

NEUROBIOLOGÍA DEL SUEÑO Y DEL ENSUEÑO. BOSQUEJO DE UNA PATOLOGÍA DEL CAMPO DE LA CONCIENCIA

Henri Ey *

SI HE elegido como tema de esta conferencia el problema de la neurofisiología del sueño y del ensueño, es por dos razones. La primera es que el Psiquiatra no puede desinteresarse de la organización dinámica del cerebro, porque no lo puede considerar, según la expresión de Gerard, como "un paquete de algodón". La segunda es que los problemas conexos de la vigilia, del sueño, del ensueño y de la conciencia ocupan un lugar central en el terreno de la Psiquiatría.

Tendremos ocasión, al examinar los problemas del sueño, del ensueño y de la conciencia, de reflexionar sobre la noción de vigilancia. Este concepto sería sencillo si, efectivamente, la vigilia y el sueño fueran estados simples, como la luz y la oscuridad que produce un conmutador eléctrico. Pero veremos que el sueño no es solamente una ausencia de vigilia, ni la vigilia sólo una ausencia de sueño. Sin ninguna duda, estos estados se pueden reducir, para mayor comodidad, a una tal sencillez; pero esta sencillez, aparente como en el caso de la luz y de la oscuridad, nos oculta la multiplicidad compuesta y dinámica de la estructuración de la conciencia, así como la de su desestructuración. Si se consideran por el contrario las relaciones del sueño y de la vigilia según una jerarquización de niveles, entonces la patología de la conciencia, los trastornos de la conciencia no podrán reducirse a estados de inconsciencia de tipo coma o estupor. Esto es, precisamente, lo que queríamos demostrar en esta conferencia, enunciando de antemano lo que vamos a exponer.

I. Neurobiología del dormir y del soñar

El sueño es un proceso reversible de disolución de la conciencia que admite una serie jerárquica de niveles y en particular el del ensueño. La vigilia en un sujeto normal se compone de una estructuración arquitectónica del campo de la conciencia. En las enfermedades mentales caracterizadas por trastornos del campo de la acción, es decir, de la actualidad vivida, los cuadros clínicos responden a una desestructuración constituida por varios grados de caídas en lo imaginario.

* Dr. Med. Segunda de una serie de tres conferencias sustentadas en octubre de 1964 como invitado de la Asociación Médica Franco-Mexicana y de la Sociedad Psicoanalítica Mexicana.

1. Características neurofisiológicas de los diversos estados del sueño

Sabemos desde los estudios de Moruzzi y de Magoun, que el estado de vigilia (vigilancia) se realiza mediante una estructuración de la corteza cerebral (arousal cortical) que depende de un poder dinamogénico de la formación reticulada del tronco cerebral.

Las características eléctricas de este "arousal" han sido objeto de múltiples estudios de neurofisiología, en particular sobre la capacidad de la corteza para realizar uniones temporales (reflejos condicionados) y para almacenar adquisiciones (memoria y learning) e igualmente para precisar —sobre todo con la ayuda de microelectrodos— la actividad eléctrica de las células aisladas del cortex y de su red dendrítica.

Las características eléctricas del sueño cerebral están especialmente representadas por los ritmos lentos y los husos (spindles). Se observa, por ejemplo, en el gato, que en el *nivel cortical* aparecen husos de 12 a 18 c/s de gran amplitud, sobre todo en las regiones frontales, mientras que en el *nivel de las áreas específicas* (acústicas) se puede observar una actividad rápida. Estos husos están igualmente recogidos en las estructuras talámicas medias y en la formación reticulada mesencefálica. Asociadas a estos husos, aparecen ondas lentas que son el producto de descargas sincronizadas corticópetas. Estas características eléctricas corresponden en efecto a los estados de adormecimiento y sueño en el plano comportamental (oclusión de los ojos, caída del tono, elevación de los umbrales perceptivos, etc.) aunque esta correlación electro-comportamental esté muy lejos de ser estricta.

Pero el estado fisiológico del cerebro que duerme pasa por unas fases sucesivas de adormecimiento y de sueño más o menos profundo hasta el despertar. Desde los estudios de Loomis, Harvey y Horart (1935) y los de Davis (1938) Blik, Gerard y Kleitman (1937-1939) se han descrito así una sucesión de estados caracterizados por: el ritmo alfa discontinuo (fase A) — después, la reducción del alfa (fase B) — seguido por la presencia de los husos (fase C) — seguido por los husos y las ondas delta (fase D) y por fin las ondas delta (fase E).

El primer estadio A corresponde al del sueño ligero de tipo actividad vigil de reposo. Al estadio E, correspondiente al del sueño más profundo, pertenece un ritmo delta polimorfo y a-reactivo, es decir, que las estimulaciones exteriores ya no provocan reacciones eléctricas.

Este último punto es importante, porque durante las cuatro primeras fases o niveles del sueño las estimulaciones sensoriales provocan la aparición de complejos K (respuestas no específicas de 8 a 15 c/s sobre fondo de ritmo delta después de una excitación sensorial cualquiera). Esta reactividad que atestigua la posibilidad de la corteza de responder a los mensajes sensoriales es naturalmente mayor que cuando el sueño es menos profundo. De tal manera que en el estadio C, estimulaciones rítmicamente repetidas (Schwob, Passouant, Cadilhac, 1964) pueden provocar a veces el despertar, mientras que en el nivel B, la actividad que se manifiesta por unas "puntas vertex" se desencadena sin que cese el sueño.

Kleitman casi coincide con la descripción clásica de Loomis. No distingue



cinco estadios, sino solamente cuatro grados de profundidad del sueño. El primero, está caracterizado por un voltaje débil, un alfa irregular cortado por ondas lentas y sin husos. El segundo, está caracterizado por los "spindles" con un voltaje débil y posibilidad de complejos K. En el tercer nivel, aparecen las ondas delta. El cuarto, corresponde a unas ondulaciones de 100 mv con una frecuencia de 1 — 2 c/s o más, lentas y sin husos.

Todo ocurre como si el sueño no fuera homogéneo y no obedeciera a la ley del todo o nada, sino que representara más bien un proceso graduado y heterogéneo en las diversas fases de su desarrollo.

