indican el estado de vigilia, el sueño MOR y el no MOR, o estados de alerta, somnolencia o de restricción sensorial, o bloques anatómicos como la corteza prefrontal y el control pontino. Con este modelo, sumamente valioso, se pretende explicar el inicio del sueño, el paso de la vigilia al sueño MOR pasando por el NMOR, la narcolepsia, la parálisis del sueño, el desorden conductual del sueño MOR, el sueño lúcido, entre otros (ver Hobson, et al., 2000, pp. 836-841). Aunque el modelo intenta explicar estados fisiológicos y los parámetros contienen variables psicológicas, sólo aparecen las explicaciones fisiológicas de las alucinaciones hipnopómpicas e hipnagógicas (figura 3).

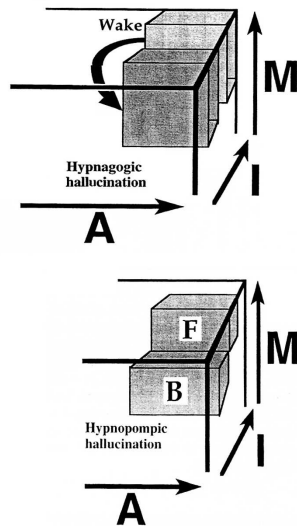


FIGURA 3. Modelo activación-información-modo de Hobson para las alucinaciones hipnagógicas e hipnopómpicas. En el primer caso existe un balance inestable entre los *inputs* internos y externos en donde ambos son altos, a diferencia de los *inputs* internos y externos bajos para el NMOR. Se define así “una disociación funcional de estos estados alucinoides”. En cambio, para las alucinaciones hipnopómpicas, las señales del tallo cerebral evocan representaciones internas en la corteza, el bloqueo de los estímulos externos se rompe y se disocian el cerebro anterior del tallo cerebral.

Si bien no aparece en su modelo AIM del cubo, el nivel psicológico de la “activación” es evaluado por la cantidad de palabras, la complejidad cognitiva (perceptual, viveza, intensidad emocional y narrativa); por su parte, el neurobiológico corresponde a la activación del electroencefalograma (EEG), el nivel de disparo y la sincronía de las neuronas reticulares, talámicas y corticales. El parámetro del “flujo de la información” a nivel psicológico incluye al espacio real del mundo, los referentes de espacio y persona y su estabilidad, así como la acción imaginada contra la real. El nivel neurobiológico de la información es el de la inhibición presináptica y postsináptica, y el de la excitabilidad el de los generadores de patrones sensoriomotores. Por último, aunque con un signo de interrogación, los componentes psicológicos del “modo” son: la consistencia interna; la posibilidad física, y la lógica lineal cuyo correlato es la actividad aminérgica (Hobson, et al., 2000, p. 794).

Otro modelo es el de la figura 4, donde Hobson y colaboradores explican algunos de los contenidos mentales que en el siguiente apartado se detallan. El modelo es estático y tiene la ventaja de incluir tanto a las manifestaciones psicológicas como a las fisiológicas.

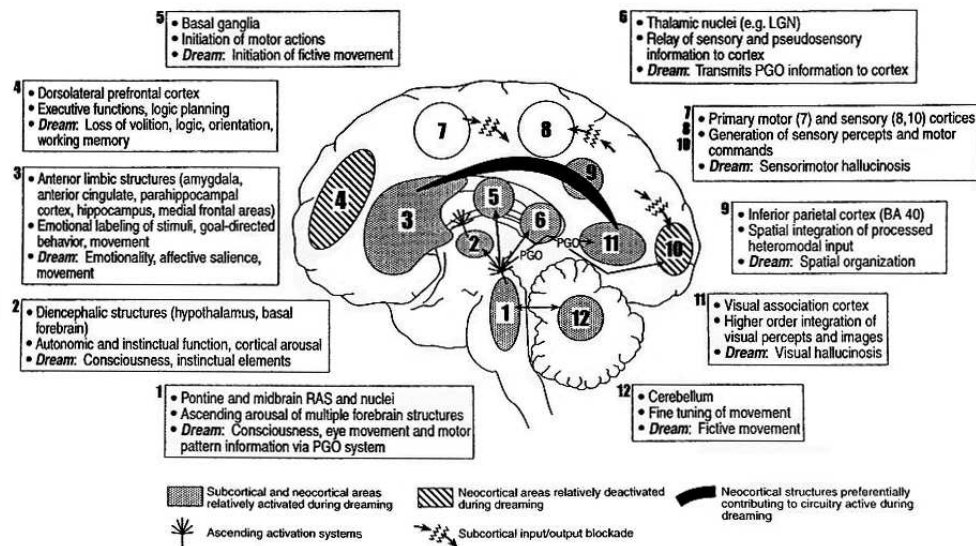


FIGURA 4. En inglés se muestran las relaciones entre la fisiología y la psicología de acuerdo a Hobson, et al. (2000).

Los contenidos mentales medidos por Hobson son: la "bizarria" del sueño (basado en gran parte en los trabajos de Antrobus, pero que pueden rastrearse incluso en las citas de Freud) o improbabilidad o extravagancias o, según Díaz, 2013b, quimeras absurdas (véase a Scarone, et al., 2008 para su medición puntual); la viveza, la imaginería o los sustantivos visuales; las modalidades de las sensaciones, los colores o la cantidad del sonido; la cantidad de movimiento real o ficticio (Pace-Schott, et al., 2001); el grado de significado del sueño, los personajes y las tramas del sueño, la vivencia del sueño como memoria episódica (Fosse, et al., 2003); el sueño como acontecimiento memorable<sup>8</sup>; la incorporación de las experiencias de vigilia en los sueños y la conciencia reflexiva, entre otros contenidos mentales e interpretaciones. El autor ha medido la presencia e intensidad de las emociones como el miedo/ansiedad, el enojo, la tristeza, la culpa, la alegría/euforia, el afecto/erotismo y la sorpresa o el estrés, en su mayoría escogidas a partir del trabajo clásico de Eckman (Merritt, et al., 1994; Fosse, 2000; Fosse, et al., 2001; Maher, 1997, citado en Pace-Schott, et al., 2001; Pace-Schott, et al., 2001).



