

COMPRESION DE LA ACCION Y DE SUS RESULTADOS*

Roberto Lerner Stein

Utilizando un dispositivo que sirvió para la investigación de la quotidad, el autor analiza la comprensión de la relación entre acciones y resultados. 51 niños de 5, 6 y 7 años fueron sometidos a 7 situaciones experimentales y sus performances permitieron establecer líneas evolutivas diferenciadas.

Using an experimental device that served before to study the notion of quotity, the author analyzed the comprehension of the relationship between action and its results. 51 subjects of 5, 6 and 7 years of age were exposed to 7 experimental situations and performances evidenced the existence of different developmental lines.

(*) El presente artículo está basado en una serie de investigaciones realizadas por el autor en el laboratorio de Psicología Genética de la Sorbona.

La presente investigación tuvo como objetivo entender las relaciones entre la acción y sus resultados y la comprensión que de esa relación tienen los sujetos en diferentes momentos de su desarrollo. Para ello estudiamos las conductas de puesta en correspondencia cuya evolución general fue descrita en un libro clásico por Piaget y Szeminska (1949) y cuya estructuración pre-operatoria fue analizada por Greco (1962). Se trató de establecer las relaciones funcionales entre una acción (puesta en correspondencia) y sus resultados (equivalencia o no equivalencia de dos conjuntos) tanto desde el punto de vista de las coordinaciones de la acción como de las características de los objetos a los cuales ésta se aplica.

En una serie de ingeniosas investigaciones Barbel Inhelder (1974), demostró que los niños enfrentan ciertas tareas (en el citado caso, lograr que una barrita de madera descansa en equilibrio sobre un rodillo —guiados aparentemente por “teorías”. Efectivamente, a partir de una cierta edad —variable según las demandas de la situación— los sujetos parecen funcionar de acuerdo a ciertos principios, a una cierta legalidad que prima sobre los datos de la percepción. Debe quedar claro, que no se trata de lo que los niños dicen sobre su conducta (como sucedía habitualmente en las investigaciones de la Escuela de Ginebra), sino de las leyes que parecen regirla aun cuando el niño no tenga conciencia de ellas. Un ejemplo: si la barra que los sujetos deben poner en equilibrio está “cargada” (se introduce un peso invisible en uno de los extremos), los niños menores no tienen ningún problema en concluir exitosamente la tarea en base únicamente a la retroalimentación propioceptiva. A partir de los cinco años y medio, sin embargo, parecen paralizados por el conflicto entre las informaciones perceptuales y el principio tácito “centro de gravedad = centro geométrico”. Más adelante, los niños serán capaces de superar tanto la dictadura de los sentidos como el “dogmatismo principista”.

Con el citado artículo de Inhelder, constatamos un cierto cambio en la perspectiva con la que los investigadores que se inspiran en Piaget enfrentan el estudio del desarrollo cognitivo. Se trata de comprender el funcionamiento del sujeto, cómo supera la resistencia que le opone el entorno a sus acciones y la relación entre la comprensión que tiene de ellas y los resultados concretos de las mismas. El cambio al cual aludimos se

refleja claramente en la última obra “total” de Piaget: “La equilibración de las estructuras cognitivas” (1975); aunque podemos encontrar precursores del nuevo interés mucho antes. En efecto, muy temprano en la obra del psicólogo suizo la distinción entre experiencia física y experiencia lógico-matemática adquirió importancia. La mencionada distinción es hecha a partir del tipo de información que el sujeto extrae de sus acciones sobre objetos: ya sea puede abstraer características de estos últimos que su acción justamente hace aparecer (por ejemplo al lanzar diferentes cosas descubre hechos acerca de sus pesos, las trayectorias que describen, etc.); o bien abstrae las características de la acción independientemente de los objetos a los cuales ésta se aplica (por ejemplo al mover cosas descubre hechos acerca de la acción como tal). Es claro que ambos aspectos son inseparables y apuntan a una concepción dinámica de las relaciones entre el sujeto y su entorno convirtiendo al primero en una variable de su propio funcionamiento.

