

REBECA PUCHE-NAVARRO
 Universidad del Valle
 Colombia

LOS PROCEDIMIENTOS EN EL SENSORIO-MOTOR: ¿UN ABORDAJE DESDE LA BIMANUALIDAD?*

El final del primer año de vida aparece en la historia de la infancia, como el período en que el sujeto construye el primer sistema normativo, se trata del *esquema del objeto permanente*. Ese hecho, profunda e irrefutablemente piagetiano, sigue siendo inaugural y definitivo en la conceptualización de la primera infancia. Sin embargo, no es menos cierto, que el agua que parece haber corrido bajo todos los puentes cognitivistas, es tan voluminoso como sustantivo. El segundo semestre es entonces y por excelencia el escenario de los comienzos de la locomoción, los inicios de la producción del lenguaje, las primeras utilidades de las propiedades gravitacionales, y el señalamiento. Estas novedades que aparecen en ese mismo período, contribuyen también a suponer que estamos frente a un momento estelar del desarrollo. Si bien es cierto que estas distintas conquistas no requieren ser filiadas entre sí, es indudable que ellas comparten ese período comprendido entre los 9 y los 12 meses y que para algunos autores es el momento de una segunda gran ruptura del desarrollo (Mounoud, 1993; Mandler, 1990, 1992).

La actividad bi-manual para resolver pro-

blemas simples, objeto de este estudio, también se inscribe en ese intervalo de tiempo, ella ilustra de manera privilegiada los inicios mismos de ese cambio en el desarrollo y nuestra hipótesis es que ocupa un lugar fundante. El estudio de la coordinación bi-manual nos pone frente a un cambio crucial en el estatuto de ese sujeto. La hipótesis es que ese sujeto que resuelve y ejecuta, y que se puede considerar como un sujeto productor, surge de la ruptura entre un mundo regido por la observación como única vía resolutoria, para pasar a un mundo regido por la acción eficiente y exitosa como instrumento del cambio. La bi-manualidad puede estar en el origen de ese 'metasujeto' productor, cuyo corpus de acciones planeadas y concientes, aparece en ese momento, e ilustra los comienzos de ese cambio en la construcción de los conocimientos.

Este trabajo presenta un estudio empírico, que alimentado por esas hipótesis, propone un estudio longitudinal del desarrollo de la bimanualidad en el niño de 9 meses (37 semanas) a 17 meses (68 semanas). La idea es la de establecer hasta qué punto los procedimientos bimanuales que el sujeto

* Este trabajo forma parte de una investigación mucho más amplia financiada por COLCIENCIAS, la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle y PROHELVETIA, y que contó con el apoyo conceptual de P.Mounoud y C.Gilliéron. de la Universidad de Ginebra Suiza y de A.Vinter de la Universidad de Bourgogne en Francia.
 Dirección de la autora: E mail rpuche@makarenko.univalle.edu.co Fax 2-3391185. Cali. Colombia.

utiliza para resolver tareas simples que implican la consecución de un fin, concuerdan con ciertas regularidades del desarrollo, sobre todo las concernientes al paso entre sistemas de conocimientos.

Balance del panorama existente en los estudios de la bimanualidad

Al realizar un breve balance sobre el panorama de los estudios sobre las actividades manuales, encontramos que su estudio no es un hecho nuevo, Bruner lo inauguró hace más de treinta años y desde entonces ha sido una vía bastante transitada. Sin embargo, a pesar del número y calidad de trabajos sobrepasa la ausencia de estudios basados en un conjunto sistemático y completo de hechos y datos, ubicados dentro de una concepción global. Los estudios revisados se quedan en experiencias específicas, o en aspectos puntuales de la actividad manual, es el caso del 'banging', del desvío de la prehensión y otros. Salvo ciertas aproximaciones, no se presenta un corpus que permita establecer una visión de conjunto que de cuenta de las determinantes de la actividad bi-manual. Son escasos, por no decir inexistentes, los estudios que dan cuenta de su desarrollo o pretenden explicarlo y ellos son casi exclusivos del enfoque del control motor (Corbetta, 1990). Las conductas bimanuales del niño en un momento determinado de su desarrollo, sirven para ilustrar una conceptualización lingüística o de la neuropsicología, pero no para explicar su propio funcionamiento y evolución. Es así como a partir de relaciones isomórficas o analógicas entre lingüística y bimanualidad, se ilustran la aparición y el funcionamiento de aspectos específicos sin realizar un intento de conceptualización que de cuenta de toda la naturaleza de la actividad bimanual (Ramsay, 1988; McNeillage, 1988).

Por otra parte, el panorama que presentan los estudios sobre la actividad manual revela una diversidad de categorías que guardan en común ciertas limitaciones. Las categorías más frecuentemente utilizadas son aquellas de unimanualidad y bimanualidad (Bruner, 1970), cooperación (Fenson, 1979 Zelazzo, 1976), diferenciación y asociatividad (Flament, 1980), o las designaciones de simétrico y asimétrico cuando se refieren al reaching. Esas clasificaciones proponen un panorama heterogéneo, algunas designaciones son definitivamente redundantes y otras ambiguas. Descripciones como cooperativa, asociativa, o incluso diferenciada tal cual se utilizan, son categorías que no responden ni a una conceptualización del sujeto ni de la actividad manual, sino que permanecen en la descripción nominal. Frente a ese tipo de carac-

terizaciones, la opción que propone este estudio es definir criterios a partir de los cuales acceder a una organización interna de la bimanualidad, a las regularidades que presenta su evolución y a una aproximación de sus mecanismos subyacentes.