2. Características neurofisiológicas del ensueño según la escuela de Kleitman

Todos sabemos que el ensueño es un recuerdo y que el soñador no conoce el mismo su ensueño si no puede contárselo o contarlo. ¿Cómo se puede entonces aprehender el ensueño en su actualidad? ¿Hay signos objetivos del ensueño? Durante mucho tiempo hubo que atenerse a una observación común: El durmiente después de su sueño manifiesta sus experiencias de ensueño por sus recuerdos y algunas veces durante el ensueño por palabras, expresiones emocionales, etcétera.

Los movimientos oculares han sido tomados por múltiples neurofisiólogos como criterio bastante seguro de la actividad del ensueño. La observación directa de la motilidad ocular (Ledd 1892) y el registro eléctrico (Azerinsky y Kleitman 1955) han mostrado que se podrían observar durante el sueño movimientos de los ojos (E. Ms.) rápidos, bilaterales, que se producen muchas veces durante la noche. Los electro-oculogramas han mostrado que estaban en relación con una aceleración del pulso y de la respiración. Entonces, si se interrumpe el sueño en este momento, la mayoría de los sujetos (85 %, según Azerinsky y Dement) declaran que estaban soñando. En el libro de Kleitman (*The Nature of Sleep*, 1960) se encontrará un estudio detallado de todas las relaciones de esta actividad onírica interrumpida en este estadio por la memoria, los estímulos sensoriales, los movimientos del cuerpo, los fenómenos fonatorios y el ronquido (Grodough 1959). Estas fases de "active sleep" (Dement) se observan durante el sueño de la noche, después de las 3 o 4 primeras horas de sueño y tienen una duración de 20 minutos por término medio.

Por lo tanto, parece probable que después de estas observaciones exista una relación estadística significativa entre el ensueño y estas fases de movimientos oculares, y para Dement el hecho está tan claramente establecido que ha podido intentar la exploración de la función catártica de la actividad del ensueño, impidiendo a sujetos el soñar (interrumpiendo el sueño desde la aparición de estas fases de movimientos oculares).

Son las experiencias de "deprivación de ensueño" las que completan las que ya conocemos sobre las deprivaciones de sueño. En el caso de 8 jóvenes, sobre un total de 40 noches sin interrupción, se ha encontrado 20 % de ensueños. Después de haber disminuido los ensueños nocturnos de 3 a 7 noches, 5 sujetos han soñado más (27 %). Todo ocurre como si una cantidad constante de ensueño fuera necesaria al equilibrio psíquico.

De todas formas, el ensueño se produce en ciertas fases del sueño. Sobre este asunto, Kleitman subraya muy bien que el ensueño puede, como se repite desde Aristóteles, ser el pensamiento del sueño. Pero parece que el ensueño que se recuerda después del despertar, se produce únicamente durante los pocos minutos que siguen al sueño interrumpido en la fase de los movimientos oculares. Sería, dice Kleitman, solamente en la fase I y solamente cuando el sueño emerge del nivel más profundo, cuando se produce este tipo de sueño bastante "ligero y activo" para permitir el ensueño. De tal manera que las características eléctricas de las fases a las cuales corresponde el ensueño, serían las de un estadio de sueño muy cercano al de la vigilia.

En efecto, estando la fase de *movimientos oculares* caracterizada por *ritmos rápidos*, ha parecido muy natural considerar el ensueño como una experiencia concomitante del *sueño ligero*. Esto parece coincidir efectivamente con las observaciones habituales que todo el mundo puede hacer. Cuando se duerme no se empieza por soñar, lo más que se puede decir es que cuando se duerme se tienen algunas veces alucinaciones hipnagógicas. Entonces, parece probado que el ensueño se acompaña de movimientos oculares, que se produce por fases de 20 minutos por término medio, y que aparece cuando el sueño vuelve a ser ligero, *después de una fase de sueño profundo*.

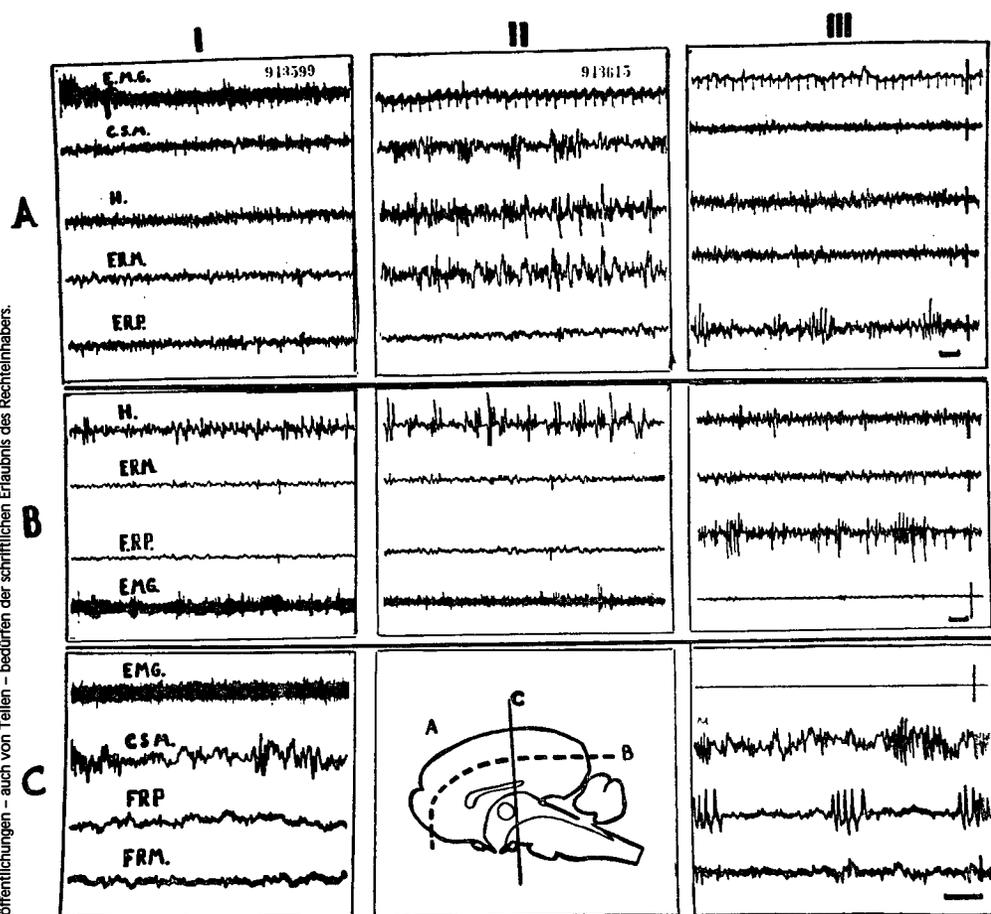
3. El sueño "rhombencefálico" según Jouvét

