

Las comunicaciones padres-infante y la neurobiología del desarrollo emocional¹

Allan Schore

En este momento, aunque “la década del cerebro” ha llegado a su fin, está claro que estamos en medio de un período extraordinario en el cual espectaculares tecnologías nuevas del cerebro siguen concentrándose en ciertos problemas básicos de la psicología humana. Y, así, los estudios con imaginería del cerebro nos están proporcionando una imagen más comprensiva de cómo el cerebro maduro lleva a cabo su función esencial –detectar cambios tanto en el entorno como en el cuerpo de manera que también se puedan realizar alteraciones internas con la finalidad de adaptarse a diferentes contextos. Estos estudios pueden hacer más que tan sólo detallar la estructura física del cerebro, son capaces de sumergirse directamente en cómo los cambios en la organización estructural del cerebro están asociados a diversos estados funcionales normales y anormales, ligando con ello modelos biológicos y psicológicos del cerebro/mente/cuerpo.

Sin lugar a dudas es cierto que, por mucho, la mayor cantidad de investigación actual trata del cerebro adulto más que del cerebro en desarrollo, y en su mayoría no trata del funcionamiento cerebral normal, sino anormal. Aún así, la neurociencia se está interesando cada vez más en el desarrollo temprano del cerebro. Y, de esta manera, la neurobiología está explorando “los inicios tempranos de la patología cerebral adulta” (Altman, 1997, p. 143) y está describiendo “alteraciones en la organización funcional del cerebro humano que pueden correlacionarse con la ausencia de experiencias tempranas de aprendizaje” (Castro-Caldas, Petersson, Reis, Stone-Elander & Ingvar, 1998, p. 1060). Pero este mismo período temporal de expansión de la neurociencia del desarrollo también ha sido testigo de una explosión de investigación interdisciplinaria de infantes puesto que los estudios del desarrollo ahora están explorando activamente no sólo los orígenes de las funciones cognitivas, lingüísticas y sensoriales motores, sino también el desarrollo temprano de los procesos sociales y emocionales.

La interrogante de por qué los eventos tempranos de la vida tienen una influencia tan grande en literalmente todo lo que sigue es una de los problemas fundamentales de la ciencia. ¿Cómo inducen y organizan las experiencias tempranas, en especial experiencias de apego emocionalmente cargadas con otros

¹ Artículo publicado originalmente (2001) en F. Lamb-Parker, J. Hagen & R. Robinson (Eds), *Developmental and Contextual Transitions of Children and Families: Implications for Research, Practice, and Policy* (pp. 49-73). Washington: Administration for Children, Youth and Families. Republicado (2003) como capítulo 4 de A. Schore, *Affect Dysregulation and Disorders of the Self* (pp. 71-86). New York: W. W. Norton & Company. Se han omitido algunos diagramas contenidos en el original y, dada su extensión, también se ha omitido la bibliografía. Traducción por Ps. André Sassenfeld J.

seres humanos, los patrones de crecimiento estructural que resultan en las capacidades funcionales en expansión de un individuo en desarrollo? Utilizando un arsenal de diferentes metodologías y estudiando distintos niveles de análisis, los investigadores están explorando los mecanismos fundamentales que subyacen a los procesos del desarrollo. Sabemos que el concepto de las “experiencias tempranas” connota mucho más que la circunstancia de que un individuo inmaduro está siendo un recipiente pasivo de la estimulación ambiental. Más bien, estos eventos representan transacciones activas entre el infante y el entorno temprano. El aspecto más importante del ambiente es el entorno social, la relación que el infante tiene con sus cuidadores.

El desarrollo es “transaccional” y es representado como dialéctica continua entre el organismo en maduración y el ambiente cambiante. Esta dialéctica está arraigada en el vínculo infante-madre y la emoción (el afecto) es lo que se transacciona en estas interacciones. Este sistema de alta eficiencia de intercambios emocionales es por completo no-verbal y continúa a lo largo de toda la vida como las comunicaciones afectivas intuitivamente sentidas que ocurren dentro de relaciones íntimas. El desarrollo humano no puede ser comprendida al margen de esta relación que transacciona afectos. En efecto, pareciera que el desarrollo de la capacidad de experimentar, comunicar y regular emociones puede ser el evento clave de la infancia humana.

Los neurocientíficos y los psicólogos del desarrollo están convergiendo en el principio común de que “la mejor descripción del desarrollo podría provenir de una apreciación cuidadosa de las operaciones auto-organizadoras del mismo cerebro” (Cicchetti & Tucker, 1994, p. 544). Existe amplio acuerdo respecto de que el cerebro es un sistema auto-organizador, pero tal vez existe menos reconocimiento del hecho de que “la auto-organización del cerebro en desarrollo se produce en el contexto de una relación con otro self, otro cerebro” (Schoore, 1996, p. 60). Esta relación es entre el infante en desarrollo y el entorno social, y es mediada por comunicaciones afectivas y transacciones psicobiológicas.

Más allá, estos eventos socioemocionales tempranos son improntados en las estructuras biológicas que están madurando durante el aceleramiento del crecimiento del cerebro que ocurre en los primeros dos años de la vida humana y, en consecuencia, tienen efectos de gran alcance y duraderos. El estupendo índice de crecimiento de la estructura del cerebro en el primer año de vida se ve reflejado en el aumento del peso desde los 400g en el nacimiento hacia los 1000g a los 12 meses. El aceleramiento del crecimiento del cerebro humano, que comienza en el último trimestre y que es al menos en un 83% postnatal, continúa hasta alrededor de los 18 a 24 meses de edad (Dobbing & Sands, 1973). Más allá, las experiencias de interacción impactan de modo directo los sistemas genéticos que programan el crecimiento del cerebro. La producción de ADN en la corteza aumenta dramáticamente en el transcurso del primer año (ver Schoore, 1994). Sabemos que la especificación genética de la estructura neuronal no es suficiente para un sistema

nervioso óptimamente funcional –el entorno también tiene un efecto poderoso sobre la estructura del cerebro.