Una de las características que define este trabajo es abordar la bimanualidad desde la perspectiva de resolución de problema. Esta modalidad obliga al uso de conceptualizaciones que dan cuenta de la actividad bimanual en términos de consecución de un fin, eliminación de obstáculos en el alcance de un objetivo, resolución de las relaciones medio a fin, etc. En ese sentido, hay que admitir que analizar la actividad manual en términos de unimanualidad o bimanualidad no exige la situación de resolución de problemas, igual cosa puede decirse de las designaciones de simetría y asimetría. Respecto a las designaciones de asociatividad y cooperación, si bien ellas responden a situaciones de resolución, no es menos cierto que no enfatizan la posición 'meta' del sujeto que planea, resuelve y ejecuta sino que parecen apelar más a una conceptualización de un sujeto espontáneo y voluntarista. La coordinación de las manos, que es otra de las designaciones utilizadas, responde sin duda mucho más a un tratamiento en términos de resolución. Es el caso de los trabajos de Lockman, quien analiza la manera como el niño coordina espacio y tiempo con funciones precisas para cada mano en la consecución del objetivo. No deja de ser interesante que precisamente esa coordinación de las manos de los sujetos de Lockman, se refiera a la consecución de un fin cuyo obstáculo se mide en términos de distancia y no tanto una tarea que ocurre dentro de un espacio de prehensión micro, con los objetos entre las manos.

La bimanualidad en la resolución de problemas puede cabalmente entenderse como un conjunto de actividades que cristalizan las relaciones medio-fin. Aunque Piaget lo había planteado desde *El Nacimiento de la Inteligencia* (Piaget, 1970) y Ramsay lo había retomado (Ramsay, 1987), realmente no existe un estudio específico que a partir de un corpus construido para tal fin, permitiera analizar la actividad manual en tal escenario. Como ha sido dicho, las situaciones de resolución, implican también y fundamentalmente asumir un sujeto productor y resolutorio, y no solamente un sujeto que reacciona frente a estímulos externos. El énfasis y la especificidad de nuestro estudio es la de explicitar al máximo las implicaciones que tiene proponer una elaboración desde el punto de vista del sujeto. Lo interesante de la situación de resolución de problemas, es que propone al sujeto situarse como un agente frente a distintas alternativas,

con hipótesis y con el requerimiento de utilizar la información que se le ofrece. Para resolver la situación el sujeto debe entonces identificar las distintas partes de la tarea, visualizar el objetivo y ejecutar un conjunto de acciones, en las que introduce unas reglas de orden hasta producir series y procedimientos.

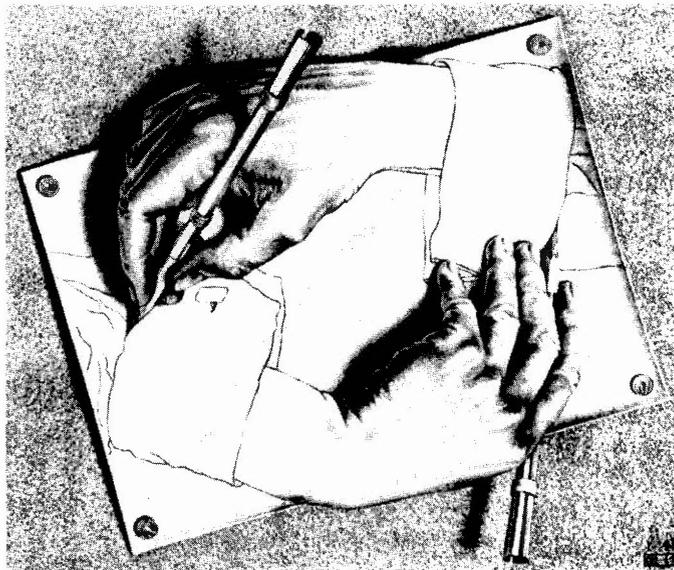
Unidades de medida

Para Boden un procedimiento efectivo es "una serie de pasos de procesamiento de información que debido a que cada paso está definido de modo no ambiguo, producirá en forma garantizada un resultado particular" (Boden, 1994, pp. 115).

En el contexto de este estudio la identificación de funciones relativas a la actividad de cada mano, en una tarea particular, permite definir la evolución de la actividad bi-manual en términos de procedimientos. El procedimiento entonces se define como *el conjunto seriado, regular y ordenado de acciones que el sujeto realiza para resolver la tarea*. En este conjunto de acciones, la función que cumple cada mano en la resolución de la tarea, es lo que da coherencia a ese conjunto de acciones y es el eje a partir del cual se puede lograr una aproximación precisa de esa actividad. Frente a una tarea y a los objetos que constituyen el soporte físico de dicha tarea, se pueden identificar partes y relaciones entre esas partes. Las manos del sujeto constituyen el marco de las acciones que ejecuta. Se entiende por función la relación de la acción que ejecuta la mano respecto de la tarea y de la distribución de la tarea, y el tipo de esa función define cada procedimiento.

Procedimiento 0 (P0): conductas llamadas exploratorias como por ejemplo tomar, soltar, tirar, golpear, etc.

Las actividades clasificadas como procedimientos cero P0, son aquellas que no se proponen en modo alguno resolver la tarea planteada. En el cuadro de clasificación este primer criterio incluye actividades



como: *tomar, soltar, tirar, golpear, etc.*

Es necesario aclarar que estas actividades no forman parte del sistema que ofrece información sobre las relaciones medio a fin, y aunque permiten ser vistos a partir de las funciones que cumple cada mano en la realización de la tarea, ello no implica información adicional sobre el objeto de estudio. Sin embargo, y esto no es menos cierto, se trata de producciones reales de los sujetos en las situaciones estudiadas. En general

son actividades de exploración con los objetos. Desde un punto de vista global, la inclusión de estas actividades ofrece una visión más completa de 'toda la actividad del sujeto' y no sólo de aquella que responde a las hipótesis y las presuposiciones del trabajo.

Procedimiento 1 (P1) Función única: actividad realizada con una sola mano o con las dos en forma simultánea.