IV. DÍAZ: MONISMO DE DOBLE ASPECTO  
Y EL MODELO DE LOS PROCESOS PAUTADOS

Díaz diversifica sus objetos de estudio y profundiza en los ámbitos de la etología cognitiva y primatología; la psicobiología y la neurociencia cognitiva; filosofía de la mente y neurociencia; la etnofarmacología de plantas psicotrópicas, y en la neurofarmacología y conducta de la conciencia alterada. Pudo constatarse su influencia durante el VIII Coloquio de Neurohumanidades “Mente-cuerpo: diálogo multidisciplinario”, en el LXX aniversario de José Luis Díaz Gómez, que tuvo lugar en esta capital y en Cuernavaca, Morelos, del 19 al 22 de marzo de 2013.

Fue pionero en el estudio científico de la planta onirógena *Calea zacatechichi* (Mayagoitia, et al., 1985) y para él, el sueño corresponde a un nivel particular de conciencia, usualmente carente de atención (Díaz, 2007, p. 42). Díaz no ha estudiado extensamente a la conciencia onírica, aunque sus modelos nos pueden ayudar a comprenderla.

Tenaz y prolífico estudioso del problema mente-cerebro en México, comienza la formulación de la teoría de los procesos pautados en los años setenta del siglo pasado. Adopta entonces el monismo de doble aspecto como posibilidad de explicación de los fenómenos psico-físicos (Díaz, 2000; Díaz, 2004). Quizá una cita permita entrever su postura:

Comprueben ustedes que por allí andaban desperdigados en las universidades, pinchando sesos con sus cables, rebanándolos con navajas, imprimiéndolos con sus ordenadores, licuándolos y filtrándolos para tratar de entender, ¡oh, vana ilusión!, cómo es que el magnetismo, el color o los jugos de la mollera y sus neuronas se relacionan con el sentir y el proceder... (Díaz, 2005, p. 55).

A partir de teorías como el panpsiquismo, Ibrahim ibn Arabi afirmaba la existencia de un estado único poseedor de dos aspectos no confundibles ni acumulables (citado en Díaz, 2007, p. 74). Otros pensadores, como Spinoza y Bertrand Russell, tuvieron la misma idea, la de un solo evento con varias facetas. Según Díaz, Niels Böhr, en su hipótesis del principio de complementariedad, el electrón puede considerarse indistintamente como partícula u onda, dependiendo de la metodología a usar y Pauli señaló que esta analogía podía usarse en el caso del problema mente-cerebro (Díaz, 2007, p. 78). Puede revisarse en este sentido la evolución del monismo de doble aspecto en Díaz (2007). Entonces,

más que debatir sobre si esta estructuración (cognitiva, semejante a la piagetiana) es en último término mental, cerebral, conductual o cultural, se plantean los mecanismos de transformación, se identifican sus componentes y la dinámica entre ellos. Esta totalidad sistémica —esta estructura— está dotada de atributos múltiples, como son el cuerpo en su sentido biológico, la conciencia en su aspecto fenomenológico o la conducta en su expresión simbólica, atributos que pueden considerarse por separado, pero que tienen algún tipo de relación que los integra (Díaz, 2007, p. 77).

Los modelos derivados de la teoría de los procesos pautados, construidos por Díaz (1997; 2007) consisten en la descripción de pautas tempo-espaciales en tres dominios: la conducta, la mente y el cuerpo. No me detendré en las características de los procesos pautados, sino que examinaré brevemente el modelo de cuerpo y conducta, para luego ocuparme de la mente.

Similares a un enjambre, las configuraciones neuronales activadas a lo largo y ancho del cerebro pueden modelarse de acuerdo con las redes de Petri, en donde los números representan módulos cerebrales organizados que ejercen efectos excitatorios o inhibitorios sobre la información y las sinapsis son los efectos globales de un módulo sobre el siguiente (Díaz, 1997). La conducta también posee una organización del tipo de los procesos pautados (ver figura 5).

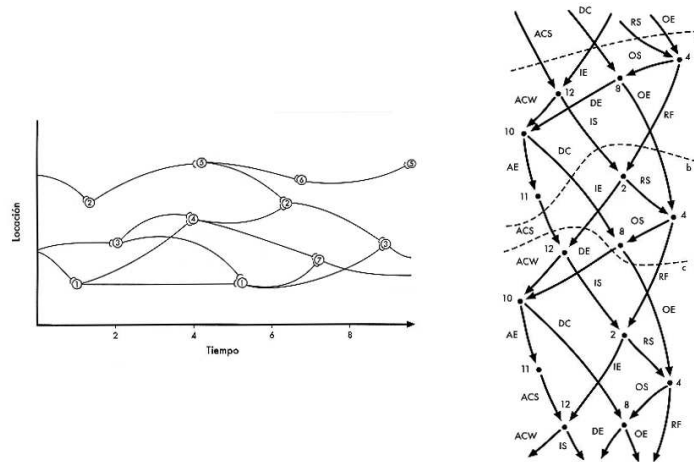


FIGURA 5. Modelo de los procesos pautados del enjambre y del comportamiento.