La acción del sujeto modifica, entonces, de alguna manera el mundo externo y el mundo interno. Las modificaciones aludidas pueden ser durables o no, aparentes o reales con respecto a alguna característica. Siguiendo a Piaget, podemos distinguir las acciones según el tipo de propiedad que introducen: tenemos en un caso acciones que no modifican a los objetos sobre los cuales se aplican pero ponen en evidencia una característica determinada (la acción de contar es un buen ejemplo); y en el otro caso, acciones que ponen de manifiesto una característica a través de una modificación de los objetos sobre los cuales se aplica. Vemos, pues, que una acción puede tener dos tipos de resultado: lo que se desprende de su estructura independientemente de las características de los objetos y aquello que deriva de esas características (cuando lanzamos un objeto, el resultado no depende exclusivamente de la acción, cosa que sí sucede cuando contamos).

El estudio de las relaciones entre aspectos operatorios y aspectos causales en el desarrollo cognitivo se enriquece cuando introducimos la noción de función, entendida como la dependencia que se da entre las propiedades de los objetos y las características inherentes a las acciones del sujeto. Obviamente durante un tiempo largo estas funciones, que parecen guiar —como las “teorías” a las cuales se refería Inhelder— la acción del niño, no son cuantitativas sino cualitativas. Estas funciones pre-operatorias (constituyentes las llamaba Piaget para distinguirlas de las funciones cuantitativas a las cuales llamaba constituidas) aparecen muy temprano en el desarrollo cognitivo (y quizá también en el desarrollo afectivo) mezclando lo causal y lo lógico-matemático, la inferencia y la constatación, lo analítico y lo sintético.

Si bien es cierto las distinciones que hemos hecho tienen bastante interés desde el punto de vista teórico, traducirlas en diseños concretos de investigación no es fácil. Cuando se trabaja, por ejemplo, con cantidades continuas (líquidos) se puede disociar un aspecto operatorio (conservación) y un aspecto causal (las variaciones de nivel según el tipo de conti-

nente). Sin embargo, no hay manera, en el nivel pre-operacional, de distinguir lo que corresponde a la acción como tal de aquello que tiene que ver con los resultados de la misma.

No sucede lo mismo con las acciones que se aplican a elementos discretos. Se trata de un esquema de acción sencillo y formalizable. En efecto, podemos llamar A a la acción de separar un elemento de un montón M. Cuando A se repite genera un conjunto C. Es obvio que durante un tiempo importante C no se define por el número de veces que se repite A sobre M. Pero si el sujeto aplica A a dos montones a través de una acción de puesta en correspondencia, la equivalencia de los dos conjuntos generados no dependerá de la noción de número. Además, si pedimos que la puesta en correspondencia se haga de manera que los elementos que van siendo separados de dos montones se pongan uno sobre otro, entonces no solamente se generará dos conjuntos sino también dos alturas. Si añadimos a lo anterior la posibilidad que los elementos que componen los montones sean de igual o diferente tamaño, estaremos frente a una función constituyente donde el resultado depende de las características de la acción y de aquellas de los objetos a los cuales ella se aplica. Es el desarrollo de esta función lo que se estudió en nuestra investigación.

METODO Y SUJETOS

Utilizamos un dispositivo que nos había servido anteriormente para el estudio de la cuotidad (Lerner, 1974). Se trata de una base de madera sobre la cual hay dos tubos de metal de igual altura separados por 20 centímetros. En los tubos se puede "ensartar" cuentas de madera que forman así columnas. Es posible, además, ocultar los tubos (ver fig. 1) de manera que el sujeto no ve los resultados de su acción.