Las actividades que se han clasificado como procedimiento uno, P1, marcan el inicio en la resolución de la tarea. Se caracteriza por ser una actividad única. Tratar de introducir con una sola mano la bola en el recipiente cilíndrico sin sostenerlo, abrir la tapa, etc. Lo importante es entender que la función que cumple cada mano en la distribución de la tarea es una función única¹ por su carácter total e integrado. Las actividades del sujeto no dan cuenta de una diferencia de la tarea en partes, ni dan cuenta tampoco de una distribución de la tarea entre las manos.

Procedimiento 2 (P2): distribución de la tarea entre las dos manos, las que realizan funciones diferentes, pero fijas a lo largo de la tarea.

Con el P2, por primera vez, la tarea se distribuye entre las dos manos, y cada una asume funciones diferenciadas. Paralelamente, es la primera vez que

la tarea deja de ser un todo compacto y empieza a diferenciarse en una secuencia con una sucesión que tiene un comienzo, luego una serie de pasos y un fin. Los cambios respecto de P1

1. Dentro de un sistema de clasificación más exhaustivo habría que pensar que cuando la tarea se segmenta, es decir cuando se pasa de concebirla en forma compacta a concebirla por partes, un primer subnivel es el que muestran los sujetos y que se describe así: si hay que abrir para introducir, el niño, concibe sólo una de las dos partes y lo hace por separado, con cada una de ellas. Intenta abrir o abre, pero no introduce, o intenta introducir pero sin abrir (cuando trata de introducir A en B y B tiene la tapa cerrada).

se dan en términos de la función (de las manos) y sucesión (de las partes de la tarea). La diferenciación de las funciones, se caracteriza además porque cada mano guarda de manera fija y permanente esa misma función en todo el transcurso de la tarea.

Procedimiento 3 (P3): actividades realizadas por las dos manos en dos funciones diferentes e intercambiables.

A partir del procedimiento tres, P3, se intercambian las funciones que hasta ese momento ha guardado invariable cada mano. Con P3 las manos no realizan una sola función sino que en la resolución de una misma tarea pueden desempeñar dos, o más funciones. Las actividades con P3 necesariamente son entonces diversas, como resultado de ese mayor intercambio de las funciones de cada mano en la realización de la tarea también son más fluidas.

Procedimiento 4 (P4): actividades realizadas con una o con las dos manos en funciones iguales, diferentes e intercambiables, pero integradas en secuencias armónicas.

El procedimiento cuatro, P4, se define por un conjunto de actividades de diferentes tipos y de una cierta heterogeneidad. La relación medio-fin toma formas más amplias. En la secuencia de las actividades se puede asistir tanto a acciones realizadas por la función coordinada de las dos manos, como a acciones aisladas con una sola mano, o con las dos manos en la misma función, pero rápidamente esas actividades se integran dentro de una secuencia diversificada sin perder su sentido en la resolución de la tarea. Con P4 el número de papeles que puede asumir cada mano, en la distribución de la tarea es mayor que en los otros niveles.

Aspectos metodológicos generales

Metodológicamente este estudio propone dos situaciones de resolución de problemas, definidas por que para la consecución del objetivo propuesto, se requiere la articulación de un medio con un fin (eliminación del obstáculo). Cada situación se divide en dos o tres items definidos, de 60 segundos de duración. Las situaciones son presentadas de manera individual y en un orden constante a 15 niños (mitad niños mitad niñas). Se trabaja con un plan experimental controlado pero flexible. El orden de la presentación de las situaciones siempre es el mismo, primero tarro y bola de tenis, luego el cilindro-tobogán.

Procedimientos de la situaciones

El niño se encuentra sentado en la mesa-escritorio (Situación Tenis) o en el suelo (Situación Cilindro tobogán). La experimentadora por su parte está sen-

tada diagonal al niño hacia su derecha, de manera que permita a la cámara de filmación tomar al niño de frente, y la ubicación de los materiales ante el sujeto en lugares estrictamente prefijados.

Para cada situación (Tenis y Cilindro-tobogán) el primer item siempre fue sin modelo y para explorar las actividades espontáneas del niño, con los siguientes items se trató de mantener alguna constancia pero ella era más abierta y flexible en el sentido que algunos items se presentaban en función de la actividad precedente.

Situación Bola de tenis

Un cilindro de acetato transparente que corresponde a un tarro de bolas de tenis, que se designará como objeto B. Sus medidas son: 14,8 cm. de largo, por 7 cm. de diámetro. Su peso vacío es de 90 grs. Este tarro de tenis tiene tres especificidades, la primera es que es de acetato transparente, la segunda es que la tapa que no es transparente, está unida al tarro por una bisagra y ajusta de manera simple; la tercera es que la base del cilindro es redondeada, de manera que no puede sostenerse verticalmente. Igualmente se tienen dos bolas de tenis estándar, (objeto A1, y objeto A2,) de 6.8 cm. de diámetro. El peso de la bola es el estándar: 50 grs. La consecución del objetivo, es la introducción de la bola en el tarro, y ello requiere de la apertura de la tapa del tarro de tenis, que funciona como un obstáculo en la consecución del objetivo.

Situación Cilindro-Tobogán

Un cilindro de 30 cm. de largo y 11 cm. de diámetro, en acetato transparente y cerrado en sus extremidades. En cada uno de estos extremos hay un pequeño cilindro de 2.5 cm. de largo por 4 cms de diámetro. En el interior del cilindro y a distancias regulares de 5 cm. entre si, hay cinco entrepaños o tabiques, cada uno de los cuales tiene un agujero de 2,5 cm. de diámetro. Estos agujeros están colocados en forma alterna respecto al de arriba y al de abajo. La existencia en los dos extremos de los dos pequeños cilindros no permite que éste se sostenga verticalmente. Este objeto que es designado como B, pesa 160 grs. Igualmente se cuenta con una bola de plástico roja de 3,8 cm. de diámetro y 5 grs. de peso. La tarea más allá de introducir la bola al cilindro y toda vez que los orificios no están colocados en fila india, requiere balancear y mover el cilindro para que la bola encuentre cada orificio y descienda a través de ellos a la manera de un laberinto simple. La relación

medio-fin que define la tarea consiste en descubrir la relación entre los movimientos al cilindro y el encuentro de la bola por los orificios para su descenso.