Este conjunto de hechos presentan al ensueño como contemporáneo de una "fase paradójica" del sueño, caracterizada por ritmos rápidos y movimientos oculares. Se trata, en efecto, de una fase paradójica, dice Jouvét, puesto que cuando el durmiente sueña, parece dormir profundamente (el bloqueo del tono muscular es casi total y el umbral de reactividad a los estímulos es muy elevado), mientras que los ritmos rápidos correspondientes a los movimientos oculares y a los acontecimientos post-sinápticos genículo-visuales indican que a este sueño aparentemente profundo le faltan las características del sueño verdadero, profundo. (Ondas lentas). Jouvét ha emprendido una serie de estudios experimentales en el gato para tratar de poner en evidencia qué estructuras nerviosas son responsables de esta actividad rápida que condiciona estas fases de sueño con movimientos oculares (consideradas como fases de ensueño). Éstas son las conclusiones a las que ha llegado recientemente.

Las experiencias de Jouvét: En el gato intacto, se observa que la *fase de adormecimiento* está caracterizada por los spindles que invaden sucesivamente el cortex y el diencéfalo y después la formación mesencefálica. El *sueño profundo* está marcado por las ondas lentas de gran amplitud a nivel del cortex y del tronco cerebral, mientras que la actividad hipocámpica presenta puntas muy breves y de alto voltaje. Durante el sueño aparecen fases paradójicas de ritmos rápidos y de movimientos oculares, con bloqueo del tono y elevación del umbral de reactividad a los estímulos sensoriales.

En el animal totalmente decortado (tipo animales descerebrados de Goltz), no se observa durante las fases de sueño ninguna actividad lenta, ningún huso al nivel de las formaciones mesodiencefálicas, mientras que, el rhinencéfalo





Experimentos de Jouvet

- A: Gato normal
 B: Gato decorticado
 C: Gato mesencefálico
- I. Estado de Vigilia
 II. Primera fase de sueño lento
 III. Fases paradójicas de sueño rápido con movimientos oculares.

E M G: Electromiograma — C S M: Corteza sensoriomotora — H: Hipocampo.
 F R M: Formación reticulada mesencefálica — F R P: Formación reticulada pónica (nucleus reticularis pontis).

El esquema del cerebro A muestra en B: la decorticación, y en C: la sección que produce el cerebro aislado de Bremer.

presenta una actividad de puntas típicas. Téngase en cuenta que si el animal no está completamente decorticado, si se deja una superficie aunque sea muy pequeña del neocortex, aparecen los husos y ondas lentas en las formaciones subyacentes. Las fases paradójicas de sueño con movimientos oculares no sufren modificaciones.

En el animal mesencefálico, las estructuras nerviosas situadas antes de la sección que produce el cerebro aislado presentan las ondas lentas características. Detrás de la sección, la actividad mesencefálica queda constantemente rápida y solamente se registran las características eléctricas del estadio paradójico, con sus movimientos oculares y la caída del tono muscular.

Estos hechos sugieren a Jouvet las interpretaciones siguientes:

El primer modo del sueño (el sueño lento) traduce la existencia de un sistema inhibitor del que el cortex es el elemento indispensable. Inhibe de manera activa al sistema reticular activador ascendente, puesto que el umbral del despertar por la estimulación directa de la formación reticulada mesencefálica aumenta a medida que se produce la invasión del mesencéfalo por las ondas lentas. Esta primera fase, de origen telencefálico, puede empezar sea por la reducción de unas aferencias sensoriales sea por unos procesos de inhibición supraliminal de tipo pavloviano o quizás por la actividad de un centro inhibitor mesencefálico. Se integra, dice, en el conjunto de unos procesos plásticos que condicionan las relaciones dialécticas entre el sistema nervioso y el ambiente exterior. Sobre esta única fase, se pueden poner en evidencia fenómenos de aprendizaje (habitación a la reacción del despertar).

El segundo modo "paradójico" dependería, entonces, de un mecanismo diferente y relativamente independiente del primero. En efecto, si éste se sigue siempre después de la primera fase en el animal normal, aparece aisladamente en el animal mesencefálico y parece traducir, en este caso, la actividad de un "arqueo-sueño". La puesta en marcha de este estadio queda todavía desconocida por el momento. Los últimos trabajos de Jouvet muestran que quizás depende de las estructuras pontinas. No puede, esta fase, desencadenarse en el animal mesencefálico por fenómenos de inhibición cortical supra-maximal. Su periodicidad deja suponer la intervención de un ambiente interior. La extinción total de la actividad tónica muscular que caracteriza esta fase puede explicarse por la inhibición de la formación reticulada facilitadora descendente, que se traduce en sus experiencias por la aparición de una actividad de tipo "huso" al nivel del núcleo reticularis pontis caudalis. Este control inhibitor se ejerce ante todo sobre las moto-neuronas gamma.

Las conclusiones de Jouvet son las siguientes:

1) Las fases de movimientos oculares (Kleitman) son fases de sueño rhombencefálico, es decir, de "sueño rápido" que desaparecen después de la lesión del rhombencéfalo.

2) A este "sueño rápido" se opone un "sueño lento" esencialmente cortical, puesto que desaparece después de la decorticación. Los signos eléctricos del "sueño lento" se producen, dice Jouvet, solamente si el neo-cortex está intacto. Los husos y ondas lentas sub-corticales observados durante el sueño fisiológico de la narcosis barbitúrica, de la hiperpnea o de la anoxia, son expresiones del estado del neo-cortex y sobre todo del cortex frontal.

Estos ritmos lentos se acompañan de puntas hipocámpicas, que parecen manifestar una actividad inhibitoria paleo-corticifuga que se añadiría a la actividad neo-corticifuga. Para Jouvét, este "sueño lento" traduce las sincronizaciones corticales con mecanismo de inhibición en el sentido de Pavlov (estimulaciones rítmicas y monótonas). Resulta llamativo, en efecto, observar que en el animal decorticado las estimulaciones talámicas reticulares o sensoriales no provocan el adormecimiento; (sólo la estimulación del hipocampo puede provocarlo, como si el sistema límbico releva entonces la acción cortical desfalleciente).

