

EVOLUCION DEL COMPORTAMIENTO REFLEJO

Por FRANCISCO SECADAS

ENCUADRE

Intentamos considerar el desarrollo infantil en los primeros años de vida bajo tres distintos puntos de vista, a saber, el puramente fisiológico, el psicofisiológico y el psicológico.

El primero tiene como expresión microanatómica el estudio de la mielinización, condición neurológica básica para la marcha evolutiva, que funcionalmente se expresa en la dimensión bioeléctrica.

El segundo arraiga en lo orgánico y se hace comportamiento visible en las reacciones reflejas. Ante un estímulo o situación el organismo reacciona en forma determinada por efecto de factores primariamente fisiológicos.

En un tercer plano intentamos estudiar el comportamiento en sí mismo, por lo que tiene de observable en cuanto tal, mirando a establecer relaciones estables al nivel comportamental, incluyendo los reflejos condicionados y circulares, pero sin afán reduccionista.

Se distinguen, en efecto, en la Psicología dos grandes tendencias, una *reduccionista*, que mira a referir las conductas a sus probables raíces fisiológicas; y otra *comportamental*, que establece leyes sobre la frecuencia de conexión o covariación entre determinados comportamientos, intentando descubrir re-

gularidades en el plano experimental o, cuando menos, observacional. La tesura científica de esta última modalidad se construye al nivel de la conducta observable, mientras que la anterior se funda en el arraigo de las manifestaciones externas en órganos, funciones y fenómenos fisiológicos.

En las primeras edades la conexión entre comportamiento y fisiología es clara y verificable. De ahí que se haya hecho un estudio de la mielinización, primero; y que se intente ahora dar una visión de los reflejos fisiológicos que definen en forma más o menos estable la conducta del recién nacido y del niño en los primeros meses de vida. Este sector de la conducta se considera psicofisiológico, atento que, por una parte, radica en funciones y condicionantes orgánicos y, por otra, se manifiesta en forma de comportamientos psicológicos.

Para cubrir el campo de los reflejos infantiles se ha hecho un recuento de los mismos en varios autores, aplicando al resultado las técnicas del análisis dimensional, que habitualmente sirven a nuestros trabajos. Lejos de cualquier pretensión de originalidad, nos limitamos a aportar los resultados de un modesto ensayo con la arriesgada intención de contribuir en algún adarme la claridad en tan caótico asunto, mirado desde el punto de vista de la Psicología Evolutiva. No hubiera salido a la luz este tímido intento sin los retoques y sugerencias de mejores conocedores del tema, como los profesores Elena Ibáñez y José Martínez Cuesta, de Valencia, y Silverio Palafox, de Madrid. Con todo, quedarán al descubierto las huellas del profano en afirmaciones, comparaciones e incluso en lo misma nomenclatura, por las que de antemano pedimos disculpas.

De la complejidad del problema dará idea el recuento de implicaciones que enumera Martínez Cuesta, quien, además de la mielinización —cuyo estudio hemos expuesto en otro trabajo e incorporamos aquí—, exige tomar en cuenta:

1. *Factores genéticos*: herencia de la oligofrenia.

2. Factores anatómicos:

- 2.1. Cerebralización del sistema nervioso humano (filogenia).
- 2.2. Frontalización del ídem como paso hacia la hominización del cerebro (ontogenia).

3. Factores histológicos:

- 3.1. Existencia demostrada en animales de una neurogénesis postnatal, probable en el hombre. (GOPAL, ALTMANN).
- 3.2. Aumento del tamaño intrínseco de las neuronas.
- 3.3. Aumento del número de sus ramificaciones, con enriquecimiento de conexiones y de circuitos cibernéticos.
- 3.4. Importancia de la neuroglia, la cual ya no es considerada como estructura de sostén o relleno, sino esencial para el correcto funcionamiento cerebral.
- 3.5. Orientación de las neuronas en el espacio hasta llegar a ocupar el lugar que les corresponde para una mayor eficiencia funcional.
- 3.6. Diacronía madurativa: cada porción del encéfalo tiene una peculiar cronología de maduración y dentro del córtex también existe este calendario de maduración.

4. Factores metabólicos:

- 4.1. Aporte alimentario correcto pre y postnatal. (Daño cerebral producido por la desnutrición caloricoproteica.)
- 4.2. Síntesis correcta de lípidos cerebrales.
- 4.3. Factores de Crecimiento Nervioso (N.G.F. de literatura anglosajona) que estimulan y dirigen el crecimiento nervioso.

- 4.4. Neurotransmisores químicos a nivel de las sinapsis.
- 4.5. Mielinización que puede verse comprometida por
 - mala alimentación;
 - embarazo anormalmente corto;
 - déficit tiroideo congénito;
 - infección intrauterina o neonatal.

5. *Factores hormonales:*

- 5.1. La hormona tiroidea favorece la síntesis proteica y la proliferación dentrítica de las neuronas.
- 5.2. Las hormonas de procedencia gonadal actúan durante la vida fetal y organizan el cerebro indiferenciado en lo referente a la función neuroendocrina (secreción de gonadotropinas y programación de patrones hormonales y de conductas sexuales).

Trabajos de YOUNG en 1961 y de HARRIS en 1964. Las hormonas sexuales no actúan sólo sobre la programación de conductas reproductoras, sino sobre la agresividad, etc.

Se han incorporado los resultados de un estudio sobre la mielinización publicada anteriormente. El conjunto ha arrojado unos tipos de comportamiento infantil que, en forma sucinta, enumeramos ateniéndonos a un orden cronológico aproximado, para pasar luego a organizarlos en forma que haga comprensible el desarrollo operado durante estos períodos.

TIPOS DE COMPORTAMIENTO REFLEJO

Aunque no todos los comportamientos tienen igual carácter reflejo, ni son todos igualmente localizables en un momento temporal, haremos un intento de enumeración de los grupos que el análisis decanta, mencionando algunos de los más destacados y notorios, a título de ejemplificación más que como explicación últimamente científica.