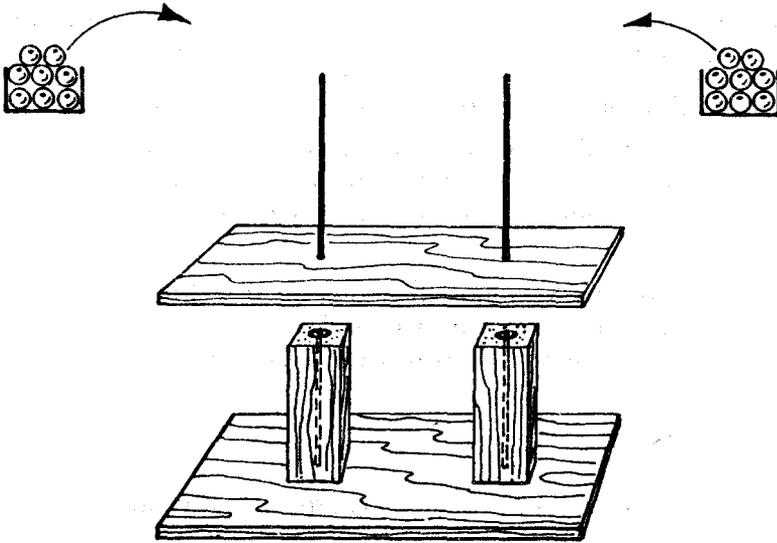


Figura 1. Dispositivo utilizado para las situaciones A, B, C, D1, D2 y E.

La acción de puesta en correspondencia puede ser total (pedimos al niño que ensarte las cuentas de madera provenientes de dos montones al mismo tiempo con la mano derecha y con la mano izquierda) o parcial (a partir de un determinado momento se le pide que cese de ensartar cuentas con una mano y que continúe con la otra). Las cuentas pueden asimismo ser del mismo tamaño en ambos montones o de tamaño diferente. Cuatro situaciones son por lo tanto posibles:

A. La acción de puesta en correspondencia es total y se aplica a objetos de igual tamaño.

B. La acción de puesta en correspondencia es total y se aplica a objetos de diferente tamaño.

C. La acción de puesta en correspondencia es parcial y se aplica a objetos de igual tamaño.

D. La acción de puesta en correspondencia es parcial y se aplica a objetos de diferente tamaño. Esta última situación admite dos posibilidades: D1 (se pone más elementos más grandes) y D2 (se pone más elementos más chicos).

Estas cinco situaciones fueron propuestas a nuestros sujetos, quienes debían, sin ver los resultados de sus acciones, predecirlos (si las columnas serían iguales o no) explicar las razones de su predicción y luego, confrontados con los resultados, explicarlos. Además, se les pidió que resolvieran dos tareas adicionales:

E. Los sujetos creían estar en la situación A (acción de puesta en correspondencia total/objetos iguales) pero en realidad estaban frente a la situación B. En efecto, los objetos utilizados eran diferentes en cuanto al tamaño pero la diferencia era imperceptible. Así, cuando luego de hacer la predicción del resultado, se descubría los tubos, se encontraban con que en una de las columnas parecía haber un elemento más.

F. Una situación clásica para evaluar conservación del número.

Estas últimas dos situaciones pretendían evaluar hasta qué punto para el niño la acción de puesta en correspondencia podía imponerse a los datos de la percepción (situación E) y el nivel operacional de los sujetos (situación F).

Trabajamos con 51 niños divididos en tres grupos de edad: cinco, seis y siete años. En cada grupo había el mismo número de hombres que de mujeres. Cada sujeto fue sometido a las siete situaciones descritas.

RESULTADOS

Nuestros resultados se sitúan en cuatro planos de análisis:

1. Éxito o fracaso de las predicciones.
2. Los argumentos empleados para justificar las predicciones y las explicaciones empleadas al descubrir los tubos.

3. Los resultados a las pruebas de nivel (E y F)

4. Las relaciones entre 1, 2 y 3.

1. En la tabla 1 presentamos el número de predicciones correctas (sobre 17 sujetos) para cada una de las primeras cinco situaciones y para cada grupo de edad.

Situación \ Edad	A	B	C	D1	D2
5	8	13	17	17	17
6	16	9	17	17	7
7	17	14	17	17	11

Tabla I Número de éxito por edad y por situación

Vemos que en las situaciones C y D1 el 100% de las predicciones son correctas en los tres grupos de edad. En la situación A la mitad de los niños de 5 años y la casi totalidad de los de 6 y 7 años tienen éxito. En las situaciones B y D2 los niños de 6 años fracasan en mayor proporción que los de 5 y los de 7 años.

2. Hicimos una clasificación de los argumentos utilizados por nuestros sujetos. Encontramos cuatro tipos cuya constancia y aun esterotipia eran ramarcables:

Argumentos Correspondencia: el niño es consciente del hecho de haber puesto en correspondencia total o parcial los elementos de los montones que se le ofrece. Es así, que justifica la predicción de igual altura en la situación A, por ejemplo, diciendo "porque las puse juntas" o "porque terminé de ponerlas igual con las dos manos".