Podemos reflexionar un instante sobre lo que Jouvét (y muchos neurofisiólogos con él) llama el "sueño lento". No se trata del sueño comportamental, es decir, del sueño que podríamos llamar verdadero, porque decir que una persona o un animal duermen, no es decir que tienen tales o cuales signos eléctricos E. E. G. sino que sus ojos están cerrados, que está inmóvil, que ronca, o en todo caso, que su comportamiento es el de un durmiente.

El "sueño eléctrico", es decir, los ritmos lentos del sueño son naturalmente signos locales de un proceso que es, sin embargo, mucho más global, y en suma, son *efectos* y no la *causa* del sueño. De tal manera que el hecho de que el sueño lento, que no es exclusivamente cortical ni sub-cortical, se produzca solamente cuando la corteza está intacta, no significa que la corteza sea la causa del sueño, sino que las figuras lentas características del sueño en general se producen únicamente cuando la corteza está sincronizada. Es lo que ha experimentado recientemente Jouvét, aunque deja sin contestación la pregunta de si este sueño lento depende del cortex o de los impulsos de sincronización de origen retro-póntico. Consecuentemente, no debemos dejarnos engañar por lo que puede haber de artificial en el razonamiento de Jouvét que tiende a las teorías de Pavlov sobre el sueño lento considerado como un efecto de la inhibición cortical (inhibición que desde los estudios de Magoun parece ser no la causa sino el efecto, a su vez, de la falta de activación reticular de la corteza).

Digamos que la manifestación lenta —la estructura negativa del sueño— se manifiesta eléctricamente sólo en los animales en los que la corteza participa en el proceso general del sueño.

En cuanto al "sueño rápido" o rhombencefálico, sería para Jouvét (y contrariamente a las ideas de Kleitman, Dement, etc.) un *arqueosueño*; un sueño cerrado sobre el organismo y no como el sueño no-cortical englobado en la vida de relación. Este tipo de sueño, que constituye una fase periódica del desarrollo hipóncico, sería "más profundo" que el sueño lento, contrario a la opinión de la escuela de Kleitman. Particularmente refractario a las estimulaciones auditivas o reticulares y caracterizado por el bloqueo del tono muscular, este sueño se define desde el punto de vista eléctrico por la actividad propia del *núcleo reticularis pontis caudalis* (ritmo idéntico al del hipocampo y presentando husos irregulares de 8 c/s en relación, en el gato, con los movimientos de los ojos y el parpadeo). El núcleo R. P. C. sería como el análogo respecto al sistema límbico, al igual que el tegmentum mesencefálico respecto al cortex.

Este "sueño rhombencefálico" es, entonces, un sueño lleno de ensueño, con-

temporáneo de unos movimientos oculares y de ritmos eléctricos rápidos, con bloqueo del tono y elevación de los umbrales de activación sensorial. Es un sueño del que la parte positiva (ensueño) tiene primacía sobre la parte negativa (ritmos lentos de desincronización).

Pero mientras que para la mayoría de los autores este tipo de sueño que corresponde al ensueño se observaría a nivel del sueño ligero, para Jouvét se trata de una modalidad de organización cerebral centrada sobre niveles arcaicos, como si para producirse el ensueño no fuera necesario solamente la negatividad del sueño, sino una forma nueva de organización al nivel de los fantasmas, es decir, de los instintos. Todo ocurriría como si el "viejo cerebro" organizase esta estructuración onírica de la experiencia del durmiente.

4. De la noción de "centros" de la vigilia y del sueño, a la noción de "regímenes" de la actividad cerebral

En la época de la neurofisiología de Flechsig, de Wernicke, de Dejerine, etcétera, en la época "victoriana", como dice Magoun, de la neurología anglosajona (Sherrington), el sistema nervioso estaba considerado como una superposición de subsistemas de los que cada uno estaba integrado en un centro superior. La noción de "centro" representaba una estructura nerviosa superior encargada de coordinar las funciones inferiores. De tal manera que durante mucho tiempo se ha buscado cómo identificar un "centro del sueño" (Hess) y naturalmente se ha llegado a preguntarse si este centro provocaba el sueño por su excitación, es decir, difundiendo un proceso de extinción, o si no sería más bien un centro de la vigilia (Ranson) en el que la inhibición provocaría el sueño. Podemos sentir por las ambigüedades de estos conceptos a qué discusiones se llegaría; y, en efecto, las controversias anatómicas, fisiológicas, y también se puede decir metafisiológicas sobre este asunto han sido innumerables.

Detengámonos un instante para reflexionar sobre esta idea del "centro del sueño" considerado como centro de inhibición. Para esto tenemos que preguntarnos qué es la inhibición. Este problema asalta el espíritu de todos los neurofisiólogos desde Sherrington hasta Bremer, Magoun, Eccles, Purpura, etc. No cabe duda que en todas las estructuras nerviosas, es decir, todas las veces que dos neuronas, por lo menos, entran en conexión se establece una doble corriente de facilitación y de inhibición, un equilibrio de fases de polarización y de despolarización de potenciales eléctricos, etcétera. Si, en efecto, las conexiones transmitieran constantemente sus influjos, éstos se sumarían y el sistema nervioso estaría en estado constante de epilepsia. Digamos entonces que la inhibición aparece como una de las dos dimensiones necesarias al equilibrio de las estructuras y de las funciones que asegura el orden en los acontecimientos de la vida de relación. Pero este freno, este servomecanismo inherente al orden mismo del sistema nervioso, es decir, a los procesos de diferenciación y de integración, parece atribuible a ciertas células o estructuras, de tal manera que las células de Renshan al nivel de las motoneuronas o de otras interneuronas en diversos niveles del sistema nervioso central y especialmente de la