Con objeto de simplificar y de introducir mayor claridad en la visión global de los comportamientos reflejos, intentaremos ya dar una explicación ordenada desde el comienzo, donde las manifestaciones de menor complejidad figuren en contextos más amplios. En tal supuesto, cada uno de los apartados o párrafos generales que vienen a continuación pueden considerarse como categorías donde se incluyen varios tipos de comportamiento reflejo, los cuales a su vez pueden encerrar más de una forma, en cierto modo, análoga. En términos del análisis dimensional, haremos el comentario de las dimensiones de segundo grado, empleando para su descripción las dimensiones de primer grado, definidas a su vez por los comportamientos reflejos observables que se incluyen en cada una.

1. *Reflejos bulbo-medulares*

La primera parte mielinizada del sistema nervioso central será la medula espinal que se convertirá pronto en el centro reflejo primario, haciendo de receptora de los impulsos sensoriales y efectora de las respuestas motóricas segmentales infra-cefálicas. Pero ya en los primeros instantes de la vida entra en juego el encéfalo: primero en los niveles más elementales de reacción, el bulbo y la protuberancia o Puente de Varolio; más tarde el cerebro medio, como vía de paso de los estímulos sensitivos y estación de conexión de reflejos de orden más elevado; el cerebelo, órgano maestro de la coordinación psicomotora en colaboración con los núcleos basales y el córtex extrapiramidal; y finalmente el diencefalo y la corteza cerebral que constituyen los centros más elevados de transformación de las experiencias. De todas formas se puede aceptar el aforismo de Sherrington de que en el hombre, al menos, no se dan reflejos simples, al nivel puramente medular. Un acto reflejo se puede definir operacionalmente como una reacción originada en la estimulación periférica y conmutada a un determinado nivel del sistema nervioso central.

«Es aquel que ha sido provocado, que se ha producido o al menos proseguido sin el concurso de la voluntad, sin el control de la conciencia; los influjos que lo han suscitado deben haber recorrido un circuito formado al menos por dos neuronas, una aferente y otra eferente, articuladas por una sinapsis en un centro nervioso» (MORIN).

En el más simple de los reflejos extensores, el miotático, entran en juego una neurona aferente, estimulada en la periferia, una conexión interneural recurrente, que refuerza la sinapsis con la célula motora «alfa» transmisora de la orden de reacción a la fibra muscular. Pero la contracción refleja se mantiene gracias a la acción paralela de las neuronas «gamma», que reciben los impulsos de centros motores superiores, además de responder también en circuito cerrado a la estimulación producida en los terminales ánulo-espirales y floreales, al relajarse la fibra muscular. Las terminaciones tendinosas de Golgi contrarrestan, a su vez, el efecto excitatorio del circuito «gamma». De esta forma, músculos, tendones y articulaciones, a compás de la acción reguladora del modulador central, sostienen la reacción en un equilibrio y ritmo de descarga apropiados.

El primer grupo de reflejos detectados por el análisis se centra en torno al bulbo y a la protuberancia. Situados por encima de la medula espinal, entroncando con la porción cervical de la misma, el bulbo y la protuberancia hacen de transmisores y elaboradores de la información. En uno y otro se encuentran los núcleos de origen de los pares craneales, que los convierten en centros coordinadores de actividades que asientan al nivel de la cara y el cuello (facial, trigémino, etc.).

La protuberancia tiene, además, la particular función de relacionar los impulsos sensoriales y sobre todo motóricos con los del cerebelo, centro coordinador del movimiento, de la postura y de los estados de equilibrio.

El conjunto y variedad de manifestaciones del comportamiento se irá haciendo más rico, según vayan entrando en juego tras el período de reacción bulbar, el cerebelo y los núcleos

del tegmento (oliva, núcleo del fastigio, colículos); a continuación el tálamo e hipotálamo, con toda su complejidad de centros diencefálicos, incluidos los ganglios basales que articulan las modalidades de reacción de las vías nerviosas, suprimiendo circuitos parásitos y constituyendo la base del sistema extrapiramidal; el cuerpo calloso; el lóbulo límbico con sus implicaciones emocionales y afectivas; y finalmente la corteza cerebral en ambos hemisferios, donde se centraliza y coordina la estrategia de la conducta. La marcha de este enriquecimiento progresivo jalona los pasos de la evolución, cuyo rastreo es justamente objeto propio de la Psicología evolutiva.

En forma similar a cómo aconteció en el análisis de la mielinización, la conducta refleja de origen bulbo-medular tiene un carácter primitivo respecto a las manifestaciones posteriores, retardatarias y contraria en signo a la complicación creciente de la conducta en el curso de la vida.

Las reacciones del recién nacido recuerdan transitoriamente en ciertos aspectos las del animal descerebrado. La evolución refleja sigue un curso paralelo, salvadas las diferencias a los niveles de decapitación experimental, lo que argumenta en favor de una versión evolutiva de la conducta refleja.

Las preparaciones experimentales tienen por objeto estudiar las reacciones motrices reduciendo el techo de elaboración, y suelen verificarse seccionando el sistema a distintos niveles, según los cuales el preparado recibe distinto nombre:

1. *Animal descerebrado.* La transección deja la médula intacta, pero privada de mesencéfalo y cerebro. Puesto de pie se sostiene, pero presenta rigidez e hipertono extensor en las extremidades. Reacciona a estímulos irritantes de la tráquea (tose, estornuda), de la córnea (llora, pestañea), ya que conserva los pares craneales. Puesto el alimento en la boca, insaliva, mastica y traga. Según se le baje o se le levante la cabeza adopta posturas simuladoras del salto o del descenso (reacción vestibular). Está frío, por defecto de regulación hipotalámica.

2. *El animal mesencefálico* resulta de la trasección mesencefálica a nivel alto. Exhibe reflejos de enderezamiento, rebrandando la postura si se le desplaza (vestibular), de cuello y mirada, manteniéndolos horizontales en actitud normal, compensando las diferencias de estimulación, menos de la visual por depender del córtex.

3. *Animal talámico.* Cuando la sección se produce por encima del tálamo, conserva todos los reflejos anteriores, regula la temperatura (hipotálamo) y reacciona desproporcionadamente, con rabia aparente a estímulos mínimos. La conducta es más compleja.

4. *El animal decorticado,* con ablación del córtex solamente, se comporta en forma casi normal. Duerme cíclicamente y come el alimento puesto en la boca. Gruñe, ladra, etc., si se le irrita. Carece de olfato, aunque no totalmente de visión, pues distingue la luz de la oscuridad. Olvida las habilidades aprendidas, no contesta a su nombre, etc.