En este modelo de la mente, y a semejanza de la corriente de la conciencia de William James, los contenidos de la conciencia “aparecen” durante un lapso de tiempo y pueden dar lugar a otros contenidos. El modelo nace de un análisis fenomenológico de los textos de literatos famosos y que incorpora las funciones psicológicas. Los círculos representan emociones (E), pensamientos (T), intenciones (I) y sensaciones (S) en un continuo en el tiempo. Los estados alfa, beta, y además, son estados de conciencia compuestos de varios de estos componentes (figura 6).

Díaz recientemente propone otro modelo para incluir una doble pirámide. Uno de sus lados representa los aspectos moleculares y el otro contiene a los aspectos sociales. Su intersección corresponde a la conciencia como un producto modificador en ambos sentidos (Díaz, 2013a).

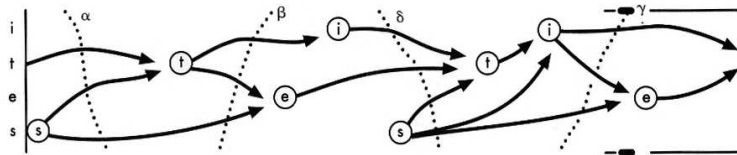


FIGURA 6. Se muestran distintos modelos para representar los procesos cognoscitivos en el tiempo como parte del flujo de la conciencia, desde sus elementos principales a ser microepisodios. I se refiere a intención, T es pensamiento, E emoción y S sensación. Las letras griegas representan un microepisodio consciente referido a algún tipo de contenido.

#### V. CORSI: MODELOS Y CORRELACIONES PSICO-FISIOLÓGICAS

María Corsi-Cabrera investiga la actividad onírica y de la psicofisiología del dormir desde los años ochenta del siglo pasado. Postula que la actividad onírica:

refleja una forma particular de pensamiento y de procesamiento de la información resultado de la fisiología del dormir. El carácter novedoso, la distorsión de la información, así como la falta de control volitivo y de juicio sobre el argumento de las ensoñaciones del sueño MOR es el resultado de la conjugación de factores neuroquímicos y neurofisiológicos, tales como el desbalance entre neurotransmisores; la activación endógena, difusa y simultánea; los cambios en la activación regional de la corteza; en las relaciones tálamo corticales y en la diferenciación funcional cortical que dan lugar a una organización funcional cerebral diferente al de la vigilia y por lo tanto a un estado funcional cerebral único (Corsi-Cabrera, 1997).

Ello que supone una postura emergente que no niega la influencia medioambiental en los contenidos mentales de los sueños (Corsi-Cabrera, 1994-1995; Corsi-Cabrera, et al., 1986; Corsi-Cabrera, 1983). Equipara la actividad onírica con las alucinaciones y trabaja ampliamente en desentrañar las relaciones funcionales entre áreas cerebrales haciendo uso de la electroencefalografía, la magnetoencefalografía y los potenciales evocados. Asimismo, ha estudiado la actividad eléctrica cerebral sincronizada a movimientos oculares durante el sueño MOR y a la ejecución de tareas después del sueño normal, al igual que con la técnica de privación total o selectiva de sueño MOR (ver por ejemplo, Corsi-Cabrera et al., 1986; Corsi-

Cabrera, et al., 1989; Corsi-Cabrera, et al., 1996; Rosales-Lagarde, 2010; Rosales-Lagarde, et al., 2012).

Corsi-Cabrera ha elaborado modelos fisiológicos derivados de estudios a una resolución temporal de milisegundos relacionados al sueño *per se* o en su relación con procesos psicológicos. En sus modelos, sitúa las correlaciones estadísticas significativas entre partes homólogas del cerebro o interhemisféricas (por ejemplo, la parte frontal de un hemisferio con su parte correspondiente en el otro hemisferio) y entre cada hemisferio cerebral (correlación intrahemisférica). Además, ha utilizado los modelos estándar de las técnicas de resonancia magnética funcional (ver Rosales-Lagarde, et al., 2012).

Describiremos algunos resultados psicofisiológicos importantes para su incorporación en los futuros modelos a elaborar. Durante el sueño MOR la correlación temporal aumenta entre las áreas perceptuales y se desacopla de áreas frontales (cerebritos A y B de la figura 7), lo que podría explicar los contenidos bizarros o las extravagancias (Pérez-Garci, et al., 2001; Corsi-Cabrera, et al., 2003). Se sabe que el aumento en el umbral sensorial y motor durante el sueño MOR no sucede simultáneamente (Pompeiano, et al., 1967) y que ese estado involucra cambios fásicos y tónicos (Corsi-Cabrera, et al., 2008). Además, durante el inicio del sueño ocurre un bloqueo de la transmisión sensorial porque el tálamo cambia a un modo de compuerta cerrada, a diferencia de la vigilia. Durante el sueño MOR aumenta la correlación entre los hemisferios (cerebrito C de la figura 7), lo que quizá explique la integración entre eventos pasados y los presentes (Corsi-Cabrera, et al., 1986), a diferencia de la vigilia, estado en el que predomina la correlación intrahemisférica (Corsi-Cabrera, et al., 1989). La privación de sueño MOR produce una mayor excitabilidad cortical; por ejemplo, hay una correlación positiva entre las convulsiones y la privación de esta etapa (Shouse y Sterman, 1982). Quitar el sueño MOR causa un rebote de la correlación interhemisférica frontal en la noche de recuperación (Sifuentes, et al., 2013). Unos segundos antes del sueño MOR aparecen unas ondas llamadas PGO (ponto-genículo-occipitales), que aunque fueron descritas primero en las estructuras del puente, del cuerpo geniculado lateral y de la corteza occipital, más tarde se han encontrado en la amígdala (Calvo, et al., 1987) y en numerosas estructuras. Las PGO son la indicación de un cerebro activado que se asemeja a aquel de vigilia durante la atención súbita.