Por lo tanto, los modelos actuales sostienen que el desarrollo representa un proceso experiencial de dar forma al potencial genético y que los sistemas estructurales “innatos” genéticamente programados requieren de formas particulares de input ambiental.

El supuesto tradicional era que el ambiente determina sólo los residuos psicológicos del desarrollo, tales como los recuerdos y los hábitos, mientras que la anatomía cerebral madura de acuerdo a su calendario ontogenético fijo. En la actualidad, se reconoce que la experiencia ambiental es crítica en la diferenciación del tejido cerebral mismo. El potencial de la naturaleza se puede realizar sólo en la medida en la que es capacitado por la crianza. (Cicchetti & Tucker, 1994, p. 538)

La neurobiología ha establecido que el cerebro del infante “está diseñado para ser moldeado por el ambiente que enfrenta” (Thomas et al., 1997, p. 209). Se piensa en el cerebro como un órgano “bioambiental” o “biosocial” (Gibson, 1996) y los investigadores están explorando los dominios únicos del “cerebro social” (Brothers, 1990) y están hablando de “la construcción social del cerebro humano” (Eisenberg, 1995). Se sabe que el crecimiento acelerado de la estructura del cerebro ocurre durante “períodos críticos” de la infancia, que “depende de la experiencia” y que es influenciado por “fuerzas sociales”. Sin embargo, la neurociencia no tiene claridad respecto de la naturaleza de esas “fuerzas sociales”. De hecho, la psicología del desarrollo tiene mucho que decir sobre las “fuerzas sociales” que influyen la organización del cerebro del bebé. El aceleramiento del crecimiento del cerebro se superpone de manera exacta con el período de apego estudiado tan intensamente por los investigadores contemporáneos (Schore, 1998c, 1998d, 1998e, 1999b). Y, así, se piensa que

dentro de ciertos límites, durante el desarrollo normal se puede formar un cerebro biológicamente diferente dada la influencia mutua de la maduración del sistema nervioso del infante y el repertorio de maternaje del cuidador. (Connelly & Prechtl, 1981, p. 212)

Mi trabajo integra la psicología del desarrollo y la psiquiatría infantil con la neurociencia para formular modelos del desarrollo emocional normal y anormal. “Los inicios de los sistemas vivos preparan el escenario para cada aspecto del funcionamiento interno y externo de un organismo a lo largo del ciclo vital” (Schore, 1994, p. 3). La tesis central de mi trabajo en desarrollo es que el entorno social temprano, mediado por el cuidador primario, influye directamente el cableado final de los circuitos en el cerebro del infante que son responsables del futuro desarrollo socioemocional del individuo. La “experiencia” que se requiere para el crecimiento “dependiente de la experiencia” del cerebro en los primeros dos años de la vida humana es, específicamente, las experiencias socio-emocionales enraizadas en el vínculo de apego entre el infante y su madre. El apego es, por lo

tanto, resultado de la predisposición biológica (temperamental) genéticamente codificada del niño y el entorno particular de cuidadores.

Desde *Affect Regulation and the Origin of the Self* (1994), he ampliado este modelo psiconeurobiológico y he seguido citando un conjunto creciente de estudios interdisciplinarios que sugiere que estas experiencias afectivas interpersonales manifiestan un efecto crítico específicamente sobre la organización temprana del sistema límbico (Schore, 1994, 1996, 1997a, 1998a, 1999a, 2001a, 2001c), sobre las áreas cerebrales especializadas no sólo en el procesamiento de la emoción sino en la organización del aprendizaje nuevo y la capacidad de adaptarse a un ambiente que cambia con rapidez (Mesulam, 1998). El sistema límbico que procesa emociones está expandido en el cerebro derecho (Tucker, 1992; Joseph, 1996) o en lo que el neurocientífico Ornstein (1997) llamó “la mente derecha”. Lo más importante es que este hemisferio derecho, el sustrato neurobiológico del cerebro emocional, se encuentra en un aceleramiento del crecimiento durante el primer año y medio [...] y es dominante durante los tres primeros años de la vida humana (Chiron et al., 1997).

De acuerdo a la teoría del apego, la teoría dominante del desarrollo emocional en la psicología internacional del desarrollo, el sistema límbico es la localización de cambios evolutivos asociados al surgimiento de las conductas de apego (Schore, 1994, 2000a). Pero esta teoría también propone que la madre influencia directamente la maduración de las capacidades emergentes de manejo [coping] del infante. En un conjunto de escritos, he ofrecido evidencia de que las experiencias de apego influyen específicamente la maduración dependiente de la experiencia del hemisferio derecho del infante (Schore, 1994, 1997a, 2000b, 2001a, 2001c, 2001d). El cerebro derecho actúa como “un sistema único de respuesta que prepara al organismo para manejar con eficiencia los desafíos externos” (Wittling, 1997, p. 55) y, así, sus funciones adaptativas median los mecanismos de manejo del estrés. En consecuencia, la concepción psiconeurobiológica destaca el papel crítico de las experiencias de apego en el desarrollo de capacidades de manejo [coping] de toda la vida. El hallazgo de que el hemisferio derecho es dominante en los infantes humanos y, en efecto, durante los primeros tres años de vida tiene por lo tanto implicancias significativas para un Inicio con Ventaja, y en particular para un Temprano Inicio con Ventaja.

En este [artículo], presentaré una visión general de los estudios psicológicos recientes del desarrollo socio-emocional de infantes y la investigación neurobiológica sobre la maduración del cerebro derecho de desarrollo temprano. Deseo focalizarme en las relaciones estructura-función de un evento en la infancia temprana que es central para el desarrollo emocional humano –la organización, durante el primer año, de un lazo de apego de comunicación afectiva interactivamente regulado entre el cuidador primario y el infante. Estas experiencias culminan, a fines del segundo año, en la maduración de un sistema regulatorio en el hemisferio derecho. El fracaso de la díada a la hora de crear este sistema en los primeros dos años es un factor evolutivo de riesgo. Estos modelos

son ofrecidos como propuestas heurísticas que pueden ser evaluadas a través de la investigación experimental y clínica.