El rorro normal, en decúbito supino, adopta una postura de tonicidad compensada en reposo, con rotación lateral de la cabeza y asimetría global. La postura rígida en extensión total, señal de reflejo laberíntico atónico, puede ser indicio alarmante de anormalidad.

El lado de la cabeza es señal de hipotonía cuando cede al menor contacto o presión de la mano adulta en un intento de girarla. De forma análoga puede considerarse la posición plana de las extremidades sobre la superficie de apoyo —postura de rana— con caída relajada de la cabeza hacia un lado, indicadora de débil tonicidad.

Es igualmente alarmante una flexión intensa de las extremidades, así como asimetrías crónicas, particularmente una extensión total en la posición decúbito supino o una flexión total en la de decúbito prono. El encogimiento, lo mismo que la rigidez, crónicos, pueden obedecer a anomalías laberínticas y en-

torpecer los movimientos de desplazamiento: gatear, andar, etcétera.

Una importante manifestación de reflejo elemental es el *reflejo de Moro*. Golpeando la almohada cerca de la cabeza, el niño abre los brazos en una posición simétrica, para cerrarlos luego inmediatamente en círculo, simulando un abrazo. Se distinguen dos fases en el síndrome de Moro: en la primera, de extensión o abducción, se abren los brazos y los dedos; éstos se extienden y se separan, con excepción del pulgar; la cabeza se inclina hacia atrás y el niño acusa un temblor ligero de miembros en el momento culminante del proceso; en la segunda fase se produce flexión, con abducción de los brazos, como si intentara abrazar.

Se obtiene el reflejo completo colocando al niño en decúbito supino. Una mano del explorador levanta el tronco hasta los 45 grados y la otra sujeta las rodillas en extensión. Dejando caer bruscamente el tronco del niño, se produce el *Moro superior*: abducción de miembros superiores, extensión de los dedos y luego aproximación de los miembros superiores como en un abrazo. *Moro inferior*: extensión de los pies, aproximación de los mismos a la línea media y flexión de los dedos. (A. Thomas, Lamothe de Grignon.)

El síndrome se produce como efecto de cualquier movimiento brusco de cabeza, y semeja la reacción de sobresalto en los adultos. La ocasión óptima para producirlo es en torno al tercer día del nacimiento. El síndrome de Moro no sólo desaparece con el tiempo, sino que empieza a ser sospechoso a partir de la segunda mitad del primer año, y claramente lo es a la terminación del mismo.

Otras reacciones como el *reflejo tónico del cuello* son igualmente signo de influjo vestibular. No está clara la explicación. Los otolitos del sáculo y utrículo acusan las reacciones y cambios de posición del sujeto en el sentido lineal de la aceleración; los canales semicirculares detectan la rotación y giro en cualquiera de los sentidos del movimiento. Todos ellos provocan

reacciones reflejas a través de los núcleos vestibulares. El reflejo laberíntico actúa mientras se produce el movimiento; el rónico del cuello opera en reposo.

Una muestra temprana se observa en el síndrome de Magnus y Kleijne. Torciendo la cabeza del niño hacia un lado, por ejemplo, el derecho extiende los miembros de este lado (facial) mientras encoge los del lado izquierdo (occipital), insinuando la llamada «posición de boxeo o de esgrima». La reacción recuerda la del animal descerebrado descrita más arriba. El RTC despier-ta cadenas de reacciones vestibulares preparatorias de la postura adecuada, como en el gato, que al ser soltado boca arriba en el aire, recupera en la caída la posición cuadrúpeda.

Normalmente el recién nacido colocado en decúbito prono yace en flexión, siendo capaz de mover la cabeza de un lado a otro. Colocado en suspensión ventral cae la cabeza, así como los miembros inferiores (reflejo de LANDAU negativo). En decúbito supino adopta una posición asimétrica, con la cabeza vuelta hacia un lado, con ambos pares de miembros en flexión. La rotación de la cabeza hacia un lado aumenta el tono de los miembros homolaterales y disminuye el de los heterolaterales.

2. *Reflejos extensores y de soporte postural*

Algunos de los reflejos bulbares apuntan ya a la doble vertiente de los movimientos, en el sentido extensor y flexor, cuya combinación dará lugar a los primeros rudimentos de coordinación y posteriormente a las formas fásicas, como el andar, mediante la coordinación de los músculos antagonistas.

La postura es producto del funcionamiento automático del sistema muscular y articular, concurriendo a contrarrestar la acción de la gravedad sobre el organismo. Se mantiene por la acción concertada de músculos antagonistas, alimentados por ondas asincrónicas de impulsos, para sostener las extremidades como pilastras firmes del cuerpo, convenientemente compacto y estable sobre ellas.

Previamente a la tonicidad de la postura se registran reflejos que la preparan, tanto en el sentido extensor como en el flexor. A éstos se refiere primordialmente esta segunda dimensión. Si la primera revelaba más que otra cosa estados de atonía, con esquemas de reacción incontrolada y errátil, esta nueva manifestación reúne reacciones específicas a estímulos localizados y más específicos, de índole postural.

En el sentido de la extensión se registran comportamientos que se extienden desde el reflejo de Magnus al de enderezamiento, al reflejo del paso y a la marcha refleja.

El *reflejo de Magnus* no está desprovisto de cierto carácter nociofensivo, es decir, de alejamiento del daño, con asomos de conatividad y de actitud alerta, como ocasionalmente sugiere el mote de «posición de esgrimista». Al forzar la cabeza del niño inclinándola hacia un lado, el reflejo tónico del cuello extiende los miembros del lado facial, mientras flexiona las extremidades del lado occipital. La reacción se produce en cadena, como siguiendo un esquema trazado. Tales movimientos tienen ya cierto carácter coordinado, pero sin salir todavía del alcance de los reflejos de un animal descerebrado. Por lo pronto son bilaterales, aunque todavía no sean alternantes y fásicos, como el movimiento de piernas y brazos al andar, el de las cuatro patas de un cuadrúpedo.