#### VI. EL CASO DE LA PRIVACIÓN DE SUEÑO MOR

La privación de sueño MOR produce una mayor excitabilidad cortical; por ejemplo, hay una correlación positiva entre las convulsiones y la privación de esta etapa (Shouse y Sterman, 1982). Quitar el sueño MOR causa un

rebote de la correlación interhemisférica frontal en la noche de recuperación (Corsi-Cabrera et al., 2014). Como parte del equipo de la doctora María Corsi-Cabrera, evalué funciones psicológicas complejas con tareas ejecutivas y emocionales como la atención, la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo, las respuestas guiadas por reglas arbitrarias abstractas, el pensamiento divergente, la integración de diferente tipo de información, la respuesta defensiva inmediata, además de la emoción por medio de escalas tipo Likert antes y después de la privación de sueño MOR. La mayoría de estas funciones psicológicas se mantuvieron intactas e incluso mejoraron con la práctica después de reducir sustancialmente esta etapa del sueño, a pesar de ser tareas que miden funciones ejecutivas. La tarea guiada por reglas arbitrarias abstractas aumentó en el número de errores y falló en la integración entre componentes verbales y visuoespaciales (Corsi-Cabrera, et al., enviado). La respuesta emocional defensiva se incrementó sin MOR (Rosales-Lagarde, 2010; Rosales-Lagarde, et al., 2012). Los resultados se obtuvieron de sujetos jóvenes con antecedentes de un buen dormir después de una noche sin MOR, lo cual nos permite concluir que las funciones psicológicas con las que habitualmente funcionamos son altamente resistentes sin ese estado fisiológico restringido externamente, y que aquellas tareas como la toma de decisiones y la modulación emocional de la reactividad, que requieren reglas e integración multimodal, necesitan un funcionamiento óptimo de las zonas prefrontales.

En humanos, la reducción del indicador por excelencia de la conciencia onírica, el sueño MOR, se traduce en cambios en la actividad metabólica cerebral durante la vigilia medidos en las imágenes por resonancia magnética funcional (fMRI). El tomar decisiones emocionales y racionales requiere el mismo nivel de activación cerebral después de la privación de sueño MOR, mientras que las interrupciones en sueño no MOR provocan desactivaciones metabólicas (ver Rosales-Lagarde, 2010; Rosales-Lagarde, et al., 2012).

#### VII. RECAPITULACIÓN Y EXPOSICIÓN DE MODELOS

Los modelos deben ser heurísticos, mostrar su utilidad para lograr una mejor comprensión del fenómeno y permitir visualizar y/o simplificar las descripciones y las relaciones entre los componentes del sistema de la conciencia. Son de importancia mayor si eventualmente sirven para generar proyectos a nivel teórico-experimental. El modelo presentado se ubica en el contexto de una posición mente-cuerpo de tipo monista de doble aspecto en donde la psicología y fisiología tienen un peso propio y son complementarias y, por supuesto, deben fundamentarse en los hallazgos experimentales en el nivel psicológico <sup>9</sup>. Si se colocan juntos los tres procesos pautados de Díaz se nota su similitud con el registro de la

polisomnografía, aunque con la novedad de la pauta psicológica. Es posible, por supuesto, representar el proceso pautado fisiológico por medio de las correlaciones, por los modelos hemodinámicos o los de otro tipo a desarrollar.

La exposición de los numerosos contenidos mentales explorados por los neurocientíficos hacen difícil su incorporación a los modelos, aunque algunos muy importantes no son tomados en cuenta. Por ejemplo, Hobson no explica la bizarria en su modelo dinámico de AIM pero sí adopta la emergencia en la figura 4. En el modelo psicológico-fisiológico-conductual onírico propuesto de la figura 7 se insertó durante el sueño MOR el contenido mental bizarro o extravagante y una separación entre las líneas de un contenido mental a otro (la discontinuidad es una de las características de la bizarria). Además, de acuerdo a la clasificación de Hobson de las bizzarias, existen incertidumbres e incongruencias en distintos *locus*.

Las bizzarias o extravagancias se explican por la atenuación del control frontal. ¿Eso provocaría una mayor independencia asociativa entre las funciones psicológicas? Quizá la inhibición motora podría favorecer la asociación entre las funciones psicológicas de predominancia perceptual y somatosensorial, pero la desconexión del medio no es simultánea (Pompeiano, 1987). Aunque el cerebro "comanda" el acto motor, la inhibición motora es principalmente glicinérgica postsináptica y por ello en el esquema aparece inhibida la conducta o tono muscular. De hecho, se sabe que existe un "input motor" generalizado inhibido y un "output motor" ocular (ver Rosales et al., 2009). Además, es conocido que durante el sueño MOR se integran recuerdos antiguos con experiencias presentes. Esto se representaría en el modelo con flechas que van desde la memoria a largo plazo hacia contenidos mentales presentes (habría que agregar otro nivel "inconsciente"). A este propósito se debería mostrar en el modelo el desfase entre  $\phi$  o enjambres,  $\psi$  o mente, y movimiento.

La pauta neurocientífica es en particular relevante para incluirla en el modelo, ya que los componentes conductuales/fisiológicos (electromiografía y electrooculografía) y psicofisiológicos (EEG) del sueño MOR lo definen. Para clasificar el sueño MOR se busca la desincronización del EEG secundada por la caída del tono muscular y con posterioridad, a segundos de diferencia y con grandes desviaciones, aparecen los movimientos oculares (Rechtschaffen y Kales, 1968; Rosales et al., 2009). Una mayor disociación entre los subsistemas o desfase puede dar pie a enfermedades como el trastorno conductual del sueño MOR, la ocurrencia de la parálisis del sueño o el sonambulismo (ver para una revisión a Hobson et al., 2000, p. 836). La sincronía relativa a los subsistemas neurológicos y musculares deviene aún más intrincada entre las conciencias.