Procesos de apego y comunicaciones emocionales

Tan pronto como el niño nace utiliza sus capacidades sensoriales en maduración, en especial el olfato y el tacto, para interactuar con el entorno social. Pero, hacia fines del segundo mes, con la mielinización de las áreas occipitales involucradas en la percepción visual de un rostro humano, se produce una progresión dramática de sus capacidades sociales y emocionales. En particular, el rostro emocionalmente expresivo de la madre es, por mucho, el estímulo visual más potente del entorno del infante y el intenso interés del niño en su cara, en especial en sus ojos, lo lleva a seguirla en el espacio y a comprometerse en períodos de una intensa mirada mutua. La mirada del infante, a su vez, evoca la mirada de la madre, actuando con ello como potente canal interpersonal para la transmisión de “influencias recíprocas mutuas”. Se ha observado que la pupila del ojo actúa como artefacto de comunicación no-verbal y que las pupilas grandes en el infante liberan conductas por parte del cuidador (Hess, 1975).

Las interacciones cara-a-cara comienzan alrededor de los dos meses, en el primer contexto del juego social, y adoptan patrones a raíz de una secuencia infante-lidera-madre-sigue. Estos son “eventos interpersonales breves altamente activantes y cargados de afecto que exponen a los infantes a elevados niveles de información cognitiva y social. Para regular la activación positiva alta, madres e infantes [...] sincronizan la intensidad de su conducta afectiva dentro de fragmentos de segundos” (Feldman, Greenbaum & Yirmiya, 1999, p. 223). Estos autores señalan que tales experiencias le proporcionan a los infantes “su primer oportunidad para practicar la coordinación interpersonal de ritmos biológicos, para experimentar la regulación mutua de la activación positiva y para construir la estructura liderar-esperar de la comunicación adulta” (p. 223).

Un análisis cuadro-por-cuadro muestra que este compartir momento-a-momento de un estado representa un diálogo organizado que ocurre dentro de milisegundos. En contextos de “señalamiento selectivo mutuamente entonado”, el infante aprende a enviar señales sociales específicas frente a las cuales la madre ha respondido, reflejando con ello “un sentido anticipatorio de la respuesta del otro al self, concomitante con una acomodación del self al otro” (Bergman, 1999, p. 96). Por lo tanto, la mejor descripción de este intercambio es “sincronía afectiva”. De acuerdo a Lester, Hoffman y Brazelton (1985), “la sincronía se desarrolla como consecuencia de que cada uno de los participantes aprende la estructura rítmica del otro y modifica su comportamiento para calzar con esa estructura” (p. 24).

Esta micro-regulación continúa ya que pronto después del “momento afectivo elevado” de una sonrisa boquiabierta plena intensamente alegre, el bebé desviará su mirada con la finalidad de regular un efecto potencialmente

desorganizador de esta emoción intensificante. Para mantener la emoción positiva, la madre entonada recibe la señal y se retrae para reducir su estimulación. Entonces, espera las señales del bebé para un reencuentro. De esta manera, no sólo el tempo de su reencuentro sino también su desencuentro y reencuentro se coordinan. En este proceso de “responsividad contingente”, mientras más la madre sintoniza su nivel de actividad con el infante durante los períodos de encuentro social, más le permite recuperarse con rapidez en los períodos de desencuentro, y mientras más atiende a la reiniciación de señales de reencuentro por parte del niño, más sincronizada resulta ser su interacción. El cuidador psicobiológicamente entonado facilita, por ende, el procesamiento de la información por parte del infante a través del ajuste de la modalidad, cantidad, variabilidad y timing del comienzo y fin de la estimulación respecto de las capacidades integrativas actuales del infante. Estas interacciones sincronizadas mutuamente entonadas son fundamentales para el desarrollo afectivo saludable del infante.

Más allá, en las comunicaciones emocionales visuales y auditivas enraizadas en las transacciones sincronizadas cara-a-cara ambos miembros de la díada experimentan una transición de estado en la medida en la que se movilizan juntos desde una activación baja hacia un estado energético elevado de alta activación, un cambio desde una alerta tranquila hacia un estado afectivo intensamente positivo. En la física, una propiedad de resonancia es vibración simpática, que es la tendencia de un sistema de resonancia a amplificar y aumentar a través de calzar el patrón de la frecuencia de resonancia de otro sistema de resonancia. Está bien establecido que la transferencia de información emocional se intensifica en contextos resonantes y que, en el momento en el cual un sistema se sintoniza con la frecuencia “resonante”, se sincroniza. Tales momentos llenos de energía posibilitan una sensación de vitalización y, con ello, una complejidad y coherencia aumentadas de organización dentro del infante (Schoore, 1997a, 2000b).

Las resonancias a menudo están asociadas al caos y, por lo tanto, se caracterizan por factores dinámicos no lineales –amplitudes entrantes relativamente pequeñas engendran una respuesta con una amplitud saliente sorprendentemente grande. Esta amplificación ocurre en especial cuando la frecuencia externa de estimulación sensorial coincide con los ritmos endógenos propios del organismo. El pediatra-psicoanalista británico Winnicott (1971b) describió la expresión del infante de un “gesto espontáneo”, una expresión somatopsíquica del naciente “verdadero self”, y la “devolución de su propio self al bebé” por parte de la madre entonada.

En otras palabras, cuando una díada psicobiológicamente entonada co-crea un contexto resonante dentro de una transacción de apego, la manifestación conductual del estado interior de cada uno es monitoreada por el otro, y esto resulta en la acoplamiento entre el output del circuito de uno de los participantes y el input del circuito del otro para formar una configuración más amplia de retroalimentación y una amplificación del estado positivo en ambos. Los investigadores de infantes hacen referencia al regocijo que el infante despliega en

reacción a los efectos aumentadores de la conducta lúdica de su madre empáticamente entonada, de su amplificación sensorial multimodal y de su resonancia con los sentimientos del niño. Stern (1985) describió una particular conducta materna social que es capaz de “catapultar al infante hasta la próxima órbita de excitación positiva” y de generar “afectos de vitalidad”. En estas transacciones, la díada está co-creando “sistemas regulatorios mutuos de la activación”.