En el reflejo tónico del cuello se produce al mismo tiempo incrementos del tono flexor y del extensor. La rotación lateral de la cabeza aumenta el tono en los miembros del mismo lado hacia donde mira y lo disminuye en el opuesto (Peiper). Aunque obediente a una actividad motórica puramente refleja, despierta probablemente en el organismo normal cierta reacción propioceptiva profunda, ligada a las sensaciones somestésicas. De ahí la conexión probable con las reacciones nocífugas o de evitación de estímulos nocivos. De hecho, se ha encontrado semejanza entre el reflejo de Magnus y la actitud de un gato a la defensiva.

Los *reflejos extensores* tienen conexión con los mecanismos

que proceden al enderezamiento y a la marcha. Sujetando a un niño pequeño, ya en el primer mes, por las axilas, en forma que toque con los pies en un plano de apoyo, reacciona con el reflejo de marcha, estribando levemente en un pie y levantando el otro. Al apoyar el pie, extiende la pierna. En ausencia anormal del reflejo de marcha la reacción extensora es excesiva en las piernas, con separación de los dedos de los pies. En los animales sometidos a descerebración se registra un tipo de espasticidad comparable a esta rigidez de reacción. El acmé de esta reacción se produce en torno a las tres semanas. El niño sostenido por las axilas e inclinado ligeramente hacia delante, insinúa el ademán de andar al posar las plantas en el suelo, y adelanta un paso automáticamente. Ejerciendo presión en las plantas, principalmente en el talón anterior, extiende segmentos de los miembros inferiores pudiendo llegar en cadena hasta enderezar la cabeza. Este fenómeno de enderezamiento es precursor del que posteriormente conducirá a la posición erecta, si bien ésta no se prolonga en continuidad con aquél.

El *reflejo del paso* se provoca con más facilidad sosteniendo al niño en forma que con la planta de un pie toque el borde de la mesa. En contacto con el borde, el pie se eleva y tiende a colocarse encima de la superficie. El de «subida del escalón» consiste en que el contacto con la cresta anterior de la tibia, estando el niño sujetado por las axilas, determina la flexión del miembro inferior correspondiente como si se tratase de subir un escalón.

3. *Reacción flexo-prensora y estática*

A un niño en las primeras semanas de vida se le coloca un dedo en la palma de la mano y lo agarra. Un efecto semejante se produce al oprimir la planta de los pies. Este fenómeno prensor acusa rasgos instintivos y denota su carácter reflejo, a juzgar por las formas estereotipadas que adopta. El niño no aferra el objeto con los dedos cerrados, al principio. Luego comienza a

movilizarlos y termina por hacerlos flexibles y dóciles a la acción prensil.

En alguna forma este carácter prensor se centraliza asociándose con reflejos como el abductor del reflejo de Moro y con el reflejo tónico del cuello, extendiéndose a las manifestaciones de semiflexión, características de las posiciones asimétricas, y a la rotación interna de los miembros interiores en algunas posturas reflejas.

La mano del recién nacido aparece normalmente cerrada por hipertonía de los músculos flexores, con el pulgar recubierto por los otros dedos. Existe normalmente una reacción digital de evitación. El reflejo de agarra (*grasping*) es positivo y no se ve anulado durante la exploración del reflejo de Moro, o sea, que el niño sigue agarrando el dedo o el lápiz con una mano mientras el «susto» le hace abrir la mano que no coge nada. Esto se interpreta como que el agarre o *grasping* es filogenéticamente más antiguo que el Moro.

En el segundo mes de vida la flexión prensil se relaja, se hace menos estereotipada y suaviza la tonicidad, facilitando la evolución de la presión manual posterior, a través de estadios intermedios: cúbito palmar, de barrido, polico-palmar, etc.

La manifestación flexoprensora no sólo se opone a la extensora como es obvio, sino a otras dos clases de reacción radicalmente opuestas una de otra, cuales son: la reacción refleja bulbo-medular, y la coordinación sensorotórica que representa la meta de la evolución refleja. La flexión alcanzada en el RTC, en la rotación interna de las extremidades inferiores, y con más razón en el cierre reflejo de los dedos de manos y pies, supondría una inflexión de la atonía inicial en el sentido de una tonicidad, siquiera sea exigua; pero, de otra parte, obedece a mecanismos reflejos elementales, que habrán de ser superados y eliminados como impedimento en el camino de la habilidad psicomotriz.

Siendo un comportamiento primitivo, propio de los dos pri-

meros meses de vida, representa ya un notable progreso. Posiblemente, del nivel «descerebrado» al «mesencefálico». El proceso superador de esta fase plástica-estática basta la conducta refleja coherente, recorrería las etapas de *reacción nocifensiva*, *cinestésico-fásica*, *consensual* y, finalmente, *senso-motórica*, en el mismo orden aproximado en que se comentan a continuación.

Por lo menos marca un tipo de reacciones de carácter motor, distinto del bulbo-medular y más sensible a la inhibición que el facilitador o extensor, y que la reacción puramente nocifensiva a la que se refiere el párrafo inmediato.

Partiendo de la pura descarga reactiva que caracteriza a las manifestaciones raquídeas, se bifurca la reacción refleja en un sesgo reactivo susceptible de impregnación y tal vez de troquelado («imprinting»), y en otro de índole sensomotriz. Posiblemente, en cada fase refleja, el primero termina el período y el segundo estrena el siguiente; aquél acopia experiencias y éste las coordina en esquemas operativos; el uno es reacción, y el otro acción.

Una de las propiedades elementales de la neurona, en efecto, es su plasticidad, expresada como capacidad de formación de enlaces funcionales nuevos; en los reflejos condicionados, por ejemplo. La plasticidad a nivel neurona es la base de la plasticidad del cerebro infantil de cara al medio ambiente y explica la influencia de las «ocasiones culturales y educativas» sobre el desarrollo intelectual del niño.

Un caso interesante de reacción estática o de fijación es la llamada de «reacción magnética» o «efecto de imán». Aplicando a la planta del pie o a la palma de la mano, estando el miembro flexionado, una superficie lisa, reacciona al contacto. Si entonces se retira la placa, el miembro tiende a seguirla, estimulado por los receptores propioceptivos, apegados a la sensación. La fijación sensorial sería, a nuestro entender, una fase de equilibrio senso-reactivo, indispensable para el equilibrio postural.