Diseño de la Investigación

Se optó por un estudio longitudinal a lo largo de 30 semanas: desde los 9 a los 17 meses (es decir de las las 37 hasta las 68 semanas de edad). Durante este período se planean siete momentos de seguimiento llamados Intervenciones, e identificados con el número correspondiente.

En la primera intervención, el promedio de edad de los sujetos 9 meses aproximadamente (37 semanas). El intervalo entre los cuatro primeros momentos de seguimiento es de cuatro semanas, luego a partir de ese momento los intervalos se espacian a 6 semanas, toda vez que a medida que aumenta la edad en los niños también los rangos de edad de los procesos de cambios tienden a ampliarse.

Resultados

Los resultados se trabajan desde diversos enfoques, aquí sólo se expondrá un aspecto cualitativo la presentación del estudio de caso del sujeto ESM². La idea es establecer una especie de mapa continuo de la actividad entre las dos manos, que permiten el seguimiento pormenorizado de la evolución de la bi-manualidad.

Descripción de las conductas de ESM a lo largo de las intervenciones

A las 37 semanas frente a la situación Cilindro P1 y Tenis P2.

ESM presenta en las 37 semanas, al iniciar la experiencia, las conductas típicas iniciales comunes a gran parte de los niños: llevarse los objetos a la boca, golpear, etc. Se ilustra así cómo las conductas de exploración, anteceden la aparición de conductas claramente resolutorias. ESM presenta, como va a ser también usual en muchos niños, conductas más elaboradas frente a la situación Tenis que ante la situación Cilindro. En efecto a los 9 meses (37 semanas) ante la situación Tenis ESM se sitúa entre los pocos sujetos que presenta distribución de los dos objetos en las dos manos (En el primer ítem intenta acercar la pelota al tarro, la acerca con la mano izquierda mientras sostiene el tarro con la derecha). Pero no sólo hay distribución sino un fenómeno poco frecuente o singular que

es la presencia de papeles nuevos para cada mano dentro de la misma distribución. Ocurre en el segundo ítem ante el tarro cuando trajina con las dos manos.

A las 41 semanas frente a la situación Cilindro 2.1 y Tenis P2.1 ESM ante la situación Cilindro y en dos ítems distintos toma el cilindro con una mano (la derecha) para mirar a través de las paredes del acetato, la pelota que está dentro, esta conducta aparece como una pura actividad exploratoria. Luego mientras sostiene el cilindro con la mano derecha y lo observa detenidamente, rasca la pared de acetato donde se observa la pelota en su interior, con la otra mano. Esta actividad puede ilustrar la hipótesis según la cual el pasaje a procedimientos resolutorios más elaborados tiene en las conductas exploratorias el primer soporte y una primera forma de operacionalizarse. Ante la situación Tenis las conductas son escasas pero se mantienen sin variación como a las 37 semanas, con la distribución de la tarea entre las manos, bajo la forma de intentos de introducir la bola en el tarro de tenis.

A las 46 semanas frente a la situación Cilindro 1 y Tenis P2.1.

Ante la situación Cilindro, ESM presenta el mismo nivel de las 37 semanas, con el mismo tipo de conductas. La novedad es que logra introducir por primer vez la pelota en el cilindro, pero lo hace todavía bajo la forma del P1, (utiliza la mano derecha, mientras la experimentadora sostiene el tarro con la otra mano), es decir sin lograr aún, para la situación Cilindro, repartirse la tarea entre las manos, como incipientemente se había observado a las 41 semanas. Por otra parte también para la situación Tenis se ratifica lo encontrado previamente. Distribución de la tarea y de los objetos entre las manos y vanos intentos de introducir la bola en el tarro.

A las 50 semanas frente a la situación Cilindro 4 y Tenis P4

Es el momento de los grandes cambios ante la situación Cilindro. ESM pasa de un oscilante P2 logrado en una distribución exploratoria entre las manos a las 41 semanas a ejecutar diversas y variadas distribuciones a lo largo de las tareas ahora a las 50 semanas. Se asiste a una distribución propiamente dicha ante la situación Cilindro lo que no se había logrado con plena propiedad antes, (toma el cilindro con una mano, y mira adentro, luego, con la otra mano toma la pelota e intenta introducirla en el cilindro.) Pero aún hay más, se distribuye los objetos y de la tarea entre las manos y además se anota que al intentar introducir

2. Para una revisión más completa se puede consultar otros textos como Bimanualité et Procédures. *Archives de Psychologie*, 3, 1995.

la pelota y no lograrlo, ESM cambia la distribución de las manos, ahora sostiene con la izquierda a intenta introducir con la derecha, y logra su cometido. Es decir que también intercambia las funciones entre las manos. Una vez que la pelota está dentro del cilindro pasa a sostenerlo con las dos manos para mirarla dentro del cilindro, pero mira por el tubo de la parte superior. En síntesis, se cumplen varias hipótesis: por una parte parece como si se identificaran distintos momentos de la tarea como partes diferenciadas que requieren funciones distintas para cada mano. Es así como aparece la distribución derecha izquierda para introducir y sostener, pero al fracasar en el intento, entonces cambia la distribución y entonces utiliza la distribución izquierda-derecha. Las introducciones con éxito siempre las hace con la distribución: mano derecha introduce y mano izquierda sostiene. Mientras que los intentos fallidos si dan cuenta de la otra distribución. Estos datos resultan todavía más pertinentes vistos desde la situación Tenis en la misma intervención de las 50 semanas. Recuérdese que en Tenis desde las 37 semanas se encuentra que ESM distribuye la tarea en las dos manos. En las 37 semanas se ha asistido incluso a la presencia de papeles nuevos en el interior de la misma distribución. Esas prácticas parecerían haber sido ocasión para alcanzar un dominio más completo de la tarea y entonces en contraste con lo que ocurre ante Cilindro, aquí no se presencia esa diferenciación de segmentos de la tarea, con funciones específicas para las manos, sino que por el contrario se asiste a un intercambio completo y libre, ausente de condiciones de éxito y fracaso, entre otras cosas porque la presencia de fracasos ha disminuido sensiblemente. La distribución de las funciones de las manos puede variar tanto para abrir como para cerrar y para introducir.