En este sistema de comunicación emocional no-verbal, el infante y la madre co-crean un contexto que permite la expresión externa de estados afectivos internos en los infantes. Con la finalidad de entrar en esta comunicación, la madre debe estar psicobiológicamente entonada no tanto con la conducta explícita del niño, como con los crescendos y decrescendos dinámicos de sus estados internos de activación. Además tiene que monitorear sus propias señales interiores y diferenciar su propio estado afectivo, como también modular niveles elevados no óptimos de estimulación que inducirían niveles demasiado elevados de activación en el infante. La naciente capacidad del infante para experimentar niveles crecientes de afectos aceleradores y recompensantes es, por lo tanto, amplificada y externamente regulada por parte de la madre psicobiológicamente entonada en este estadio, y depende de su capacidad para comprometerse en un mecanismo interactivo comunicador de emociones que genera estas en ella misma y en su niño.

Pero el cuidador primario no siempre está entonado –la investigación del desarrollo pone al descubierto momentos frecuentes de desentonamiento en la díada, rupturas del lazo de apego. Aunque las dis-regulaciones a corto plazo no son problemáticas, los estados negativos prolongados son tóxicos para los infantes y, aunque poseen alguna capacidad para modular estados afectivos negativos de baja intensidad, estos estados siguen escalando en cuanto a intensidad, frecuencia y duración. En el desarrollo temprano, un adulto proporciona gran parte de la necesitada modulación de los estados del infante, en especial después de una disrupción de estado y a lo largo de transiciones entre estados, y esto hace posible el desarrollo de la auto-regulación.

Los estudios del entonamiento interactivo que sigue al desentonamiento diádico, de la “reparación interactiva”, apoyan una concepción de la función de “sostenimiento” o “contención” de la madre como la capacidad de “permanecer con” el niño atravesando sus expresiones emocionales/impulsivas, “sostener la situación en el tiempo”. En este patrón de “disrupción y reparación” (Beebe & Lachmann, 1994), el cuidador “suficientemente bueno” que induce una respuesta de estrés en su infante a través de un desentonamiento, restablece de modo oportuno un re-entonamiento, una regulación del estado negativo del infante. Si el apego es sincronía interactiva, el estrés se define como *asincronía* en una secuencia interaccional y, siguiendo a esto, un período de *sincronía* restablecida posibilita una recuperación del estrés. En consecuencia, la madre y el infante negocian de manera diádica una transición estresante de estado. La resiliencia infantil emerge a partir

del transicionar del niño y el cuidador de un afecto positivo a uno negativo y de vuelta a uno positivo. Una vez más, la clave es la capacidad del cuidador para monitorear y regular sus propios niveles de activación.

Estas transacciones reguladoras de la activación, que continúan a lo largo de todo el primer año, subyacen a la formación de un lazo de apego entre el infante y el cuidador primario. Una función esencial del apego es “promover la sincronía o regulación de sistemas biológicos y conductuales en el nivel organísmico” (Reite & Capitanio, 1985, p. 235). En efecto, el entonamiento psicobiológico, la resonancia interactiva y la sincronización y establecimiento mutuos de ritmos fisiológicos son procesos fundamentales que median la formación del lazo de apego y el apego puede definirse como la regulación interactiva de la sincronización biológica entre organismos (Schoore, 1994, 2000a, 2000c, 2001a, 2001d).

Dicho de otro modo, al formar un lazo de apego de comunicaciones emocionales somáticamente expresadas, la madre está sincronizando y resonando con los ritmos de los estados internos dinámicos del infante y a continuación regulando los niveles de activación de estos estados negativos y positivos. El apego es, por lo tanto, la regulación diádica (interactiva) de la emoción (Sroufe, 1996). El bebé se apega al cuidador primario regulador psicobiológicamente entonado que no sólo minimiza el afecto negativo, sino que también maximiza las oportunidades de afectos positivos.

Estos datos subrayan un principio esencial pasado por alto por muchos teóricos de la emoción –la regulación afectiva no es sólo la reducción de la intensidad afectiva, apagar la emoción negativa. También involucra una amplificación, una intensificación de la emoción positiva, una condición necesaria para la auto-organización más compleja. El apego no es sólo el restablecimiento de la seguridad después de una experiencia dis-reguladora y un estado estresante negativo; también es la amplificación interactiva de afectos positivos, como en los estados de juego. Las interacciones afectivas reguladas con un cuidador primario familiar y predecible no sólo crean una sensación de seguridad, sino también una curiosidad positivamente cargada que impulsa la exploración de ambientes socioemocionales y físicos novedosos por parte del naciente self.

La neurobiología y psicobiología del apego

De acuerdo a Ainsworth (1967), el apego es más que conducta explícita; está “arraigado en el sistema nervioso, en el transcurso y como resultado de la experiencia del infante en las transacciones con la madre” (p. 429). Esto nos trae a otro nivel de análisis –el nivel neurobiológico. En esta transferencia de afecto entre madre e infante, ¿cómo se ven influenciados los sistemas cerebrales en desarrollo por estas interacciones con el entorno social?

El trabajo de Trevarthen en relación con las proto-conversaciones madre-infante tiene un vínculo directo con este problema. En coordinación con los

mensajes ojo-a-ojo se encuentran las vocalizaciones auditivas (tono de voz, forma en que la madre habla al niño) como canal de comunicación y los gestos táctiles y corporales. Un intercambio de señales visuales y auditivas prosódicas induce efectos emocionales instantáneos, a saber los afectos positivos de excitación y placer que se construyen dentro de la díada. Pero Trevarthen (1990) también se centró en los eventos internos estructura-función, afirmando que “los reguladores intrínsecos del crecimiento del cerebro humano en un niño están específicamente adaptados para ser acoplados, mediante la comunicación emocional, con los reguladores de cerebros adultos” (p. 357).