4. *Reacciones nocifensivas*

Algunas reacciones infantiles muy primitivas evidencian ya rechazo o aversión frente a determinados estímulos nocivos o molestos, como reflejo expulsor de objetos en contacto con la lengua, el estornudo, la tos, etc. Ya el animal descerebrado reacciona a la irritación de las mucosas, de la tráquea y de la córnea, como se dijo. Muy temprano el recién nacido expulsa alimentos sólidos colocados en la punta anterior de la boca. La retracción de la lengua en forma repentina produce el sonido de pedorreta, que será uno de los de mayor incentivo entre los primeros que produce, y por ello importante para la iniciación del lenguaje.

Se asocia al carácter defensivo la reacción de sobresalto que acusa el niño claramente hacia el cuarto o quinto mes, que viene a ser una reacción sucedánea del reflejo de Moro, en cierto modo inversa, ya que la persistencia de dicho reflejo hace sospechar complicaciones, cuando no anomalías, mientras que la extrañeza ante desconocidos es normal a la mitad del año. A los tres meses desaparecen el reflejo de Moro, el del enderezamiento estático, la marcha automática y el reflejo de rechazo de la lengua. A los cuatro meses es francamente patológica la persistencia del reflejo de Moro y el de marcha automática.

En la misma línea nocifensiva puede incluirse el reflejo extensor cruzado. Estimulando la planta del pie estirado, la otra pierna esboza un movimiento flexor primero, y luego extensor, acercándose al punto molesto, Peiper lo asimila al reflejo protector de la piel de los animales. Los anglosajones lo denominan «reciprocal hick», o patada dada por el pie contrario. Este reflejo se registra ya en los primeros meses, acaso semanas, de vida. Corriendo el tiempo se complica conservando su naturaleza refleja de origen. Insinúa movimientos de huida ante cualquier estímulo molesto (primer mes); intenta liberarse de las molestias que le produce el pañal (cuatro meses), evita las cosquillas en primera reacción (once meses), aunque le atraiga el juego...

En su conjunto las reacciones defensivas implican una primera combinación del reflejo flexor y del extensor, pudiéndose considerar como una unidad superior que los engloba, aunque todavía toscamente.

5. *Reacción consensorial*

Se alude con este término a la respuesta convergente dada a estímulos sensoriales de distinta especie, en presentación simultánea, v. g. visoauditivos, y a las reacciones reflejas que movilizan un sentido en presencia de estímulos específicos de otro, v. g. gracia dirigiendo la vista hacia un estímulo auditivo, o aplicando el oído en la dirección de un objeto recién percibido. La reacción motórica es ahora doblemente refleja: por reaccionar automáticamente a estímulos exteriores, y por movilizarse orientando un órgano en la dirección conveniente para la interpretación de los estímulos captados por otro.

Se acumulan en este grupo el reflejo auditivo, el óculo-cervical y el de rotación de la cabeza, principalmente. Son reacciones, estas últimas, lejanas ya de la descerebración y opuestas a una actitud inerte o atónica y a la pura reacción defensiva de repliegue. Suponen activada la capacidad de reacción refleja auditiva, que se logra suficientemente al noveno mes. Se registra tempranamente un reflejo cócleo-palpebral (cerrar los ojos al ruido, más primitivo, que cede prácticamente a partir de los cinco meses. Pero ya hacia el tercer mes se alcanza pleno desarrollo óculo-cervical, por el que orienta la cabeza en la dirección de un objeto que se mueve o de un ruido localizado. A lo largo de los seis meses centrales del primer año, de los tres a los nueve, puede localizarse el período de desarrollo de esta asociación de reflejos que implica empleo simultáneo y coordinación de varios sentidos. La rotación de la cabeza se inicia con los reflejos de succión y de hociqueo en torno al pezón, también de carácter sensorial desde los primeros días de vida extrauterina y se ejercita con intensidad gradual del tercero al sexto

mes —sigue a la madre con la mirada—, pudiendo darse por conseguida hacia el quinto.

La secuencia sensomotriz : «reflejo óculo-cervical (tres meses) —rotación cefálica (cinco meses)— reacción audio-visual (nueve meses)» culmina, en torno a los doce meses, en una coordinación viso-auditiva que implica conjuntamente el control de las reacciones somáticas para una percepción acústica, concordada con la movilidad de los objetos.

La rotación del cuello como efecto de un estímulo visual móvil, o el desplazamiento de la vista de un punto a otro a compás del movimiento giratorio (mistagmo), son reflejos vestibulares de funcionamiento normal en el adulto, como cuando, al viajar por ferrocarril, tomamos los postes telegráficos como punto de referencia. Alcanza a los colículos superiores y no pasa todavía de la exigencia de un nivel mesencefálico. Es oportuno pensar que de los tres meses (reflejo óculo-cervical) a los cinco (rotación cefálica) se alcanza cuando menos la cota mesencefálica. Por la misma época sigue con la vista el sonajero caído y arroja objetos al suelo «para verlos».

La trascendencia de este grupo de actividades refleja en orden a la percepción y a la coordinación de los movimientos queda apuntada por la mera posición del factor en el contexto del diagrama, a medio camino entre los reflejos radicados en el bulbo raquídeo y las manifestaciones más avanzadas de la edad primera, a guisa de coordinación sensomotórica, según veremos. Mas el seguimiento de un objeto con la vista (reflejo de enfoque ocular) subordina el reflejo laberíntico y exige un nivel de integración, no ya talámico, sino cortical, al menos en principio. Más aún; en el juego del «cu-cú», por ejemplo, hacia los siete meses, se agregan elementos peculiares. El niño sigue la cara sonriente que asoma, se esconde y vuelve a aparecer, por encima de uno o del otro hombro de la mamá que le sostiene en brazos, y dirige la mirada al lado donde oye la llamada. A los ocho meses golpea objetos unos contra otros, es decir, «se produce» el sonido, coordinando la vista y movimientos. Tan com-

pleja reacción parece reclamar centros coordinadores de otro orden, y sugiere la entrada en escena del cerebelo, a través del tracto tecto-cerebelar que acarrea impulsos auditivos y visuales desde los respectivos colículos, modulando la proyección de ambos sistemas sobre el área audiovisual. Por otra parte, la acción moduladora se prosigue una mediación del pulvinar, cuya intervención parece decisiva para la concordancia de las áreas de asociación auditivas y visuales (18 y 19) de la corteza. Probablemente los procesos talámicos de coordinación entran también en liza en torno al 3.º-4.º trimestre. Y otro tanto cabe decir de los ganglios basales, a juzgar por los esquemas de movimientos puestos en ejercicio, no sólo en la coordinación viso-auditiva, sino en la habilidad prensora. A los seis meses coge los objetos con participación del pulgar; a los siete recoge un juguete que se le cae, buscándolo si se le oculta; de ocho sostiene el biberón y come él solo una galleta; a los nueve sacude la campanilla y se la lleva a la boca; a los diez abre una caja y se pone de pie; a los once anda de la mano de la mamá...