A las 56 semanas frente a la situación Cilindro 3.2 y Tenis P.3.2

ESM es uno de esos poquísimos sujetos que presenta con alguna frecuencia los mismos procedimientos entre los dos situaciones Cilindro y Tenis. Es el caso a las 41 y a las 50 semanas y ahora a las 56 semanas. Los procedimientos en este momento muestran por ejemplo una distribución dominante, pero igualmente muestran un intercambio efectivo y fluido entre las funciones de las manos.

A las 62 semanas frente a la situación Cilindro 2.2 y Tenis P.2.2

Lo que ocurre aquí es muy interesante y es que después de que el sujeto parece dominar perfectamente la distribución de la tarea entre las manos con funciones probadamente eficaces re-surge en esta

edad, la aparición de nuevos papeles para cada mano en nuevas modalidades, ya sea para voltear el cilindro o el tarro, sea para sacudirlo. Lo interesante es que la aparición de nuevos papeles parece manifestarse posteriormente al intercambio de funciones entre las manos. ESM lo ilustra también tanto en Cilindro como en Tenis. En Cilindro en el paso diez y nueve con las dos manos en funciones idénticas sacude el cilindro para hacer salir la pelota. En la situación Tenis predominantemente utiliza la mano izquierda para sostener el tarro, en el primer ítem cuando introduce cinco veces la bola con la mano derecha mientras sostiene el cilindro con la mano izquierda. Ocurre en los pasos quince, diez y ocho, veinte, treinta y cinco, y treinta y ocho. En el paso cinco la distribución es diferente. Sostiene el tarro con mano derecha, e introduce la bola con la izquierda llevando la mano hasta el fondo. En el paso seis saca la bola con la mano izquierda volteando el tarro. Puede observarse que cada tarea tiene una mano con una función. Mientras en el paso cinco sostiene con la mano derecha, mientras introduce con la izquierda, en el siguiente paso cambia de mano y toma el tarro para voltearlo con la mano izquierda, como si tomar el tarro para voltear fuera distinto de tomar el tarro para introducir, es decir que cambia de mano para el nuevo papel que realizará dicha mano.

A las 68 semanas frente a la situación Cilindro 4 y Tenis P.3.2

Se observan el mismo tipo de conductas precedentes sin mayores novedades.

Primer balance respecto a los hechos

Los resultados obtenidos dan cuenta de la información sobre el orden de aparición de los procedimientos, el grado de complejidad que presentan las situaciones, las edades de aparición de los procedimientos, la situación de los sujetos en el grupo y respecto a su propia evolución y por supuesto la visión de conjunto de todos estos parámetros. Por otra parte ellos permiten verificar la estabilidad, permanencia y regularidad de los resultados. En este sentido se ofrece un panorama bastante nutrido de la manera como surge y se organiza la actividad bimanual en la resolución de tareas simples.

El orden de utilización de los Procedimientos 1, 2, 3 y 4 en las dos situaciones; revela que la situación Tenis es aquella que presenta más tempranamente el mayor número de procedimientos seguida luego por la situación Cilindro. Por otra parte, para cada situación (tenis y Cilindro-tobogán) se encuentra que entre los cuatro procedimientos posibles se presentan

relaciones de implicación, *P4* implica *P3*, que implica a *P2*. Esta implicación entre procedimientos es natural, de manera que si el niño cambia las funciones de las manos, las manos tienen necesariamente otra función, la función intercambiada. Entonces cuando se le atribuye al niño un procedimiento esto quiere decir que están incluidos los procedimientos anteriores.

Las relaciones de los procedimientos con las edades, revela que los procedimientos aparecen ligados a las edades y ciertos períodos del desarrollo funcionan como 'críticos'. Es el caso del rango entre 9 y los 10 meses, cuando se registran las variaciones más importantes en lo que la presencia de procedimientos se refiere; mientras a las 9 meses se ordenan en de menor a mayor dificultad, y en el que aparecen con mayor frecuencias *P1* y *P2*, luego a los 10 meses esos procedimientos (*T1*, *T2*, *C1*) aparecen utilizados simultáneamente, por el mismo número de sujetos. A partir de este momento se revelan las diferencias entre los procedimientos *P1*, *P2* versus *P3*, el que muestra solamente 8 sujetos, y en su orden las situaciones que lo elicitán son siempre las mismas tenis y Cilindro. Llama la atención que *P2* en el caso de Cilindro sea la única excepción que rompe el orden establecido, pues presenta 7 sujetos ubicándose en el sitio que parecía exclusivo de *P3*.

De manera más específica y de cara a problemas del microdesarrollo se puede observar que el paso de *P1* a *P2*, se concretiza en los inicios de la distribución de la tarea entre las manos. Es el caso cuando el sujeto abre y cierra la tapa del tarro de tenis, o mira por arriba y rasca el cilindro tobogán. La característica esencial de ese momento, es que sólo realiza dicha distribución sobre una parte de la tarea, y ligada a un solo objeto (tarro de tenis o cilindro-tobogán) y no a los dos (tarro o cilindro y bola). Se dice entonces que tanto manos como tarea inicialmente están congeladas en un sólo segmento, materializado en uno solo de los objetos. La hipótesis que parece confirmarse es que en *P2*, cuando las acciones del sujeto parecen atadas a partes del objeto y a partes de la tarea, se asiste a un funcionamiento en el que ejercer en un solo objeto funciones de las manos permite encontrar nuevos papeles para las manos, y vehicular la distribución de otras partes de la tarea y el acceso a la consecución del objetivo,

o por lo menos a la representación más aproximada de cómo conseguirlo.