De acuerdo a Trevarthen (1993), la resonancia de la díada en última instancia permite la intercoordinación de estados afectivos positivos del cerebro. Su trabajo destacó el principio fundamental de que el cerebro del bebé no sólo se ve afectado por estas transacciones, sino también que su crecimiento literalmente requiere interacción cerebro-cerebro y ocurre en el contexto de una relación afectiva positiva íntima entre madre e infante. Este mecanismo interactivo requiere cerebros más viejos para entrar en estados mentales de consciencia, emoción e interés en cerebros más jóvenes, e involucra una coordinación entre las motivaciones del infante y los sentimientos subjetivos de los adultos. Estos hallazgos apoyan la idea de Emde (1988) de que “Es la disponibilidad emocional del cuidador en la intimidad lo que parece ser la característica promotora del crecimiento más central de la temprana experiencia de crianza” (p. 32).

Existe consenso respecto de que las interacciones con el ambiente durante períodos críticos son necesarias para que el cerebro como totalidad madure. Pero sabemos que diferentes regiones del cerebro maduran en diferentes momentos. ¿Podemos saber qué partes específicas del cerebro en crecimiento se ven afectadas por estos eventos de transacción de emociones? En la actualidad se piensa que “La experiencia emocional del infante se desarrolla a través de sonidos e imágenes que constituyen gran parte de la experiencia temprana de aprendizaje de un infante y que son desproporcionadamente almacenadas o procesadas en el hemisferio derecho durante los estadios formativos de la ontogenia del cerebro” (Semrud-Clikeman & Hynd, 1990, p. 198). En relación con la naturaleza única de este almacén de memoria, se ha señalado que “el infante se apoya primariamente en sus sistemas procedurales de memoria” durante “los primeros 2-3 años de vida” (Kandel, 1999, p. 513). Recuérdese que el hemisferio derecho es dominante durante los primeros tres años.

Estas interacciones cara-a-cara emocionalmente cargadas y psicobiológicamente entonadas ocurren en el contexto del juego madre-infante y aumentan a lo largo del segundo y tercer cuarto del primer año. El mecanismo de aprendizaje del apego, la improntación, se define como *sincronía* entre estímulos y conductas secuenciales infante-madre (Petrovich & Gewirtz, 1985). Sugiero que en estas transacciones regulatorias interactivas el hemisferio derecho del infante, que es dominante en el reconocimiento del rostro materno por parte del infante y en la percepción de las expresiones afectivas faciales maternas que inducen activación,

la información emocional visual y la prosodia de la voz de la madre, se está sincronizando con el output del hemisferio derecho de la madre –dominante en la comunicación no-verbal, el procesamiento de la información emocional, la expresión de gestos espontáneos y la capacidad maternal de tranquilizar al infante– y con ello se está regulando.

En estas transacciones, el cuidador entonado está “bajando programas” hacia el cerebro del infante por medio de un “trozar” óptimo de pedazos de estimulación socioemocional que el sistema de procesamiento de información socioafectiva del hemisferio derecho del niño que está en vías de desarrollo es capaz de procesar y almacenar en la memoria de modo efectivo. En particular, como resultado de sus experiencias de apego el infante desarrolla una representación de la madre, especialmente de su rostro. Sabemos que la representación mnémica del infante incluye no sólo detalles de las claves de aprendizaje de eventos en el ambiente externo (en especial, aquellas de una cara), sino también de reacciones en su estado interior de activación respecto de cambios en el ambiente externo. Estas experiencias de apego están improntadas en el temprano sistema de memoria implícito-procedural imagístico, visceral y no-verbal del cerebro derecho (Henry, 1993; Schore, 1994, 2000c; Siegel, 1999).

Más allá, Tronick y sus colegas (1998) han descrito cómo los procesos sociales-emocionales micro-regulatorios de comunicación generan estados intersubjetivos expandidos de consciencia en la díada infante-madre. Allí, existe “un mapeo mutuo de [algunos de] los elementos del estado de consciencia de cada interactuante en cada uno de sus cerebros” (Tronick & Weinberg, 1997, p. 75). Tronick argumentó que el sistema auto-organizador del infante, cuando se acopla con el de la madre, hace posible una organización cerebral que se puede expandir hacia estados más coherentes y complejos de consciencia. Sugiero que Tronick estaba describiendo una expansión de lo que el neurocientífico Edelman (1989) llamó consciencia primaria, la cual vincula información visceral y emocional perteneciente al self biológico con procesamientos almacenados de información perteneciente a la realidad exterior. Edelman lateralizó la consciencia primaria en el hemisferio derecho.

A la luz de investigaciones que muestran el involucramiento del hemisferio derecho con los procesos atencionales (p. ej., Sturm et al., 1999), las experiencias interactivas de “atención conjunta” pueden actuar como entorno facilitador del crecimiento para la maduración dependiente de la experiencia de las capacidades atencionales del hemisferio derecho (Schore, 2000a, 2001a, 2001c). Nótese que, durante el momento afectivo elevado, la atención del niño está fascinada con el rostro de la madre. Pero este hemisferio también está involucrado en el análisis de información directa recibida del cuerpo. En consecuencia, en las transacciones de apego el niño está utilizando el output de la corteza derecha de la madre como modelo para la improntación, el establecimiento de circuitos en su propia corteza derecha que pasará a mediar sus capacidades cognitivas-afectivas en expansión para prestar atención, evaluar y regular adaptativamente variaciones de la

información externa e interna. Apoyando esto, Ryan y sus colaboradores (1997) reportaron, usando datos de EEG y neuroimagenaría, que el “intercambio emocional positivo que resulta de cuidados parentales que apoyan la autonomía involucra la participación de sistemas corticales y subcorticales del hemisferio derecho, que participan en la modulación emocional global y tónica” (p. 719).

Es importante advertir que estas transacciones diádicamente sincronizadas y afectivamente cargadas evocan altos niveles de energía metabólica para la sintonización de circuitos del hemisferio derecho que están desarrollándose, involucrados en el procesamiento de información socioemocional. Un artículo en *Science* sugirió que “las madres invierten energía extra en sus crías para promover cerebros más grandes” (Gibbons, 1998, p. 1346). En términos de la teoría de la auto-organización, la sincronización mutua de sus cerebros derechos durante momentos de sincronía afectiva gatilla un flujo amplificado de energía, que posibilita una coherencia de organización que sostiene estados más complejos dentro de los cerebros derechos del infante y de la madre. De hecho, la evidencia indica que la organización del cerebro de la madre también está siendo influenciada por estas transacciones relacionales. Un estudio de las tempranas interacciones mamíferas madre-infante (Kinsley et al., 1999) informa crecimiento dendrítico aumentado en el cerebro de la madre.