6. *Reacción cinestésica fásica*

Por encima de la erección del cuerpo, y en proceso más avanzado que el puro reflejo del paso y de la marcha automática, se pone de manifiesto una articulación fásica de los movimientos en sucesión alternante de músculos antagonistas, como en el andar y en el pataleo. Este reflejo parece asociado al reflejo plantar cutáneo, también llamado antibabinsky. El reflejo de Babinsky consiste en una extensión de los dedos del pie como respuesta a la estimulación plantar o al cosquilleo en la planta del pie. En los dos primeros meses se observa con gran pureza. De los tres a los diez, se presenta con caracteres indefinidos, para convertirse de los diez en adelante en un reflejo flexor claro de los dedos, invertido el signo extensor primitivo. (*Babinsky negativo*). La relación entre el reflejo de Babinsky y la alternancia de los miembros parece comprensible no sólo

en la marcha, sino en fenómenos como el «levantar-caerse», que entretiene al niño en torno a los ocho meses.

La reacción flexora de los dedos a la presión plantar parece condición, cuando menos, propicia para la sustentación y el equilibrio. Probablemente también para la regulación cerebelar de la marcha.

El enderezarse es efecto específico del mesencéfalo, y supone un progreso respecto a los primeros reflejos. Por otra parte, las alternancias de los miembros —y aun el puro reflejo tendinoso, como en el tendón de Aquiles— da pábulo a la sensación propioceptiva y cinestésica. La coordinación de las órdenes centrales comunicadas a los miembros y, sobre todo, a las extremidades supone algún tipo de sensibilidad que comunique a los órganos centrales el resultado de la ejecución. Lleva implicado el control motor córtico-talámico, como consecuencia de un refinamiento de la somestesia profunda. Este logro no se obtendrá plenamente hasta los tres años, edad en que las actividades del niño se distinguen por sus amplios movimientos, por el constante bullir y por la agilidad en la carrera y en el salto. Pero a partir de los siete meses se pone ya de manifiesto esta actividad refleja en forma patente. Lo cual supone la presencia de los núcleos ventrales del tálamo, vías de información protopática y cinestésica.

El estudio de la mielinización hace sospechar, sobre lo dicho, una concentración del proceso en torno a las zonas de interconexión tálamo-cerebelar hacia el cuarto trimestre, dando pie a una auténtica coordinación de los movimientos, dirigidos por componentes cognitivos, aunque todavía irracionales. Comienza a imitar el «adiós» y los «cinco lobitos» (ocho meses). Al año se aficionará a los gestos y muecas y a imitar acciones sencillas, trazar garabatos. Llevará apretada una muñeca o arrastrará un caballito ruidoso. Con el lenguaje, sustituirá el balbuceo (siete meses) por el reflejo circular que le facilita las imitaciones de bisílabos (pa-pá, ma-má, ne-ne; ocho meses) y el aprendizaje de palabras sencillas, para engolfarse en el se-

gundo año en un soliloquio de jerga particular, merced a la cual asimila la cadencia del lenguaje. La propiocepción y coherencia cinestésica propiciará de este modo la interiorización de los esquemas motóricos.

7. *Coordinación sensomotriz*

Las manifestaciones reflejas más avanzadas en el orden del desarrollo, habrán de ser forzosamente las de mayor complejidad. La marcha evolutiva queda jalonada por modos de reacción característicos de cada período, pero se definiría por la pérdida de rigor y esquematismo, desdibujando progresivamente la naturaleza refleja del subsuelo donde asienta sus cimientos la conducta.

Desde las primeras fechas de vida hasta los dos y tres años se suceden formas de coordinación progresivamente más complejas. El grado de complejidad no solamente deriva del giro cerebral de la elaboración motriz, sino en gran parte de la dosis de componentes senso-perceptivos incorporados al esquema reactivo.

En nuestro comentario las cuatro primeras dimensiones encierran comportamientos de dominante motórica: *reflejos bulbo-medulares* (1), *extensores y posturales* (2), *nocifensivos* (3) y *flexo prensores* (4).

Por el camino de la observación del comportamiento se adentra en la sensación propioceptiva, cinestésica y de coordinación plural: *reacción consensorial* (5) y *reacción cinestésica fáscica* (6).

Este carácter senso-motórico se acentúa en el presente apartado, siempre en conexión con la reacción motriz, pero con alguna mayor carga propioceptiva.

La última dimensión presenta el aspecto de un factor común, como condensación de las facetas y niveles descritos en las anteriores. Un replanteamiento del análisis, centrado exclusivamente sobre aquellos comportamientos que integran esta

última dimensión, la descomponen en tres grupos de reflejos distintos en su contenidos y en el momento o fase del crecimiento mental en que cobran vigencia. Aunque algunos de los más simples han sido ya glosados en contextos precedentes, se repasan bajo este nuevo enfoque para destacar a pequeña escala el carácter mixto del reflejo.

Las tres facetas del microanálisis se describen por las muestras siguientes de conducta:

- 7.1. *Internalización*. Reflejo de succión, hociqueo y sensación borrosa de propiocepción.
- 7.2. *Ligazón*. Estiramiento del cuerpo y giro de la cabeza, jalonado por fenómenos tales como los reflejos miotático y teninoso de Aquiles, reflejo de Galant y de Landau, rotación de la cabeza y control visoauditivo hacia final del primer año.
- 7.3. *Esquematisación dinámica*. Conquista y mantenimiento del equilibrio, sustentado por reflejos como el rotuliano y el de Aquiles, equilibrio postural y cinético como efecto de la coordinación subcortical, hasta el pleno ejercicio del salto, la carrera y el juego de agilidad en los tres años.