La otra hipótesis pretende que este paso propiamente dicho de *P1* a *P2* está ligado al hecho de que aún no puede representarse toda la tarea y por consiguiente distribuirla entre las dos manos y con los dos objetos.

La recuperación y repetición de toda la secuencia de procedimientos que van de *P1* a *P2* y luego a *P3* forma parte de una de las fases de apropiación de los procedimientos en el niño. Esto permite plantear las relaciones entre aspectos micro y aspectos macro del desarrollo.

El paso del *P1* al *P2* tiene caminos muy similares a los que presenta el paso de *P2* a *P3*, en cuanto al papel y funciones que desempeñan las manos. En ambos pasos el 'desorden' y una cierta 'explosión' de distintos papeles y funciones para las manos parece tener lugar.

Discusión y conceptualizaciones del desarrollo a la luz de la bimanualidad

Muchos son los autores que señalan la importancia que tiene una teoría de la conciencia para entender los procesos de cambio en la actividad cognitiva en el período llamado sensorio-motor (Bruner, 1982; Bresson, 1983; Mandler, 1990, Vinter, 1993). Es bien conocida una de las más célebres distinciones en las concepciones de la cognición de la última década, pone al descubierto de manera esencial la cuestión de la conciencia; se trata de la distinción entre un sistema cognitivo caracterizado por procesos específicos y modulares para cada dominio, y un procesamiento central y común a diferentes dominios (Fodor, 1983). Los resultados encontrados en este estudio de la actividad bimanual, permiten ilustrar ese tránsito en que se realiza el acceso a la conciencia. Al examinar la actividad bi-manual a la luz de lo que debería ser un desarrollo hacia la conciencia, se pueden encontrar ilustraciones que permiten apoyar los planteamientos de Mounoud.

Una de las formas de explorar el papel de la conciencia en la coordinación de la actividad manual, es establecer si los cuatro procedimientos hallados y que definen la evolución estudiada, tienen estatutos diferenciados. Esta consideración contiene otra, cual es la de saber si los pasos entre los distintos procedimientos de *P1* a *P2*, de *P2* a *P3*, a *P4*, tienen el mismo estatuto, o es uno de ellos más importantes que los otros. La primera impresión es que los pasos entre los procedimientos tienen distintos niveles de importancia. Sin ninguna duda, *P0*, y *P1* pueden considerarse como procedimientos desencadenados automáticamente, no "accesibles" a la conciencia, o procedimientos implícitos. En *P1* la actividad de las manos se concibe en forma única y compacta y sin lugar a secuencias o sucesiones. Concomitantemente no hay objetos sino segmentos de objetos en función de esas actividades desencadenadas. La unicidad de la acción o su carácter compacto es la ausencia de 'espacializaciones o secuencializaciones' y por consiguiente de un espacio de planeación, reflexión, y por ende de conciencia.

Luego, en el curso del desarrollo se pasa a *P2*, que se caracteriza por una distribución de la tarea entre las dos manos con funciones para cada mano que permanecen invariables en el transcurso de la tarea. Una mano (en unos casos la izquierda) sostiene el cilindro, y la otra realiza las tentativas o logros en el encastrado de la pelota. Sin embargo y no menos importante, es que dicha distribución por rígida que sea, ha requerido la construcción de un espacio de la actividad en la que se introduce una secuencialización ordenada de las acciones, con una autoregulación intrínseca.

Distribuir la tarea entre las manos es un hecho definitivo en términos de su éxito e ilustrativo de su comprensión. El paso de *P1* a *P2* revelará el paso a la conciencia. La razón de esa aseveración se encuentra sustentada en el hecho de que esta distribución de la tarea entre las manos, implica poder comprender la tarea en términos de los medios para

alcanzar el objetivo propuesto, y por ende la aparición de procedimientos controlados, guiados de manera voluntaria, accesible, explícita y/o explícitable, son ellos: *P2*, *P3* y *P3*. Dicho de otra manera, de procedimientos mediatizados por la conciencia. Se rompe con formas automatizadas y las acciones comienzan a autoregularse.

En términos de Mandler esa transición se plantea como la diferencia que se abre entre dos tipos de representación: la sensoriomotriz y la conceptual que son los tipos de conocimientos con los que ella concibe el desarrollo de la infancia (Mandler, 1992). La representación sensoriomotriz o conocimiento procedural es por definición un conocimiento implícito, es decir almacena información que no es consciente. Los conocimientos conceptuales, en cambio, son independientes de la actividad motora y perceptiva, y aunque los dos sistemas están interconectados y se influyen recíprocamente la diferenciación o incluso oposición fundamental entre ellos está determinada por el acceso a la conciencia (Mandler, 1988). Si bien es cierto como dice Mandler, no se puede hacer una ecuación entre concepto y conocimiento consciente, sí se puede plantear que se trata de una actividad que es realizada por procesos conscientes. Este planteamiento coincide *grosso modo* con la propuesta de Mounoud de los dos sistemas de conocimientos, el uno que se expresa bajo forma 'práctica' y el otro bajo forma 'conceptual' por sus representaciones accesibles a la conciencia. Literalmente Mounoud considera que "La capacidad en el niño de producir nuevas conductas, y elaborar nuevos procedimientos se deberían a la entrada en funcionamiento de nuevos centros o sistemas".

La entrada en funcionamiento de un nuevo sistema de conocimiento permite explicar la presencia por primera vez de la capacidad del niño en resolver situaciones simples con la utilización de nuevos pro-

cedimientos. La propuesta es que los sistemas ya constituidos sirven como 'encuadramiento' para los sistemas nuevos que están en proceso de construcción. Entonces mientras Mandler y Karmiloff-Smith hablan de retranscripción, retraducción y redescipción en un nuevo sistema, acentuando el papel conservador en todo ese proceso, Mounoud propone un sistema flexible, en el que dos sistemas funcionan con base en el encuadramiento del uno sobre el otro, lo que integra mejor a la novedad.