Las transacciones interactivas, además de producir consecuencias neurobiológicas, también están generando importantes eventos en el estado corporal del infante, esto es, en el nivel psicobiológico. Winnicott (1986) propuso que “lo principal es una comunicación entre el bebé y la madre en términos de la anatomía y fisiología de cuerpos vivos” (p. 258). La investigación psicobiológica del desarrollo está poniendo al descubierto que, cuando la díada se encuentra en el estado “simbiótico” mutuamente regulado, los sistemas homeostáticos individuales de adulto e infante se unen en una organización de orden superior que permite la regulación mutua de los vitales sistemas endocrino, nervioso autónomo y nervioso central de la madre y el infante a través de elementos de la interacción de uno con el otro. Los psicobiólogos enfatizan la importancia de procesos regulatorios “escondidos” por medio de los cuales el sistema nervioso más maduro y diferenciado del cuidador regula los sistemas homeostáticos “abiertos”, inmaduros e internos del infante (Hofer, 1990).

Estas comunicaciones cuerpo-a-cuerpo también involucran interacciones de hemisferio derecho-a-hemisferio derecho. En efecto, la mayor parte de las mujeres acunan a sus infantes en el lado izquierdo del cuerpo (controlado por el hemisferio derecho). Esta tendencia está muy desarrollada en las mujeres pero no en los hombres, es independiente de la lateralidad manual y está muy difundida en todas las culturas (Manning et al., 1997). Manning y sus colegas sugieren que esta tendencia de acunamiento-izquierdo “facilita el flujo de información afectiva desde el infante, a través de la oreja y el ojo izquierdos, hacia el centro de decodificación emocional, esto es, el hemisferio derecho de la madre” (p. 327). Tal como indicó Damasio (1994), este hemisferio contiene el mapa más comprehensivo e integrado

del estado del cuerpo disponible al cerebro. Lieberman escribió que los modelos actuales del desarrollo se focalizan casi exclusivamente en la cognición. En un artículo en el *Infant Mental Health Journal*, afirmó “El cuerpo del bebé, con sus placeres y conflictos, ha estado en gran medida ausente de este cuadro” (1996, p. 289).

Aún más específicamente, los estudios psicobiológicos del apego, la regulación interactiva de la sincronización biológica entre organismos, señalan que el contacto íntimo entre la madre y el infante es regulado por la activación recíproca de sus sistemas opiáceos –niveles elevados de opiáceos (endorfinas beta) incrementan el placer en ambos (Kalin, Shelton & Lynn, 1995). En estas transacciones de mirada mutua, el rostro de la madre también está induciendo la producción no sólo de opiáceos endógenos, sino también de niveles regulados de dopamina en el cerebro del infante, lo que genera altos niveles de activación y regocijo. El mecanismo de apego en expansión, por lo tanto, sostiene la activación regulada, sincronizada y positiva aumentada en los episodios de juego y en ellos la madre, en un estado de excitación, también está estimulando niveles regulados del factor liberador de corticotropina en el cerebro infantil, lo que a su vez aumenta la actividad de ACTH, noradrenalina y adrenalina en el sistema nervioso simpático del niño (Schoore, 1994, 1996, 2001a).

Y, en sus funciones de calmar y tranquilizar, la madre también está regulando los niveles de oxitocina del niño. Se ha sugerido que la oxitocina, una hormona controlada por el nervio vago con efectos antiestrés, es liberada por “estímulos sensoriales tales como el tono de voz y la expresión facial que comunican calidez y familiaridad” (Uvnas-Moberg, 1997, p. 42). Al regular el tono del nervio vago y el nivel de cortisol del infante, actividades reguladas por el cerebro derecho, ella además está influenciando el desarrollo continuado del sistema nervioso parasimpático del infante, que madura postnatalmente. Los componentes simpático y parasimpático del sistema nervioso autónomo, elementos importantes del mecanismo de apego que transacciona afectos, están centralmente involucrados en las capacidades de manejo [coping] en desarrollo del niño.

Organización de un sistema regulatorio en el cerebro derecho

El apego es “el apogeo de la regulación emocional diádica, una culminación de todo el desarrollo en el primer año y un precursor de la auto-regulación que está por venir” (Sroufe, 1996, p. 172). Una perspectiva psiconeurobiológica sugiere que las capacidades sociales, psicológicas y biológicas emergentes del infante no pueden ser comprendidas al margen de su relación con la madre. Esto se debe al hecho de que la maduración del cerebro derecho del infante depende de la experiencia y a que esta experiencia está enraizada en las transacciones

reguladoras de afecto entre el cerebro derecho de la madre y el cerebro derecho del infante. Este hemisferio contiene los sistemas regulatorios principales del cerebro (Schore, 1994, 1997a, 2000c, 2001a).

¿Cuáles son las capacidades funcionales únicas de este hemisferio derecho no-dominante y no-verbal? Las áreas corticales derechas contienen un “léxico afectivo no-verbal”, un vocabulario para señales afectivas no-verbales tales como las expresiones faciales, la prosodia (el tono emocional de la voz) y los gestos (Bowers et al., 1993). Estudios con neuroimageniería muestran que el hemisferio derecho es más rápido que el izquierdo a la hora de llevar a cabo evaluaciones dependientes de la valencia, automáticas y pre-atencionales de las expresiones emocionales faciales (Pizzagalli et al., 1999). Pero además, la representación de estados viscerales y somáticos y el sentido del cuerpo están bajo el control primario del hemisferio no-dominante (Schore, 1998a).