corteza, parecen jugar este papel de freno o de repulsor. Partiendo de esto, ¿qué se quiere decir cuando se habla de un centro del sueño como centro de inhibición? Se quiere decir que la función de freno atribuida a ciertos elementos o a ciertos arreglos del sistema nervioso estaría concentrada en una estructura nerviosa, por ejemplo mesencefálica, hipotalámica, diencefálica o cortical, en las que la puesta en actividad inhibiría el conjunto de las funciones del sistema nervioso. Esta teoría es, sin embargo, menos clara de lo que parece. Consiste en efecto, en tomar la inhibición en dos sentidos diferentes. El primer sentido de la palabra inhibición, el que hemos empleado para decir que la inhibición se combinaba con la facilitación para regular los caracteres sinápticos, los pases, es decir, el orden de las diferenciaciones que se constituyen en el sistema nervioso, este primer sentido tiende precisamente a una preparación "vigil" del sistema nervioso (en el sentido de Head). Y es por esta razón que Juvet —y tantos otros autores— no puede, después de los trabajos de Pavlov, dejar de pensar en un centro cortical de inhibición, quieren pensar en un centro del sueño. El otro sentido de la palabra inhibición, que se confunde subrepticamente con el primero (si no se tiene cuidado con estas distorsiones conceptuales a las cuales me refería antes), consiste en tomar la inhibición en el sentido de supresión de actividad, lo cual es completamente diferente porque cuando en el sueño hay supresión de actividad nerviosa no quiere decir que los procesos de inhibición, es decir, de integración, sean más exagerados. Incluso quiere decir lo contrario, en el sentido de que el sueño es en el plano de la inmovilidad, lo que la epilepsia es en el plano del movimiento (y los dos procesos tienen muchas conexiones). Son regresiones de los procesos mismos de inhibición (en el primer sentido de la palabra) y no son procesos de inhibición (en el segundo sentido de la palabra) que disminuyen la actividad nerviosa en general. Así, la idea de un centro del sueño como centro inhibidor (uno se lo imagina en el puente, en el hipotálamo o al nivel de la corteza toda) es una idea contradictoria. El sueño no es un proceso "activo" de inhibición sino una supresión de procesos de integración de los que la inhibición es un componente esencial. A este respecto, parece que, fuera de toda consideración sobre el valor de sus experiencias, Ranson ha tenido razón en contra de Hess: un centro hipnógeno no puede ser otra cosa que un centro de la vigilia del que la actividad disminuye o se negativiza, porque el sueño es un fenómeno esencialmente negativo.

Después de esta digresión necesaria, volvamos a la localización de los centros del sueño. Es en el diencefalo donde se ha buscado durante mucho tiempo la localización de los mecanismos reguladores de la vigilia y del sueño. Sin embargo, teniendo la corteza cerebral, según Pavlov, un papel importante en los procesos de inhibición y pensando este ilustre fisiólogo que el sueño estaba realizado por una extensión de la inhibición a la totalidad de la corteza cerebral, cabría preguntarse si no es el cortex el que tiene un papel importante en el proceso hipnótico. Acabamos de recordar que Juvet llega a esta conclusión: que habría, por así decir, dos sueños: uno de origen cortical cuya expresión serían las ondas lentas; el otro rombencefálico, cuya manifestación serían las ondas rápidas.

Es prácticamente imposible entenderse claramente sobre estas nociones "espaciales" si no están aclaradas por un análisis suficiente de los acontecimientos psico-fisiológicos, a los cuales corresponden las modalidades y los niveles de la conciencia.

Examinaremos más adelante cómo lo que llamamos el sueño, el ensueño y la vigilia no son desde el punto de vista psicológico y psicopatológico fenómenos sencillos, sino que constituyen, por el contrario, una arquitectura, una jerarquía de formas de estructuración del campo de la conciencia. Pero, por el momento, debemos poner de manifiesto que desde el punto de vista neurobiológico el sueño y la vigilia no son tampoco reducibles a fenómenos sencillos, sometidos a la ley del todo o nada.

Es precisamente a una estructuración dinámica (y no a fenómenos sencillos de una vigilancia que se abre y se cierra como un conmutador eléctrico) a la que corresponden la reversibilidad y la subordinación de formas de organización del cerebro que vigila, duerme y sueña. Tratemos ahora de entender (sin entrar aquí en los detalles ni en las justificaciones que la hipótesis exigiría) cómo se organiza el cerebro, primero, *durante la vigilia* (cuando el arousal cortical ha podido constituirse), segundo, *durante el sueño* (cuando a la vigilia se sustituye una actividad menos diferenciada), tercero, *durante el ensueño* (cuando en la noche del sueño lucen las imágenes del soñar).

I. El cerebro, sea en su desarrollo filogenético, sea en su maduración ontogénica, sea en su dinamismo actual, constituye una organización que tiene un sentido, una dirección, es decir, una arquitectura estructural que va del mínimo al óptimo de su capacidad de adaptación a la realidad. Como órgano de la vida de relación es susceptible de reducir o de aumentar su captación de lo real o su capacidad de adaptarse a ella. Sin duda, el mínimo o el máximo de su régimen de actividad coinciden *grosso modo* con los escalones inferiores y superiores del sistema nervioso, según las concepciones clásicas de los neurofisiólogos (Jackson, Goltz, Sherrington, etc.). Pero esta coincidencia es sólo relativa y ya no se puede hablar, después de todas las aportaciones recientes de la neurofisiología, de un nivel de actividad superior "cortical" y de un nivel inferior sub-cortical en un sentido demasiado absoluto, puesto que la actividad del cortex, como las de las formaciones centroencefálicas, están constantemente interconectadas en unos circuitos de reverberación o de regulación "homeostáticos" (feedbacks). Los diversos sub-sistemas del sistema nervioso nunca funcionan solos y la experimentación y la patología, cuando efectúan aislamientos artificiales, sólo excepcionalmente muestran hechos de esta clase sobre los que la interpretación es pura conjetura. Es entonces, desde un punto de vista no estrictamente espacial sino dinámico y en gran parte transanatómico, desde el que conviene considerar los niveles del régimen de la actividad cerebral. Desde este punto de vista, podemos resumir precisamente lo que sabemos con más certeza sobre la actividad del cerebro, ya que se despliega sobre unos planos o en unas fases de organización, desde su nivel inferior de actividad cerrada sobre sí hasta su régimen más intenso abierto al mundo.