¿Cómo describir más precisamente el paso dentro de la primera transición de un sistema al siguiente? Mounoud lo define como un tipo de relación entre un sistema preexistente y un sistema que se construye, relación que se puede pensar con base en la idea de un 'enmarcamiento'. Para volver sobre la primera de las transiciones, se puede mostrar, la conducta de 'rascar' o 'aruiñar' que se revela especialmente ilustrativa. Ella es una de las acciones que permite anticipar el inicio de la distribución de las dos funciones distintas que van a tener las manos. Es el caso de ESM, quien mientras sostiene el cilindro con la mano derecha y lo observa detenidamente, rasca la pared de acetato donde se observa la pelota en su interior, con la otra mano. Esta actividad puede ilustrar la hipótesis según la cual el pasaje a procedimientos resolutorios más elaborados tiene en las conductas exploratoria porque una de las primeras veces que el niño distribuye por primera vez la tarea entre las dos manos, es justamente al 'rascar' con el índice de su mano derecha el sitio donde está la bola dentro del cilindro que sostiene con mano izquierda. Esta conducta de 'rascar' implica anticipar otra actividad. En términos de Mounoud este episodio podría describirse diciendo que "el niño en el transcurso de su actividad material controlada por un sistema de conocimientos constituido (que corresponde a las formas prácticas de un primer sistema de conocimientos), selecciona, gracias al nuevo sistema de conocimientos, una información importante en relación con el objetivo perseguido para analizarla". Es decir que con el gesto de 'rascar', acción típica y 'enmarcada' dentro de un sistema previo de acciones de conocimientos construidos, el niño construye otra serie de acciones y con ellos nuevos procedimientos. Esa nueva acción demuestra la realización de actividades (con sus manos) que si

bien es cierto no resuelven la situación, revelan propiedades y condiciones de otras acciones aptas para la resolución de la tarea.

Conclusiones

En este estudio se ha propuesto pensar la bimanualidad como ocasión para debatir distintas conceptualizaciones del desarrollo, dentro de las cuales la propuesta de P. Mounoud y de J. Mandler. Los procesos de transición en la concepción del desarrollo, el primer acceso a la conciencia, el tránsito de lo implícito a un saber explícito, son algunos de esos problemas. A esta segunda clase de objetivos pertenece precisamente la idea de trabajar la hipótesis teórica, según la cual las actividades bimanuales constituyen la mejor ilustración de los cambios que tienen lugar en una segunda ruptura del desarrollo.

La presentación de estas conclusiones, guarda ese mismo orden.

1. *Establecer por la primera vez, desde el punto de vista de los hechos, el itinerario y la evolución de las actividades bi-manuales en situación de resolución de problemas.*

Definir la actividad bi-manual a partir de las funciones que ejerce cada mano respecto de la tarea y clasificar esas funciones en términos de procedimientos permite sin duda aclarar el panorama. En efecto la identificación de *funciones* relativas a la actividad de cada mano, en una tarea particular, permite definirla en términos de *procedimientos*. Frente a ésta alternativa, las descripciones de la bimanualidad como actividades asociativas, cooperativas, o incluso coordinadas, resultan limitadas, ambiguas y poco precisas. Pero el interés de esta propuesta no es solamente sobrepasar el nivel nominalista de las descripciones que habían caracterizado la bibliografía de la bimanualidad y acceder a una mayor precisión y operacionalización de estas conductas, sino que al plantear la bimanualidad en términos de procedimientos y funciones, se restituye la relación con los objetos y las tareas en la que se inscribe, y rompe con descripciones que remiten a un sujeto por fuera

de su entorno, como es el caso de los términos de unimanualidad o bimanualidad por ejemplo.

2. *Producir hechos que permitan examinar la evolución de la bimanualidad que comienza alrededor de los 7 meses, y que termina hacia los 16 meses.*

En la evolución de la actividad manual hemos visto cuatro distintos procedimientos que surgen cronológicamente y guardan distintos estatutos. Los hechos muestran que un paso fundamental (¿Primera transición?) en el desarrollo de la bimanualidad es aquel del tránsito entre el procedimiento de la función única de las dos manos (o de una sola de ellas), al procedimiento de repartirse la tarea entre las dos manos. Es decir el paso de P1 a P2. Ese paso en términos de la conceptualización de Mounoud implica el paso de una representación rígida y segmentada de la tarea, a una representación flexible aunque aún segmentada de ella. El sujeto sólo logra la consecución del objetivo propuesto, a partir de P2; no antes.

Ahora bien, a partir de P2 se puede encontrar la presencia de la segunda transición. Esa segunda transición corresponde al paso de concepciones que no toman en consideración sino un solo aspecto de una situación, de una sola propiedad aislada de un objeto en función de un contexto determinado, o de una interacción determinada (habría entonces concentración en propiedades aisladas) a concepciones que toman en consideración *el conjunto de aspectos o de dimensiones pertinentes* de un objeto o de una situación dada. Es en cierta manera lo que se afirma al encontrar que los comienzos de P2 se caracterizan por que el sujeto logra segmentar o repartir la tarea, inicialmente, dentro de constricciones muy fuertes, como es la de que manos y tarea permanezcan indisolublemente ligados a segmentos que además permanecen aislados respecto de las otras partes de la tarea. Esta primera distribución está limitada a partes de la tarea y a uno solo de los objetos. Esto quiere decir que el sujeto realiza una y una sola clase de actividades y sobre una y una sola parte de los objetos. El sujeto

solo abre y cierra la tapa, o exclusivamente mira por arriba y rasca el tarro. En el transcurso y desenvolvimiento de P2 se pasa entonces de esas representaciones mas parciales de la tarea, (y en ese sentido del número de objetos con los que se trabaja) a una representación menos parcial, más amplia y que en la que se puede dibujar la forma en que esas representaciones se van ampliando hasta llegar a una nueva totalidad. Para Mounoud en ese primer momento todo ocurre como si esas representaciones nuevas sólo corresponden a ciertos aspectos de la situación encontrada, pero a partir de esas nuevas representaciones elementales se elaboran nuevos procedimientos de acción simples, limitados a una función. Esos nuevos procedimientos se substituyen progresivamente e inhiben los procedimientos automatizado. Por su parte el paso de P2 a P3 o de P3 a P4 se realiza sobre lo alcanzado en P2. Una vez distribuida la tarea entre las dos manos, las que a su vez han alcanzado funciones diferenciadas, el asunto es entonces que la distribución de funciones no sea siempre la misma para cada mano (lo que caracteriza a P2), y se logre realizar un armonioso y adecuado intercambio entre esas funciones (lo que caracteriza a P3).