7.1. *Internalización*

El reflejo de succión es una manifestación más de las reacciones de fijación, como se dijo de la presión automática. Pero conduce al barrunto de la sensación subjetiva. Se asocia de hecho a la actividad sensorial y propioceptiva en los dos primeros meses. El hambre y la satisfacción de la necesidad, la sensación táctil y aun somestésica, el ejercicio de succión con el acompañamiento de movimientos linguales, de presiones sobre el pecho materno y de sensaciones táctiles producidas por el pezón, la estimulación cinestésica y visceral, el cerco de los brazos maternos, la impresión postural cambiante, los giros de la cabeza

y los cambios de posición, la angustia del ahogo y la necesidad de variar la postura para facilitar la respiración al mamar, etc., dan lugar a una cadena de impulsos y reflejos, de sensaciones y respuestas motrices que representan una primera plataforma de coordinación cinestésica y propioceptiva.

La sensación se generaliza, reaccionando el niño a estímulos peribucales, con movimientos de succión, creando probablemente un foco de asociación placentera que más adelante se convertirá en estímulo de la pronunciación y del habla, y en sensación erógena en el beso. La franja sensorial correspondiente a labios y boca en el córtex es desproporcionadamente mayor que cualquiera otra.

Por otra parte se asocian el concurso de las manos, de la estimulación palmar y de la cara. La sensación exteroceptiva palmar y dactilar estimula la flexión sucesiva, facilitando el desarrollo posterior de las articulaciones, primero del dedo medio, luego del anular, meñique, índice y la posición del pulgar.

El reflejo de hociqueo «rootin» responde también a la estimulación peribucal, y no solamente a estímulos táctiles, sino calóricos, olfatorios, etc., determinando la rotación de la cabeza en ambos sentidos, primero vuelta hacia el lado del estímulo y luego a un lado y a otro, centrado sobre la dirección del impulso originario. El reflejo de hociqueo suele acompañar o preceder a la actividad de succión, con que se le asocia. Pronto se reduce la zona de estimulación que lo pone en movimiento, quedando confinada a un área estrecha en torno a la boca, y haciéndole volver la cabeza lentamente hacia el estímulo, por ejemplo hacia el dedo colocado junto a la comisura bucal. De ahí se desprende fácilmente la conexión que tenga por su comienzo con el reflejo muscular del cuello y con la facilitación del giro rotatorio de la cabeza.

Será en lo sucesivo una acción de signo opuesto al sobresalto y a la actitud defensiva, y más congruente con el acercamiento afectuoso y la caricia. La función olfatoria no es ajena a este mismo efecto, lo que, probablemente lo asocia al rinen-

céfalo y, especialmente, al sistema límbico, habitáculo de la afectuosidad y de la vivencia subjetiva.

Por otro lado, el reflejo de succión reforzado por el labial y peribucal se relaciona con el de deglución y otros de carácter permanente, como el hipo, el bostezo, el estornudo, etc. Nuevamente se pone de manifiesto la oposición de este grupo reflejo frente a los de carácter aversivo, entre los cuales figura la expulsión de alimentos sólidos colocados en la parte anterior y la retracción de la lengua. Los alimentos, en contacto estimulante al nivel de la faringe, paladar, lengua, etc., movilizan el aparato digestivo, comenzando por el reflejo de deglución, cuyo momento de arranque está en la elevación del hueso hioides; el cual está asociado, asimismo, a reacciones de tos, estornudo, hipo. De ahí la ambigüedad. El hipo, por ejemplo, es una contracción espasmódica del diafragma que, en el recién nacido, se acompaña de movimientos de lengua y del maxilar inferior, como sugiriendo una regresión a un tipo inferior de respiración. En todo caso, parece evidente que el reflejo de succión y las reacciones peribucales constituyen un foco primario de subjetividad en los meses iniciales de la vida.

7.2. *Ligazón*

El segundo grupo de reflejos afectaba al estiramiento del cuerpo y al giro de la cabeza. En el primero de estos aspectos cabe incluir la reacción de Galant y el reflejo de Landau. El reflejo de incurvación del tronco, de Galant, se provoca estimulando la piel dorsal del niño cerca de la columna vertebral, a lo que responde arqueando el cuerpo para eludirlo. Es un reflejo inicialmente nociceptivo, de evitación del estímulo aplicado a la zona paravertebral del tronco, presentando la concavidad hacia el lado estimulado. Semejante reacción es acusada por el niño, ya en el primer mes de vida.

El reflejo de Landau se parece en la incurvatura, pero tiene otra clase de manifestaciones. Reposando en procúbito ventral

sobre la palma del adulto, el niño eleva la cabeza y extiende las piernas, curvando la columna con apoyo en el vientre, más acentuadamente según la edad. El reflejo aparece en el último tercio del primer año, y se manifiesta plenamente a la terminación de éste y en el primer semestre del segundo. Aparentemente representa una condición para la marcha, pero principalmente refleja una progresiva integración de ajustes articulares y de movimientos automáticos hacia un total ensamble cefalocaudal, desde el cráneo al tendón de Aquiles. En el reflejo de Landau, el niño en suspensión ventral con apoyo al nivel del tórax, acusa una flexión ligera y uniforme de todas las extremidades, manteniendo la cabeza algo extendida. Cuando no hay uniformidad entre el lado izquierdo y el derecho, o cuando la cabeza apenas es levantada, mucho más si se registra atonía y pasividad en extremidades o en la cabeza, o bien hiperextensión —opistono—, cabe la sospecha de anormalidad larvada.

Desde edades tempranas se puede explorar el tono muscular general del niño; por ejemplo, colocándolo en posición ventral sobre la mano del examinador. Illingworth y otros autores ingleses han introducido el término de «niño hipertónico» (Hypertonic Child) para designar niños con cierto grado de envaramiento muscular no patológico, pero que van a presentar desviaciones de los patrones normales de conducta, en forma de llanto intenso, no conformismo, nerviosismo, insomnio, cólicos intestinales postprandiales o simplemente vespertinos, manifestaciones todas ellas que nutren la pequeña patología de la convivencia del lactante en su hogar (Martínez Costa).