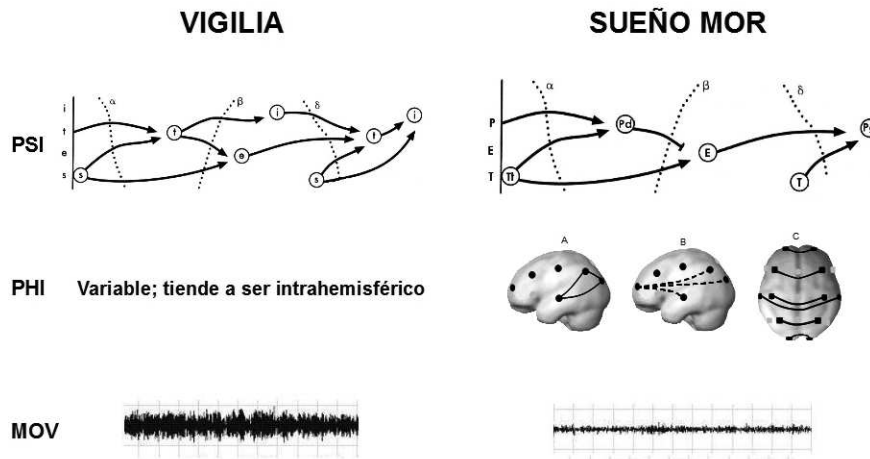


Figura 7. Modelo de los tres estados pautados en vigilia y durante el sueño MOR. Se ilustran los tres procesos pautados de la vigilia, según Díaz, y del sueño MOR: la psique, la fisiología y los movimientos. En el proceso de la psique, o modelo de la izquierda, durante la vigilia hay contenidos mentales de pensamiento (t), sensación (s), intención (i) y emoción (e). Las flechas indican continuidad entre la mayoría de los contenidos, pero durante el sueño MOR, según la clasificación de las bizarrías de Hobson y colaboradores, adaptada ahora al modelo de Díaz, se presume que habría cambios de tiempo, espacio o personaje (la discontinuidad señalada por una línea en lugar de una flecha y por la letra minúscula "d"). Los contenidos mentales durante el sueño MOR se redujeron a P (Pensamiento), E (Emoción) y T (Trama, objetos, personajes o acción) con sus posibles combinaciones: d (discontinuidad), g (incongruencia), t (incertidumbre). Por lo tanto, las letras adentro de los círculos del sueño MOR corresponden a: Trama, objetos, personajes o acción inciertos (Tt); Pensamiento discontinuo (Pd); Emoción (E); Trama, objetos, personajes o acción (T) y Pensamiento incongruente (Pg). La representación física o phi durante la vigilia se caracteriza por un enjambre especialmente intrahemisférico en comparación con aquel del sueño. Sólo ante el reflejo de orientación se registran las ondas PGO (no mostradas). Durante el sueño MOR el enjambre es el posterior intrahemisférico (A), el interhemisférico (C) y el intrahemisférico frontal-posterior más tenue (B) (estas tres figuras del enjambre fueron realizadas por María Corsi-Cabrera y Yolanda del Río-Portilla), si se compara al sueño MOR con la vigilia. Las ondas PGO se encuentran profusamente antes del inicio del sueño MOR y durante su presencia y forman uno de los componentes de estimulación interna más importantes (no mostradas). Movimiento es MOV en el proceso pautado de la conducta de la vigilia en un electromiograma con amplitudes altas de la actividad de los músculos cuadrados del mentón. Para el sueño MOR, en cambio, se muestra la atonía muscular de esos músculos. No se describe al sueño no MOR y las figuras no están a escala.

Anteriormente se describieron algunos resultados relativos a la privación de sueño MOR. En la figura 8 puede verse un resumen de las consecuencias fisiológicas y conductuales cuando se priva de sueño MOR.

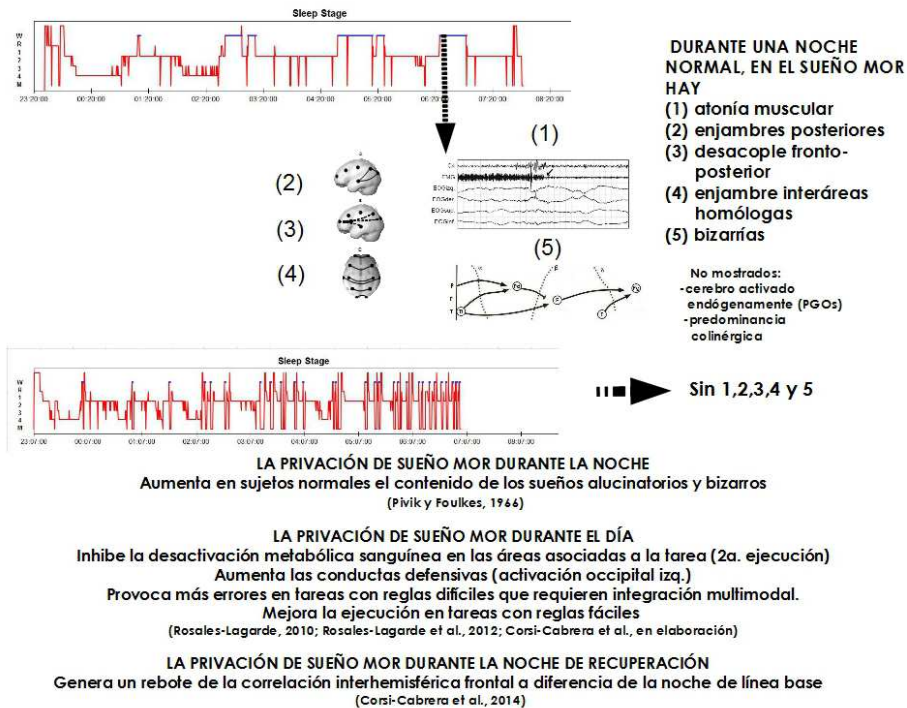


FIGURA 8. Modelo de los hipnogramas para el sueño normal con los tres procesos pautados durante el sueño MOR y descripción de los efectos de la privación de sueño MOR.