En efecto, el hemisferio cortical derecho, más que el izquierdo, contiene conexiones recíprocas extensas con las regiones límbicas y subcorticales y, de este modo, es dominante en el procesamiento y la expresión de información emocional (Schore, 1994). Los autores están haciendo referencia a un “sistema límbico rostral”, una secuencia jerárquica de áreas límbicas interconectadas en la corteza orbitofrontal insular, el cíngulo anterior y la amígdala (Devinsky, Morrell & Vogt, 1995), y a una “red límbica prefrontal anterior” que interconecta la corteza orbital y medial prefrontal con el polo temporal, el cíngulo y la amígdala (Carmichael & Price, 1995). Estos circuitos límbicos derechos hacen posible que la información corticalmente procesada relacionada con el ambiente externo (tal como los estímulos visuales y auditivos que emanan del rostro emocional de un objeto de apego) sea integrada con la información subcorticalmente procesada relacionada con el ambiente visceral interior (tal como los cambios concurrentes en el estado del self corporal). Esta retransmisión de información sensorial hacia el sistema límbico posibilita que la información social entrante sea asociada a estados motivacionales y emocionales.

Un conjunto creciente de trabajos revela que el hemisferio derecho también está más profundamente conectado con el sistema nervioso autónomo y que existe el control del hemisferio derecho sobre las respuestas simpáticas y parasimpáticas, los componentes somáticos de todos los estados emocionales (Spence et al., 1996). Existen datos para mostrar que el hipotálamo, el ganglio jefe del sistema nervioso autónomo, está lateralizado en el lado derecho (Kalogeras et al., 1996). Los núcleos hipotalámicos son considerablemente más grandes en el lado derecho del cerebro humano (Sowell & Jernigan, 1998) y el hemisferio derecho es dominante en la producción del factor liberador de corticotropina y el cortisol (Wittling & Pfluger, 1990), las neurohormonas que median las respuestas de manejo [coping]. Durante el resto del ciclo vital, el cerebro derecho juega un papel superior en la regulación de funciones fisiológicas y endocrinas, cuyos centros primarios de control están localizados en las regiones subcorticales del cerebro. Las conexiones entre los centros superiores de este hemisferio y el hipotálamo son formadas en la infancia.

Debido a que el eje hipotalámico-pituitario-adrenocortical y el eje simpático-adrenomedular que median los mecanismos de manejo [coping] del cerebro están bajo el control de la corteza cerebral derecha, las funciones adaptativas de este hemisferio median la respuesta humana de estrés (Wittling, 1997). En consecuencia, está centralmente involucrado en las funciones vitales que apoyan la supervivencia y capacita al organismo para manejar el estrés de manera activa y pasiva (Wittling & Schweiger, 1993). El vínculo de apego, por lo tanto, da forma directamente a la maduración de los sistemas de manejo de estrés del cerebro derecho del infante que actúan en niveles por debajo de la consciencia.

El hemisferio derecho contiene un sistema representacional afectivo-configuracional que codifica imágenes de self-y-objeto aparte de la modalidad léxica-semántica del izquierdo. Almacena un modelo operativo interno de la relación de apego que determina el acercamiento característicos del individuo a la regulación afectiva. En el individuo con un apego seguro, esta representación codifica una expectativa de que las disrupciones homeostáticas serán corregidas, permitiéndole al niño auto-regular funciones que previamente requerían la regulación externa del cuidador. Durante el resto del ciclo vital, estos modelos operativos internos inconscientes son utilizados como guía para la acción futura.

En *American Psychologist*, Bargh y Chartrand (1999) aseveraron que

La mayor parte de la vida psicológica momento-a-momento tiene que ocurrir por medio de medios no-conscientes si se pretende que se produzca en absoluto [...] diversos sistemas mentales no-conscientes asumen la mayor parte del peso de la auto-regulación, manteniendo beneficiosamente al individuo enraizado en su ambiente inmediato. (p. 462)

Estos mecanismos regulatorios no son innatos, sino producto de la maduración del cerebro derecho dependiente de experiencias de apego. Puesto que el hemisferio derecho está centralmente involucrado en el procesamiento inconsciente de los estímulos emocionales (Morris, Ohman & Dolan, 1998; Wexler et al., 1992) y en el aprendizaje implícito (procedural) (Hugdahl, 1995), este modelo inconsciente es almacenado en la memoria implícito-procedural del hemisferio derecho. Un conjunto de estudios revela que el hemisferio derecho, “la mente derecha”, es el sustrato de la memoria autobiográfica afectivamente cargada (Fink et al., 1996).

El aprendizaje implícito también es un mecanismo principal para la incorporación del aprendizaje cultural, un proceso que se inicia en la infancia. Tucker afirmó que la interacción social, promotora de la diferenciación cerebral, es el mecanismo para transmitir “los patrones epigenéticos de la cultura” y que el desarrollo social exitoso exige un alto grado de habilidad para negociar la comunicación emocional, “gran parte de la cual es no-verbal” (1992, p. 122). Tucker concluyó que tal información social-emocional culturalmente transmitida compromete sistemas neurales especializados en el hemisferio derecho. Sugiero que la socialización es esencial no sólo para los progresos del desarrollo emocional-motivacional, sino también para la expansión del self. Estudios neuropsicológicos

recientes concluyen que el material relacionado con el self es procesado en el hemisferio derecho (Keenan et al., 1999).

Más allá, la actividad de este hemisferio no-dominante y no del izquierdo verbal-lingüístico dominante de maduración posterior, es instrumental en la percepción de los estados emocionales de otros self, esto es, la empatía (Schore, 1994, 1996, 1999a, 2000c). Hallazgos de la neurociencia sugieren que las comunicaciones emocionales espontáneas biológicamente basadas en el hemisferio derecho que se producen en el seno de interacciones íntimas representan una “conversación entre sistemas límbicos” (Buck, 1994, p. 266) y que, “mientras el hemisferio izquierdo media la mayor parte de las conductas lingüísticas, el hemisferio derecho es importante para aspectos más amplios de la comunicación” (Van Lancker & Cummings, 1999, p. 95).