No cabe duda de que lo que corresponde al despertar, al arousal cortical de los neurofisiólogos, es decir, a la actividad de vigilia llevada a



su grado máximo, exige una estructuración dinámica cuyas características son los signos bioeléctricos rápidos y de voltaje bajo, los índices de desincronización y de reactividad y la diferenciación espacial de los ritmos. Los procesos de atención, de reflexión, las construcciones ideo-verbales del pensamiento abstracto, el uso de la "ordenación estocástica", están constituidos por la masa neurónica hemisférica. Respecto a esto, se puede decir que si la conciencia pudiera definirse solamente por el *highest level* de la actividad psíquica, "residiría" en efecto en la corteza. Pero hay que añadir que "reside" también fuera de la corteza; porque lo que se elabora de pensamientos, de acciones y de previsiones a este nivel indefinidamente abierto, se arriaga en la esfera de los automatismos y de las motivaciones que son necesarias para su construcción, pues se trata aquí precisamente de una máxima facultad de la conciencia que queda a disposición del sujeto. Porque estar despierto implica esta posibilidad pero no necesariamente estos ejercicios de alto voltaje. A un grado menos elevado de organización se encuentra lo que los electroencefalografistas llaman "el estado de reposo"; especie de tono psíquico caracterizado por el ritmo alfa y, probablemente, incluso por ritmos más lentos que entran en la composición de lo que se llama "el trazado vigil y maduro" del reposo, tan característico de la organización eléctrica del cerebro humano adulto. Este estado de "disponibilidad" constituye la organización fundamental del cerebro despierto, del campo de la conciencia bien constituido. Parece que el equilibrio de este nivel de vigilancia exige para su instauración y su mantenimiento la puesta en juego de unos circuitos funcionales centroencefálicos de activación y de modulación.

2. En el nivel inferior, el del sueño, aparece (con las fases de Loomis y de Kleitman) el proceso de sincronización, es decir, el defecto de diferenciación y de libertad de unas configuraciones de la conciencia que caracteriza su caída en el sueño. La actividad cerebral se descentra, o si se quiere se "despolariza" desde las estructuras corticales hacia las estructuras sub-corticales. Pero la corteza ya no queda completamente excluida de esta modalidad de organización al igual que el centroencéfalo no lo estaba de los niveles superiores. La "esquizofisiología" entre las formaciones centrales y corticales, que opone como un conflicto dialéctico la actividad cortical de diferenciación de los procesos de adaptación al mundo exterior (el de la realidad percibida) a la actividad centroencefálica cerrada sobre el mundo de las imágenes y de los instintos, se invierte en provecho de esta última. Y resulta el sueño con sus signos bioeléctricos (spindles, ritmos lentos, etc.).

3. Pero en el seno mismo de esta organización cerebral caída en un nivel inferior, el del sueño, se instituye una nueva reorganización fásica, la llamada de las "fases paradójicas" o de los "ritmos rápidos", correspondiendo a los grados menos profundos del sueño (Kleitman) o al sueño rhombencefálico (Jouvet); este sueño (con sus ritmos eléctricos rápidos, sin husos ni ondas lentas, con el umbral del despertar todavía más elevado y unido a un bloqueo del tono muscular) se acompaña de movimientos oculares y muy probablemente de actividad onírica.

Todo ocurre como si en esta nueva organización cerebral, que corresponde a las fases de ritmos rápidos y de movimientos oculares, el cierre de las rela-

ciones sensorio-motrices con el mundo fuera hermético, como si la hipnosis por las imágenes que caracteriza la experiencia onírica fuera a la vez la guardiana, como decía Freud, pero también la prisionera del sueño.

Estos diversos tipos de régimen cerebral del hombre que está despierto, durmiendo o soñando, corresponden adecuadamente a niveles, es decir, a una jerarquía funcional. El orden de esta jerarquía es tal, en efecto, que lo que define cada uno de estos niveles es un progreso en la organización que falta en el nivel inferior. La actividad vigil tiene allí su puesto: en la cúspide, y la actividad onírica el suyo: en la base.

Desde el punto de vista anatómico-fisiológico, la organización de la actividad cerebral obedece al mismo principio de jerarquía estructural. Si la corteza es indispensable en el nivel operacional de la conciencia reflexiva, la estructuración dinámica del centroencéfalo es indispensable para la constitución de la conciencia en campo de actualidad, como condición dinamo-génea del cerebro "despierto". Y estos dos niveles son ciertamente niveles, porque el inferior es necesario al superior. Pero puesto que el recién nacido y el animal decortinado no pueden llegar al plano superior de la conciencia operacional y discursiva, siendo capaces de vigilar o de dormir, hay que decir que la estructuración dinámica del cerebro durante la vigilia no lleva un sólo nivel, puesto que poder pasar del sueño a la vigilia es solamente una *posibilidad* de llegar a las formas superiores de pensamiento. Por el contrario, en la famosa transacción de Bremer ("Cerebro aislado") el sueño sólo es posible después de romperse las relaciones del centroencéfalo y de la corteza. Este hecho que domina quizá los otros, no solamente muestra que las funciones sub-corticales son necesarias a la dinamo-génesis del despertar cortical, como sabemos desde los estudios de Magoun y de Moruzzi, sino también que una lesión, aquí experimental, perturba gravemente la reversibilidad y los cambios funcionales de los regímenes de la actividad cortical. Por otra parte, es lo que demuestra la neuropsicopatología de la epilepsia, y lo que nos conduce precisamente a examinar ahora como conclusión de esta conferencia, qué perspectivas nos abren estos hechos y estas interpretaciones sobre la psicopatología.