Se muestra en la parte superior el hipnograma de un sujeto durante una noche de sueño normal donde la vigilia es W, etapas de sueño No MOR 1,2,3,4, R es sueño MOR y M es movimiento. Con una flecha discontinua durante el último periodo de sueño MOR (aunque debe suceder en los otros periodos de MOR), se indican las características definitorias del sueño MOR condensadas en este capítulo: la atonía muscular con excepción de la ocular (figura tomada de Rosales-Lagarde y cols., 2009, donde C4 es una derivación del EEG, el EMG es el electromiograma que cae en menos de dos segundos, el EOG es el electrooculograma); enjambres posteriores (A); falta de sincronía entre regiones frontales y preceptuales (B) y mayor correlación entre zonas interhemisféricas (C) que podrían explicar el punto 5 de las bizarrías. Para el caso de la privación de sueño MOR, en cambio, en el hipnograma inferior se observan continuas interrupciones experimentales cuando el sujeto entra en sueño MOR e inmediatamente vuelve a la etapa 2 y al sueño MOR. La presión para entrar a sueño MOR aumenta progresivamente durante la noche. Además, se describen los efectos de la privación de sueño MOR en la noche misma, durante el día y en la noche de recuperación. Los cerebritos fueron elaborados por Corsi-Cabrera y del Río-Portilla. Los hipnogramas provienen del experimento de privación de sueño MOR descrito en Rosales-Lagarde (2010).

En otro modelo a elaborarse en un futuro, que puede tener características dinámicas y/o estáticas, habría que representar la conciencia subyacente a los trastornos de sueño o establecer las diferencias entre las conciencias oníricas y las de vigilia como las alucinatorias y las imaginati-



vas. El estudio minucioso de la temporalidad puede dar luz sobre las correlaciones exactas entre los fenómenos descritos.

#### VIII. CONCLUSIONES

Las tesis revisadas indican que es necesario considerar a la conciencia onírica sin necesidad de reduccionismos o emergencias. Se puede atribuir a la conciencia onírica su propia categoría ontológica y epistemológica con bases biológicas, y pensar que los sueños son altamente influenciados por las circunstancias personales y sociales. La postura de Díaz, descrita en su divertida primera cita textual es clara. La psicología representa otra faceta de la unidad que no puede alcanzarse con el estudio de su contraparte biológica. Sin embargo, el peligro acecha cuando se desprecia a su pareja fisiológica, pues su propia identidad quedaría irremisiblemente truncada si se decidiera no desentrañarla. No se comprenderían sus mecanismos intrínsecos, ni por tanto se podrían solucionar sus descomposturas tales como enfermedades o variaciones de la normalidad. Estudios como los de la privación de sueño MOR aumentan la comprensión de las posibilidades de regulación fisiológica y psicológica, así como sus interacciones.

Una de las preguntas planteadas se refería a si la expansión del saber neurocientífico acerca de los mecanismos del sueño redundaba en un mayor conocimiento de la conciencia onírica. Es decir, si el conocimiento sobre la genética, la inmunología, la neuroquímica, la actividad magnética, eléctrica y metabólica del sueño MOR nos brindará luz sobre la conciencia onírica. Según las definiciones y los modelos del Hobson temprano, parecería que sí. El Hobson tardío es más cauto, a mi juicio, porque se preocupó en estudiar la psicología subyacente o paralela al sueño.

Puede verse que el conocimiento sobre la conciencia onírica es plural y su estudio científico está en camino de adoptar una metodología más estricta, por lo que, en este sentido, estoy de acuerdo con Hobson. Entonces, ¿cuál es la relación entre la conciencia onírica y la fisiología y sus correlatos neuroanatómicos? Concuero con Díaz en que una correlación sea quizá suficiente, por lo que debe seguirse el camino de la investigación rigurosa de la conciencia onírica para obtener correlatos aún más estrechos entre las dos realidades.

El modelo de Descartes, aunque arcaico, fue el principio en la búsqueda de la fisiología hemodinámica de algunas de las técnicas de imagen actuales. A pesar de estos avances, las posturas filosóficas continúan en debate y los resúmenes figurativos de las relaciones neuroanatómicas, fisiológicas y psicológicas son necesarios y válidos. En un futuro habrá que revisar otros modelos y sus posturas subyacentes.