El cerebro derecho contiene un circuito de regulación emocional involucrado en intensos procesos emocional-homeostáticos (Porges et al., 1994) y en la modulación no sólo de las emociones negativas biológicamente primitivas tales como ira, miedo, terror, asco, vergüenza y desesperación, sino también de emociones intensamente positivas como excitación y alegría (Schore, 1994, 1996, 1997a, 1999a). Estudios de neuroimagen muestran que el hemisferio derecho es particularmente responsivo no sólo respecto de los aspectos positivos del tacto, olor (Francis et al., 1999), música (Blood et al., 1999), expresiones faciales (Blair et al., 1999) y estímulos visuales (Muller, Keil, Gruber & Elbert, 1999), sino también respecto de los aspectos emocionales/motivacionales negativos del dolor (Hari, Portin, Kettenmann, Jousmaki & Kopal, 1997; Hsieh, Belfrage, Stone-Elander, Hansson & Ingvar, 1995).

En los individuos con un apego seguro, los niveles superiores del cerebro derecho, la corteza orbitofrontal derecha (Schore, 1994, 1998a, 2001a, 2001c), actúa como mecanismo de recuperación que monitorea y auto-regula con eficiencia la duración, frecuencia e intensidad no sólo de los estados afectivos positivos, sino también de los negativos. Sus funciones de manejo [coping] son observables con mayor facilidad en contextos de incertidumbre, en momentos de estrés emocional (Elliott, Dolan & Frith, 2000). En una reciente edición completa de *Cerebral Cortex* sobre “La misteriosa corteza orbitofrontal”, los editores concluyeron que “la corteza orbitofrontal está involucrada en funciones humanas críticas, tales como la adaptación social y el control del ánimo, los impulsos y la responsabilidad, rasgos que son cruciales a la hora de definir la ‘personalidad’ de un individuo” (Cavada & Schultz, 2000, p. 205). Este sistema del self de lateralidad derecha madura en el medio del segundo año. El núcleo regulatorio del self es, por lo tanto, no-verbal e inconsciente.

El funcionamiento del sistema “auto-corrector” del hemisferio derecho es central en la auto-regulación, la capacidad de regular de modo flexible los estados emocionales a través de interacciones con otros seres humanos (regulación interactiva en contextos interdependientes e interconectados) y sin otros seres humanos –auto-regulación en contextos independientes y autónomos. Las

experiencias más tempranas de aprendizaje cultural, las transacciones afectivas en la infancia, pueden influenciar el equilibrio de estas dos modalidades en diferentes culturas. En una base individual, sin embargo, la capacidad adaptativa de alternar entre estas dos modalidades regulatorias duales, dependiendo del contexto social, emerge a partir de una historia de interacciones de apego seguro de un organismo biológico en maduración y un temprano entorno social entonado. Los investigadores están concluyendo que “El intento de regular los afectos –minimizar sentimientos displacenteros y maximizar sentimientos placenteros– es la fuerza que impulsa la motivación humana” (Westen, 1997, p. 542).

Para cerrar, me gustaría destacar que he descrito un escenario evolutivo óptimo, uno que facilita el crecimiento dependiente de la experiencia de un sistema regulatorio eficiente en el hemisferio derecho, que apoya funciones asociadas a un apego seguro. Por otro lado, los entornos que inhiben el crecimiento impactan de manera negativa la ontogenia de los sistemas homeostáticos auto-regulatorios y de apego. Los ambientes sociales que proporcionan historias de entonamiento psicobiológico sub-óptimas y que generan episodios prolongados de estrés interactivo no regulado y niveles elevados de afecto negativo retardan el desarrollo dependiente de la experiencia de los niveles superiores del cerebro derecho que están prospectivamente involucrados en las funciones de regulación afectiva (Schore, 1994, 1997a, 1997d, 1998b, 1999c, 1999d, 2001c).

Existe evidencia convincente de que toda psicopatología de formación temprana constituye un desorden del apego y se manifiesta como fracasos de la auto-regulación y/o la regulación interactiva. Propongo que los indicadores funcionales de esta limitación adaptativa son específicamente manifiestos en los déficit de la recuperación de los mecanismos internos y reparativos de manejo [coping]. Esto puede adoptar la forma de una sub-regulación asociada a psicopatologías de externalización o de una sobre-regulación y perturbaciones de internalización. Tales déficit de manejo [coping] son más obvios en circunstancias desafiantes que exigen flexibilidad conductual y respuestas adaptativas frente a estrés socioemocional.

Esta conceptualización calza bien con modelos recientes que enfatizan que la pérdida de la capacidad de regular la intensidad de los sentimientos es el efecto de mayor alcance del trauma y la negligencia temprana, que esta disfunción se manifiesta en respuestas emocionales más intensas y de mayor duración y que los mecanismos defensivos son formas de estrategias de regulación emocional para evitar, minimizar o convertir los afectos que son demasiado difíciles de tolerar. Sugiero que estas vulnerabilidades funcionales reflejan debilidades y defectos estructurales en la organización del sistema regulatorio del hemisferio derecho que está centralmente involucrado en la adaptación o corrección de las respuestas emocionales.

El hemisferio derecho, sustrato de los procesos tempranos de apego, finaliza su fase de crecimiento en el segundo año, cuando el hemisferio izquierdo comienza una fase de crecimiento, pero vuelve a fases de crecimiento en períodos posteriores

del ciclo vital (Thatcher, 1994). Esto hace posible la continuidad de los mecanismos de apego en el funcionamiento subsiguiente y también la potencial reorganización continuada del cerebro derecho procesador de emociones a lo largo de toda la vida. La investigación futura de la maduración continuada dependiente de la experiencia del hemisferio derecho podría elucidar los mecanismos subyacentes mediante los cuales ciertos patrones de apego pueden cambiar desde la inseguridad hasta la seguridad merecida (Phelps et al., 1998). No obstante, este sistema se encuentra en su punto más plástico durante los tempranos períodos críticos de su maduración. La investigación actual del cerebro indica que el funcionamiento eficiente del cerebro derecho está centralmente involucrada en el control de las funciones vitales que apoyan la supervivencia. Las intervenciones tempranas que se focalizan en el desarrollo social-emocional tendrían efectos duraderos en las capacidades adaptativas de manejo [coping] de un self en desarrollo durante toda la vida.