7.3. *Esquematización dinámica*

Pero el giro de la cabeza no sólo viene asociado a los reflejos de succión, reacción peribucal, ni condicionada por la capacidad de estiramiento integrada de los miembros. En torno al quinto mes, y en sucesión temporal al reflejo tónico de los flexores, se manifiesta un reflejo de los músculos del cuello que

lleva aparejada la rotación de la cabeza. Un determinante decisivo es el reflejo auditivo-visual. Otro es el olfatorio. Por esta edad, probablemente, el factor estimulante del giro de la cabeza es de carácter consensorial, donde la reacción resulta de la interconexión de dos o más sentidos estimulados. En el comportamiento de la caída de los objetos la desviación de la vista a la fuente u origen del sonido, el seguimiento de las personas, de los objetos, de los animales, etc. Hacia el final del primer año, el principal carácter es ya visual y, quizá más bien, de control viso-auditivo, siguiendo el curso de la mielinización.

La gran conquista de los tres primeros años parece ser la coordinación postural y del equilibrio en movimiento. En el estudio de la mielinización se observan dos formas de actividad motórica refleja, una más elemental probablemente medulobulbar que se manifiesta en el primer trimestre y otra más elaborada propia del tercero, residenciada al nivel mesencefálico-cerebelar, fábrica de las reacciones complejas que luego se localizan en la región subcortical y afectan a la conducta motora extrapiramidal. Hacia los 5-6 meses entra en escena el reflejo rotuliano, todavía enmascarado, tanto en lo que se refiere a la superficie estimulable como a la amplitud de la respuesta, a menudo extensivo al miembro contralateral. A los diez meses aproximadamente se localiza en forma definitiva como tal reflejo. Por entonces el niño se levanta y empieza a sostenerse solo. Pronto emprende la marcha vacilante, ayudado y, finalmente, suelto.

Esta capacidad de movimiento ágil y habilidoso va urdiéndose durante el segundo año en que justo a un desarrollo de la sensación cinestésica se despliega gran actividad motórica subcortical, control córtico-talámico y actividad coordinada, presidida por las regiones extrapiramidales y cerebelares. El segundo año podría concebirse, por esta razón, como una edad subcortical y cinestésica, tendente a conjuntar las actividades sensorio-perceptivas y motóricas que le son particularmente propias.

Al año cumplido, y durante el segundo año entero, realiza

una tarea incansable de ajuste de miembros e interiorización de movimientos. Actúa sólo, como absorto en lo que hace, enfrascado en la adquisición de hábitos rutinarios. Aligera el paso, sigue un balón y lo impulsa, come y bebe solo, aprende a subir la escalera y, más tarde, a bajarla, construye torres con cubitos de madera, se acucilla, trepa a una silla, abre y cierra cajas, avisa antes de orinar, apenas se ensucia los pantalones, da de comer a la muñeca, intenta ponerse las ropas, despelleja un plátano...

El equilibrio cinético y postural alcanza una adecuada coordinación hacia los dos años, edad especialmente propicia para iniciar ejercicios musculares y corporales en los que prenda la facilidad futura tanto en los movimientos habituales como en el deporte y en el atletismo: aprendizaje de la natación, del equilibrio, de ejercicios gimnásticos simples...

Idéntica disposición exhibe para la gesticulación y la imitación mímica. Desde el primer trimestre la motilidad facial recorre un camino paralelo al general, con sus etapas relativamente precisas: fijación sensorial y receptividad inexpresiva (primer trimestre): reacción protopática a dolor y temperatura, así como al tacto difuso (tercer trimestre); reflejos auditivos y ópticos con la entrada en funcionamiento de los colículos y del pretecto (4.º trimestre) y facilitación de los audiovisuales (un año); ejercicio masticatorio, en conjunción de los nervios glosofaríngeo, neumogástrico e hipogloso, implicando el sistema vegetativo alimenticio y el sentido del gusto (2 años, «edad del caramelo»); motilidad conjugada de los motores oculares en movimientos expresivos y precisos (3 años), hasta despertar una fina sensibilidad facial profunda, avivada por el sistema reticular en plena actividad, y llamando a contribución al sistema extrapiramidal, a través de una sensibilización talámica en pleno rendimiento (4 años). El niño de 3-4 años es por ello pura movilidad ágil y expresiva, preparando para utilizar las habilidades motrices en servicio de la inteligencia que alborea. A esta edad se puede afirmar que la inteligencia es de naturaleza psicomotriz.

VISIÓN DE CONJUNTO

Una rápida ojeada retrospectiva nos organiza el muestrario de reacciones reflejas en un campo definido por tres puntos de referencia:

- Uno de de partida: los reflejos *bulbo-medulares*.
- Una rama de derivación mio-articular: los reflejos *flexo-prensos*.
- Un punto de confluencia: la coordinación *senso-motórica*.

El punto de partida corresponde a los niveles *infracerebrales* de la conducta. Todas las actividades reflejas subsiguientes al nacimiento se irán superponiendo a este tipo de reacciones elementales, orientándose en dos direcciones: una predominantemente *reactiva*, y la otra *propioceptiva e integradora*. En este sentido, la mayoría de las reacciones de alguna complejidad entrañaría un sentido de alejamiento de las medulares.

Superado este sótano presicológico, la rama reactiva agruparía unos reflejos predominantemente extensores como los de *soporte*, otros *flexo-prensos* y otros mixtos, como los *nocifensivos*.

La rama de base sensorial engloba reacciones de convergencia plurisensorial, principalmente *viso-auditiva*, y las *cinesético-fásicas*, en función de los cuales se desarrolla la sensación cinestésica.

Se integran los reflejos *nutriceptivos* —succión, reacción olfatoria— a una labor de *soldadura* y ensamblaje que facilitará la dirección del sustrato reflejo, desde plataformas de mando estratégicas, en una coordinación preconsciente del movimiento que lo irá sometiendo instrumentalmente a la acción cortical, cuando ésta entre en plenitud de ejercicio, a partir de los tres años.