El paso a P2 como manifestación de esta transición de los mecanismos centrales, "significa igualmente el pasaje de una *organización sucesiva* a una *organización simultánea*, en este caso la planificación local de acciones elementales (planificación paso a paso) a la planificación de secuencias de acciones en parejas" (Mounoud, 1993b). Aquí se encuentra un aspecto de suma importancia y que posiblemente ha conducido a ciertas confusiones y a influido en conceptualizaciones de la bimanualidad en términos de asimetría, diferenciación y/o de la utilización de una o de las dos manos (Flament, Fagard, etc). Lo cierto es que aunque P1 se caracterice por la utilización de las dos manos en forma simétrica o de

una sola de ellas, y cualquiera de las dos en una función única, el paso a P2 justamente a través de una flexibilización segmentada, introduce la separación de las actividades y posiblemente la posibilidad de que ellas no sólo tengan una estructura secuencial (narrativa?) sino simultánea (paradigmática?) con las dos manos.

Para terminar, veamos en el curso de la evolución de la bimanualidad ese papel de la construcción de representaciones nuevas, y como entran a formularse dentro de un nuevo sistema. La idea de Mounoud es que el niño hace una toma de conciencia de ciertos aspectos, de manera a poder definir nuevos modos de acción. Lo más importante en este proceso no es la propia acción, sino el descubrimiento y la consiguiente abstracción de aspectos de esas acciones y conductas que intervienen en la relación con el medio. En cierta manera la cuestión crucial en el curso de la actividad del niño es justamente cuando él puede descubrir entre todos los aspectos que intervienen en su actividad, sólo algunos intervienen de manera decisiva para permitir su resolución. Parafraseando esa idea, lo importante para los teóricos del desarrollo es justamente identificar en medio de todos los aspectos del desarrollo aquellos que marcan los cambios y que se conocen como los mecanismos de ese desarrollo Ψ

Bibliografía

- BODEN, M (1994). *La Mente Creativa*. Mitos y Mecanismos. Gedisa: Madrid
- BRESSON, F y de Schonen, S. (1983). El desarrollo cognitivo : los problemas que plantea hoy en día su estudio. In R. Puche (Ed), *Después de Piaget*. Cleps: Cali.
- BRUNER, J. (1983). *Le développement de l'enfant: Savoir faire savoir dire*. Paris: P.U.F
- BRUNER, J. (1975). The ontogenesis of speech acts. *Journal Child Language*, 2, 1-19.
- BRUNER, J. (1970). The growth and structure of skill. In K.J. Connolly (Ed.), *Motor skills in infancy*. New York: Academic Press.
- CORBETTA, (1990) *Le développement de la bimanualité chez l'enfant: symétrie et asymétrie des mouvements*. Thèse de doctorat non publiée. Université de Genève Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation
- FENSON, L., KAGAN, J., KEARSLEY, R.B., & ZELAZO, P.R. (1976). The developmental progression on manipulative play in the first two years. *Child Development*, 47, 232-236.
- FLAMENT, F (1975). *Coordination et prévalence manuelle chez le nourrisson*. Paris: Editions du C.N.R.S.
- FLAMENT, F. (1974). Intelligence pratique et latéralité: Etude génétique et la synergie et de la prévalence manuelle chez le nourrisson. *Bulletin de Psychologie*, 27, 681-684.
- FODOR, (1983) *La modularidad de la mente*. Morata Madrid.
- JOHNSON, M., & MORTON, J. (1991) *Biology and cognitive development: The case of face recognition*. Cambridge: Blackwell.
- MANDLER, J. (1988). How to build a baby: on the development of an accessible representational system, *Cognitive Development*, 3, 113-136.
- MANDLER, J. (1990). A new perspective on cognitive development in infancy. *American Scientist*, 78, 000-000.
- MANDLER, J. (1992). How to build a baby II. Conceptual primitives. *Psychological Review*, 99, 587-604.
- MOUNOUD, P. (1993a). The emergence of new skills: Dialectics relations between knowledge systems. In J.P. Savelsbergh (Ed), *The development of coordination in infancy*. (pp13-46). Amsterdam: North Holland: Elsevier Science Publishers.
- MOUNOUD, P. (1993b). Les rôles non spécifiques et spécifiques des milieux dans le développement cognitif, In J. Wassman & P. Dasen (Eds). *Les savoirs quotidiens. Les approches cognitives dans le dialogue interdisciplinaire*. Fribourg : Presse U Universitaires.
- PIAGET, J. (1970). *El nacimiento de la inteligencia*. Aguilar : Madrid
- RAMSAY, D.S. (1985). Infant's block banging at midline: Evidence for Gesell principle of "reciprocal interweaving" in development. *British Journal of Developmental Psychology*, 335-343.
- VINTER, A. (1990). Eye hand coordination in infancy: emergence of different modes of action control. In C. Bard, M. Fleury, L. Hay, *Development of Eye Hand Coordination across Lifespan*.
- VINTER, A., CIPRIANI, P., & BRUNI, G. (1993) *Le développement sensorio-moteur du jeune enfant: Contribution à une standardisation des échelles Uzgiris-Hunt*. (In Press).