NOTAS

- \* Emplearía el binomio sueño-sueños para describir las relaciones entre cerebro y ensoñaciones o sueños. Sin embargo, la conjunción afortunada de términos sueños-cerebro fue sugerida por el doctor José Luis Díaz.
- \*\* Este trabajo fue financiado por el CONACyT en un convenio con el posgrado en Ciencias Cognitivas de la Facultad de Humanidades de la UAEM, bajo la coordinación del Dr. Juan González González, con una beca para realizar una estancia posdoctoral. Le agradezco al Dr. González el gran apoyo que me brindó para el desarrollo de todas mis actividades y el contagio de su extensa visión de la cognición. El Dr. José Luis Díaz Gómez, sembrador de la idea de muchas de estas líneas, merece una mención especial por su cuidado, cortesía y sugerencias. También le agradezco a la Dra. María Corsi la lectura del texto y sus agudas observaciones.
- 1 Traducción de la autora.
  - 2 Véase a Searle (2002) para conocer la diferencia entre reduccionismo ontológico y epistemológico.
  - 3 Del original "dreams as delirium". *Instantiate* se tradujo como "ejemplificados" (traducciones de la autora).
  - 4 En inglés "activation information mode" model (AIM).
  - 5 En inglés el "affirmative probe method" (traducción de la autora).
  - 6 Traducción de la autora.
  - 7 El problema fácil de la conciencia se refiere, a decir de Hobson, a los mecanismos cognitivos de la conciencia. El problema difícil a cómo la conciencia surge de un sistema neuronal.
  - 8 En inglés, "memorability".
  - 9 Cabe aclarar que la relación entre los procesos psicológicos y neuronales es aún ampliamente debatida. En general, hay una división entre los autores que defienden los módulos o la distribución en redes neuronales de las funciones psicológicas. Fuster (2005), por ejemplo, está a favor de ambas posturas y considera que se emplean idénticas redes neuronales para todas las funciones psicológicas y sólo varían los mecanismos de funcionamiento. Postula el concepto de "cognit" o representación psiconeuronal. Tradicionalmente se identifican ciertas regiones cerebrales para cada función psicológica y se efectúa un experimento para explorar una función psicológica particular contra otra o un contenido definido *versus* otro. No hay un continuo, como se propone en este modelo, de varias funciones psicológicas exploradas con su correspondiente sustrato fisiológico.

## REFERENCIAS

- Aserinsky, E., Kleitman, N. (1953), "Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep", *Science* 118: 273-274.
- Bunge, M. (1980/1999), *El problema mente-cerebro. Un enfoque psicobiológico*. México: Altaya.
- Calvo, J.M., Badillo, S., Morales-Ramírez, M., Palacios-Salas, P. (1987), "The role of the temporal lobe amygdala in ponto-geniculo-occipital activity and sleep organization in cats", *Brain research* 403: 22-30.
- Corsi, María (1983), *Psicofisiología del sueño*. México: Trillas.
- Corsi, M. (1994-1995), "El cerebro, órgano de las ensoñaciones", *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje* 3: 197-225.
- Corsi, M. (1997), "La actividad onírica del sueño como consecuencia de patrones alterados de activación y de relaciones funcionales corticales," en J. Velázquez-Moctezuma (ed.), *Medicina del sueño, aspectos básicos y clínicos*. México: Sociedad Mexicana del Sueño, UAM-I.
- Corsi-Cabrera, M., Arce, C., Ramos, J., I. Lorenzo, Guevara, M.A. (1996), "Time course of reaction time and EEG while performing a vigilance task during total sleep deprivation", *Sleep* 19: 563-569.
- Corsi, M., Becker, J., García, L., Ibarra, R., Morales, M., Souza, M. (1986), "Dream content after using visual inverting prisms", *Perceptual and Motor Skills* 63: 415-423.
- Corsi-Cabrera, M., Guevara, M. A., del Río-Portilla, Y. (2008), "Brain activity and temporal coupling related to eye movements during REM sleep: EEG and MEG results", *Brain Research* 1235: 82-91.
- Corsi-Cabrera, M., Miró, E., del Río-Portilla, Y., Pérez-Garci, E., Villanueva, Y., Guevara, M.A. (2003), "Rapid eye movement sleep dreaming is characterized by uncoupled EEG activity between frontal and perceptual cortical regions", *Brain and Cognition* 51: 337-345.
- Corsi-Cabrera, M., Ramos, J., Meneses, S. (1989), "Effect of normal sleep and sleep deprivation on interhemispheric correlation during subsequent wakefulness in man", *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 72: 305-311.
- Corsi-Cabrera, M., Sifuentes-Ortega, R., Rosales-Lagarde, A., Rojas-Ramos, O., del Río-Portilla, Y. (2014), "Enhanced synchronization of gamma activity between frontal lobes during REM sleep as a function of REM sleep deprivation in man", *Experimental Brain Research* 232: 1497-1508.
- Descartes, R. (1662/1980), *Tratado del hombre*. Madrid: Editora Nacional.
- Descartes, R. (1649/2010), *The passions of the soul. Glosario*. Obtenido de: [www.earlymoderntexts.com/pdfbits/despas1.pdf](http://www.earlymoderntexts.com/pdfbits/despas1.pdf)
- Díaz, J. L. (1997), "A patterned process approach to brain, consciousness, and behavior", *Philosophical Psychology* 10: 179-195.
- Díaz, J. L. (2000), "Mind-body unity, dual aspect, and the emergence of consciousness", *Philosophical Psychology* 13: 393-403.
- Díaz, J. L. (2004), "El problema mente-cuerpo", en M. Corsi (ed.), *Aproximaciones de las neurociencias a la conducta*. México: El Manual Moderno.
- Díaz, J. L. (2005), "El tal Augusto y los hermanos agustinos," en Julio Muñoz et al. *Augusto Fernández Guardiola en y a su memoria*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Díaz, J. L. (2007), *La conciencia viviente*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Díaz, J. L. (2013a), "La colmena de Cajal y la conciencia en enjambre", ponencia en el VIII Coloquio de Neurohumanidades Mente-Cuerpo: Diálogo multidis-