II. La desestructuración patológica del campo de la conciencia y la desorganización del cerebro

Pasando del régimen de vigilia al del sueño, el cerebro se vuelve a cerrar sobre el cuerpo. Podemos añadir que se cierra también sobre su pasado, porque el comportamiento, al cesar de dirigirse hacia el presente de la realidad percibida, cae en la profundidad de lo imaginario. Sin ninguna duda podemos decir que el sueño como proceso negativo es *inconsciencia*, pero en tanto que contiene por lo menos en alguna de sus fases la experiencia onírica, esta inconsciencia no es total, puesto que admite, por el contrario, la experiencia de acontecimientos internos. Dicho de otro modo, el sueño no es una pura negatividad de la conciencia y sus gradientes nos revelan los niveles de su desestructuración. Lo más típico es el *ensueño*, en el que la experiencia es vivida solamente fuera de las dimensiones del tiempo y del espacio objetivo, fuera de las leyes



de la objetividad. Es en un nivel de conciencia casi equivalente en el que se desarrollan las experiencias de los estados llamados confusionales, confuso-oníricos, oniroides, crepusculares, etcétera. Pero en estos niveles de desestructuración del campo de la conciencia, el sujeto no duerme. Está como en las fases paradójicas o las fases de "movimientos oculares" fascinado por las imágenes fantásticas, hipnotizado por ellas sin que, sin embargo, su mundo esté enteramente ausente. De tal manera que estos estados llevan consigo necesariamente un desorden del espacio vivido, en el que se confunden el afuera y el adentro, lo subjetivo y lo objetivo. De ahí la frecuencia de las experiencias de desdoblamiento, de compenetración del pensamiento del sujeto con el de los demás en ese medio de comunicación del que el lenguaje interior constituye la estructura. De ahí consecuentemente, las vivencias alucinatorias que son como las metáforas mediante las cuales se expresa ese trastorno. Los estados de despersonalización tales como nos los presenta la clínica en los estados de embriaguez tóxica, o como la experimentación reproduce en las psicosis tóxicas inducidas, quedan muy cerca de estas experiencias, puesto que son las relaciones del yo con su propio cuerpo las que están allí alteradas. Con esta perspectiva es necesario fijarse en la clínica y ella nos conduce a un nivel más elevado de desestructuración de la conciencia, que los estudios clásicos sobre los trastornos de la conciencia nos han creado la mala costumbre de olvidar. Las crisis de manía o de melancolía, de las que las afinidades con las experiencias delirantes son tan manifiestas y frecuentes, deben encontrar su lugar aquí también como niveles de desestructuración de la conciencia caracterizados por el desorden de los movimientos que constituyen la estructura temporal del presente. Sea en efecto que ese movimiento se suspenda y se retro impulse hacia el pasado, como en la fatalidad de la catástrofe melancólica, o que se lance en el torbellino de una insaciable avidez en la manía, que nos refiramos a los Daseinanalysen de Binswanger, Minkowski, Strauss, etcétera, o a los análisis de Freud, o de Abraham, estas crisis aparecen como enfermedades del tiempo vivido y, consecuentemente, como una modalidad de la estructura misma del campo de la conciencia.

Así, esta noción hasta ahora vaga del campo de la conciencia, cobra a nuestros ojos todo su sentido. Lo que la patología nos enseña, si sabemos verlo, es precisamente que el campo de la conciencia está estructurado según una arquitectónica que no es otra cosa que la organización de la experiencia actualmente vivida. Esta arquitectónica se revela como una estratificación evolutiva de las estructuras que sucesivamente, de la preconciencia del recién nacido a la del adulto, de la zooconciencia a la conciencia humana y del sueño a la vigilia, permiten al sujeto abrirse al mundo, ordenar el espacio vivido de sus experiencias, es decir, que recorre en algunos segundos las etapas de esta organización. O sea, que pasando del sueño a la vigilia es de ahora en adelante capaz (incluso si no lo hace) de acceder a las diferenciaciones operacionales que le permite la buena organización del campo de su conciencia.

Las enfermedades mentales a las cuales acabamos de hacer alusión forman una continuidad de estructura. Esta continuidad, como he tratado de establecer en mi estudio sobre la estructura de las psicosis agudas y la desestructuración de la conciencia (*Estudios Psiquiátricos*, tomo III), queda establecida, lo repito, por numerosos hechos clínicos y especialmente por la patología de la epilepsia,

de los estados de embriaguez, etcétera. Lo que distingue estas psicosis de los fenómenos del sueño y del ensueño es: Primero, que el paso de la vigilia al sueño o del sueño a la vigilia es rápido y contiene instantes indiscernibles, que la patología extiende en la duración y el movimiento evolutivo de esas crisis, accesos o estados agudos. Segundo, que los pasos de la vigilia y del sueño son reversibles y en suma quedan adaptados a la realidad, mientras que en los estados confuso-oníricos, los delirios alucinatorios agudos o las crisis de manía, que caracterizan la desestructuración del campo de la conciencia, éste ha perdido esta libertad de movimiento. Hay aquí un campo de investigación muy rico; Catherine Lairy, Golohterner y otros de sus discípulos están estudiando el problema de las relaciones del delirio, del sueño y del ensueño con registros EE Gr completos de noches enteras.

Quizá encuentren que nos hemos alejado del tema, pero es para retornar a él. Examinando, en efecto, las modalidades de organización dinámica del cerebro que corresponden al sueño y al ensueño, hemos podido presentir que ni las formas jerárquicas de organización del cerebro, ni la heterogeneidad y los gradientes de los estados que componen la vigilia y el sueño son compatibles con los conceptos tan simples de "vigilancia" o "sueño", si con ello se entiende la oposición de una conciencia absolutamente clara y llena a una inconsciencia absolutamente oscura y vacía.

¿Qué idea podemos entonces hacernos de los niveles arquitectónicos de las formas dinámicas de organización del cerebro, relacionados con el campo de la conciencia y sus desórdenes?

Para hablar de los niveles de la conciencia correspondientes al sueño u otros estados análogos, es imposible decir (ya lo hemos visto) que es en la corteza en la que se desarrollan los acontecimientos hípnicos o psicopatológicos, puesto que precisamente en estos casos, sin estar naturalmente excluido de toda participación, el neo-cortex está "fuera de juego". Lo más que podemos decir es que esta supresión de la componente cortical representa el proceso negativo (las ondas lentas, la sincronización desde el punto de vista electroencefalográfico) del sueño. Pero este "vivido", este ensueño que es la positividad del sueño, como lo vivido de todas las experiencias oníricas, alucinatorias, de despersonalización, de estados de manía o de melancolía, todas estas experiencias (Erlebnisse) representan una forma de vivencia que corresponde a una "descentración" de la organización cerebral hacia el mundo interior de los instintos y de las imágenes. Todo esto cae por su peso. Pero en donde quizá después de 20 años podemos añadir algo nuevo a esta hipótesis, es en lo que sabemos de la organización centroencefálica que constituye el nexo funcional del campo de la conciencia.

Si es exacto que el campo de la conciencia se constituye solamente frangueando los niveles sucesivos (apertura al mundo —orden de los espacios vividos y de la temporalidad del presente) que son a la vez como las fases de su desarrollo y como las instancias implicadas en su organización, parece necesario admitir que la ontogénesis del cerebro humano así como su organización dinámica son "isomorfas" de la estructura de la conciencia constituida en campo de actualidad. Grave problema y tan frecuentemente discutido. Sin embargo, la



neurofisiología contemporánea parece, por los sistemas funcionales y los circuitos de reverberación que descubre, permitirnos ajustar mejor la imagen de una organización dinámica del cerebro, a la de una organización dinámica de la conciencia. No es cuestión de situar las funciones psíquicas al nivel pontifical de un Highest Level que "La Santa Sede" entronizaría en la corteza. Si el campo de la conciencia ocupa una posición central del ser psíquico, debe tener alguna relación con la organización central del cerebro. Ya no tenemos entonces las razones o prejuicios que han impedido a tantos neurólogos y psiquiatras seguir las intuiciones de Camus, Martín Reichardt, de P. Guiraud, Kleist, de Lhermitte o de Koppers o las enseñanzas que nos había prodigado, en su época, la encefalitis epidémica. Parece evidente que el tronco cerebral (y hasta su extremidad rostral bulbar) juega un papel de activación en el despertar, es decir, en la constitución misma del mundo de la percepción exterior como organización originaria de la conciencia. Esto debe ser admitido desde los estudios de Magoun y de Moruzzi, y ha sido verificado en innumerables trabajos, desde entonces. Tengamos en cuenta que Flechsig había claramente indicado la importancia del "talamencéfalo" y de la formación reticulada en la constitución de la conciencia. Y, en efecto, el tálamo (cuyo papel ha sido demasiado sistemáticamente descuidado en provecho de los centros de proyección y de asociación corticales) podría quizá constituir un amplio sistema de elaboración y de construcción del espacio vivido, y de la distribución de la experiencia en sus relaciones con el cuerpo. En fin, el rinencéfalo o más exactamente el sistema límbico, al parecer ligado a los movimientos internos de las emociones y de los instintos, podría representar otro amplio sistema que juegue un papel esencial en la temporalización del campo de la conciencia, es decir, de la integración de lo "vivido" en la dinámica de las motivaciones; ya que la temporalidad interna que es la ley de organización de la conciencia coincide con los movimientos de las pulsiones, de las emociones y de los instintos.

Todo esto es ciertamente muy vago y lleno de conjeturas; pero muchos hechos experimentales, estudios de etología animal y observaciones psicopatológicas, empiezan a agruparse para hacernos entrever que cuando, en el sueño y los estados análogos, la actividad cortical pierde sus capacidades de alta diferenciación, la vida psíquica no está abolida; cae en el "viejo cerebro" y en las modalidades fantasmas de sus experiencias privadas, es decir, más o menos en la irrealidad y en el ensueño. O también en esas formas de enfermedades mentales, caracterizadas por la desestructuración del campo de la conciencia, cae el sujeto más o menos en la inconsciencia, pero no en una pura nada, sino más bien en lo que es todavía una vida animada por el inconsciente.

Quizás podemos entrever por esta última reflexión, que las concepciones teóricas de Jackson, de Pierre Janet, de Freud, de Monakov y Morge, de Goldstein y de Magoun convergen, esperando (como lo escribió Paul Guiraud) "encontrarse en las profundidades", en la profundidad del cerebro como en la profundidad del ser psíquico.

LA SONRISA DEL NIÑO Y EL PROBLEMA DE LA COMPRENSIÓN DEL "OTRO" *

Kurt Goldstein

LA PRIMERA sonrisa del niño ha despertado un interés particular, y no solamente porque sea el fenómeno más bello de la infancia. Se convirtió en objeto de investigación científica, porque parecía representar el primer contacto del niño con otro ser humano y ser indicado, por tanto, para aclarar el problema tan complejo de la comprensión mutua.

Su aparición se ha saludado siempre como un feliz acontecimiento, prometedora de una vida feliz para el niño. En relación con este acontecimiento, quisiera referirme a su descripción, con frecuencia celebrada en ocasión de alguna festividad familiar, por el poeta romano Virgilio, en los versos 60 a 63 de su *Égloga IV*.¹ El poeta habla de él con profecías para el futuro del niño, y exclama: "El que no le sonrío a la madre jamás será honrado por los Dioses para sentarse a su mesa ni por Diosa alguna para acostarse con ella." Y luego, dirigiéndose al niño: "Empieza, pequeño, a dar la bienvenida a tu madre sonriéndole, tú, quien por espacio de nueve meses tantas molestias le has causado; empieza, pequeño."

Si queremos comprender el fenómeno de la sonrisa del niño, hemos de percatarnos de que no todo lo que se considera como sonrisa en el niño es realmente tal. Otros movimientos que se observan en la cara del niño y se han designado a menudo como sonrisas difieren esencialmente de ésta. Son más difusos y no se relacionan de modo tan característico con determinadas partes de la cara, como son los ojos, la nariz y la boca; son irregulares e incoordinados.

Por otra parte, la sonrisa ha de distinguirse de la risa, que no aparece en la infancia. Reír es una reacción mucho más fuerte; es un movimiento explosivo, producto de un placer vehemente, una explosión de grande excitación; acompaña un sentimiento similar al que se experimenta en la relajación pasiva, absoluta; no se relaciona solamente con la cara, sino que consiste a menudo, más o menos, en movimientos incoordinados del cuerpo entero. Al reír, el individuo se rinde en cierto modo al mundo exterior, sin

* Kurt Goldstein, uno de los pensadores más originales e importantes en el campo de la neurología, la psiquiatría y la biología, falleció el año pasado. Fue no sólo un gran pensador, sino además, como bien saben todos los que tuvieron el privilegio de conocerle, un gran hombre y un gran humanista.

Celebramos haber obtenido la autorización de su hija, la Sra. Elsa Haudek, y de *The Journal Press*, para dar a conocer a nuestros lectores un artículo escrito por Kurt Goldstein, publicado por primera vez en 1957, en *The Journal of Psychology*. Hemos escogido este artículo, entre muchos otros, a causa de nuestro interés por el tema, a causa de la forma en que el autor lo trata, y también porque la Sra. Haudek nos escribió que su padre lo tenía en gran estima y le concedía mucha importancia.

¹ Véase también la interpretación de los versos por Nordon (12).