- ciplinario en el LXX aniversario de José Luis Díaz Gómez, 21 de marzo de 2013. México: Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.
- Díaz, J. L. (2013b), "La conciencia onírica", ponencia en el Coloquio multidisciplinario de sueño, el 6 de septiembre de 2013. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Díaz, J. L. (2013c), "A narrative method for consciousness research", *Frontiers in Human Neuroscience* 7, 739: 1-12.
- Díaz, J. L., Casanueva, M.L., Tamayo, R.P., Austin, A., Labastida, J. (2005), *El modelo en la ciencia y la cultura*. México: Siglo XXI.
- Fosse, R. (2000), "REM mentation in narcoleptics and normals: an empirical test of two neurocognitive theories", *Consciousness and Cognition* 9: 488-509.
- Fosse, R., Stickgold, R., Hobson, A. J. (2001), "The mind in REM sleep: reports of emotional experience", *Sleep* 24: 1-9.
- Fosse, M. J., Fosse, R., Hobson, J. A., Stickgold, R. (2003), "Dreaming and episodic memory: a functional dissociation?", *Journal of Cognitive Neuroscience* 15: 1-9.
- Fuster, J. (2005), *Cortex and Mind. Unifying Cognition*: Oxford University Press.
- Hobson J. A. (1983), "Sleep mechanisms and pathophysiology: some clinical implications of the reciprocal interaction hypothesis of sleep cycle control", *Psychosomatic Medicine* 45: 123-40.
- Hobson, J. A. (1994), *El cerebro soñador*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hobson, J. A. (1990), "Activation, input source and modulation: a neurocognitive model of the state of the brain-mind," in R. R. Bootzin, J. F. Kihlstrom y D. L. Schachter (eds.), *Sleep and Cognition*. Washington D.C.: American Psychological Association.
- Hobson, J. A (1999), *Dreaming as Delirium*. Massachusetts: MIT Press.
- Hobson, J. A., McCarley, R.W., Wyzinski, P.W. (1975), "Sleep cycle oscillation: reciprocal discharge by two brainstem neuronal groups", *Science* 189: 55-58.
- Hobson, J. A., Pace-Schott, E. F., Stickgold, R. (2000), "Dreaming and the brain: toward a cognitive neuroscience of conscious states", *Behavioral Brain Science* 23: 793-842.
- Hobson, J. A., Stickgold, R. (1994), "Dreaming: a neurocognitive approach", *Consciousness and Cognition* 3: 1-15.
- Ioannides, A., Corsi-Cabrera, M., Fenwick, P. B. C., del Río-Portilla, Y., Laskaris, N., Khurshudyan, A., Theofilou, D., Shibata, T., Uchida, S., Nakabayashi, T., Kostopoulos, G. K. (2004), "MEG tomography of human cortex and brainstem activity in waking and REM sleep saccades", *Cerebral Cortex* 14: 56-72.
- Lokhorst, G. -J., "Descartes and the pineal gland", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/fall2013/entries/pineal-gland/>.
- Mayagoitia, L., Díaz, J. -L., Contreras, C. M. (1986), "Psychopharmacologic analysis of an alleged onierogenic plant: *Calea zacatechichi*", *Journal of Ethnopharmacology* 18: 229-243.
- Merritt, J. M., Stickgold, R., Pace-Schott, E., Williams, J., Hobson, J. A. (1994), "Emotion profiles in the dreams of men and women", *Consciousness and Cognition* 3: 46-60.
- Pace-Schott, E. F., Gersh, T., Silvestri, R., Stickgold, R., Salzman, C., Hobson, A. (2001), "SSRI treatment suppresses dream recall frequency but increases subjective dream intensity in normal subjects", *Journal of Sleep Research* 10: 129-142.

- Pérez-Garci, E., del Río-Portilla, Y., Guevara, M. A., Arce, C., Corsi-Cabrera, M. (2001), "Paradoxical sleep is characterized by uncoupled gamma activity between frontal and perceptual regions", *Sleep* 24: 118-126.
- Pivik, T., Foulkes, D. (1966), "'Dream deprivation': effects on dream content", *Science* 153: 1282-1284.
- Pompeiano, O. (1967), "The neurophysiological mechanisms of the postural and motor events during desynchronized sleep", *Proc Assoc Res Nerv Ment Dis* 45: 351-423.
- Rechtschaffen, A., Kales, A. (eds.) (1968), *A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects*. Los Angeles: Brain information service/Brain Research Institute.
- Rosales-Lagarde, A. (2010), "Efectos de la privación selectiva de sueño MOR sobre la actividad metabólica cerebral en tareas ejecutivas y emocionales". México: Tesis para obtener el grado de doctora en Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología.
- Rosales-Lagarde A., Armony J., del Río-Portilla Y., Trejo-Martínez, D., Conde R., Corsi-Cabrera, M. (2012), "Enhanced emotional reactivity after selective REM sleep deprivation in humans: an fMRI study" *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 18, article 25: 1-13.
- Rosales-Lagarde A., del Río-Portilla Y., Guevara M. A., Corsi-Cabrera M. (2009), "Caída abrupta del tono muscular al entrar a sueño MOR en el hombre", *Salud Mental* 32: 117-123.
- Scarone, S., Manzone, M.L., Gambini, O., Kantzas, I., Limosani, A.D., Hobson, A.J. (2008), "The dream as a model for psychosis: an experimental approach using bizarreness as a cognitive marker", *Schizophrenia Bulletin* 34: 515-522.
- Searle, J. (2002), "Why I am not a property dualist?", *Journal of Consciousness Studies* 9: 57-64.
- Shouse, M. N. y Sterman, M. B. (1982), "Acute sleep deprivation reduces amygdala-kindled seizures threshold in cats", *Experimental Neurology* 78: 716-727.
- Sifuentes-Ortega, R., del Río-Portilla, Y., Rosales-Lagarde, A., Rojas-Ramos, O., Corsi-Cabrera, M. (2013), "Aumento de la sincronía interhemisférica frontal durante el sueño MOR tras la privación selectiva de sueño MOR en el hombre," cartel presentado durante el 56 Congreso de Ciencias Fisiológicas en Tlaxcala, Tlaxcala, 1 al 5 de septiembre y durante el Coloquio Multidisciplinario de Sueño, 5 y 6 de septiembre. México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Smith, C., Lapp, L. (1991), "Increases in number of REMS and REM density in humans following an intensive learning period", *Sleep* 14: 325-330.