Argumentos Más: el niño, utiliza apreciaciones globales. En el caso de una predicción de equivalencia dice "porque puse muchas en los dos" y en el caso de una predicción de no equivalencia "porque en ese puse más".

Argumentos Objeto: El niño hace referencia a las características de los objetos sobre los cuales actúa para justificar sus predicciones. "Porque las rojas y las verdes son del mismo tamaño" en el caso de una predicción de equivalencia o "porque las rojas son más grandes" en el caso de una predicción de no equivalencia.

Argumento Función: El niño toma en cuenta, para justificar sus predicciones, la relación entre la estructura de la acción y las características de los objetos. "Porque puse al mismo tiempo y son de igual tamaño" o "porque seguí con las rojas y son más grandes".

Los tipos de argumento que hemos presentado se repiten a nivel de las explicaciones habiendo en el caso de estas últimas un tipo adicional:

Explicación Visual: El niño reacciona a la confrontación con los resultados de su acción constatóndolos y usando la constatación como una explicación ("porque veo que esa es más alta"). En la table 2 y en el gráfico 1 se puede apreciar la repartición y la evolución de argumentos y explicaciones (en porcentajes sobre el número total de respuestas para cada grupo).

Tipo de Argumento.	CINCO		SEIS		SIETE	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
MAS	58 ^o /o	45 ^o /o	12 ^o /o	14 ^o /o	9 ^o /o	10 ^o /o
Correspondencia	22 ^o /o	16 ^o /o	60 ^o /o	60 ^o /o	38 ^o /o	43 ^o /o
Objeto	20 ^o /o	15 ^o /o	17 ^o /o	19 ^o /o	7 ^o /o	8 ^o /o
Función	0 ^o /o	0 ^o /o	11 ^o /o	6 ^o /o	46 ^o /o	39 ^o /o
Visual	—	12 ^o /o	—	1 ^o /o	—	0 ^o /o

Tabla II: Porcentaje de cada tipo de argumento en relación al número total de respuestas.

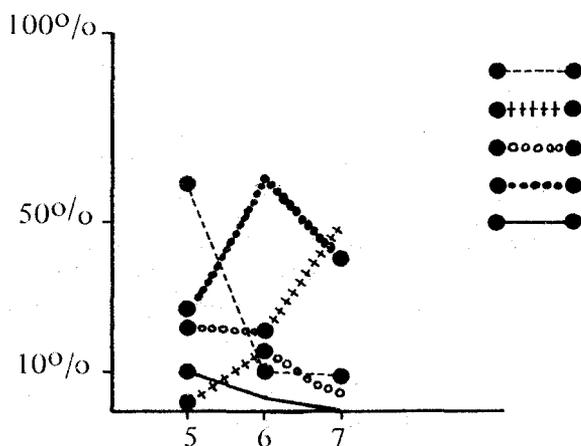


Gráfico 1. Evolución del tipo de Argumento en función de la edad.

3. En la tabla 3 se puede ver los resultados de nuestros sujetos a las pruebas de nivel (situaciones E y F). Inmediatamente podemos observar que hay una jerarquización: los niños de 5 años fracasan en E y F. Un número importante de niños de 6 años tiene éxito en E pero ninguno lo tiene en F. Finalmente, un número importante de niños de 7 años tiene éxito en las dos situaciones (se trata de los mismos niños en este último caso. La correlación entre éxito en E y éxito en F es. 80).

Situación Edad	E	F
5	1	0
6	12	0
7	12	10

Tabla III Exitos en las situaciones E y F.

4. En este nivel de análisis, tres hechos merecen ser mencionados:

* En el grupo de 5 años todos los sujetos fracasan en E y F; tienen un patrón de éxito/fracaso idéntico en las primeras cinco situaciones (Éxito en B, C, D1 y D2. Fracaso parcial en A). Además, la mayor parte de esos niños utilizan Argumentos Más*.

En el grupo de seis años, los patrones son algo más complejos. Aquellos sujetos que tienen éxito en E utilizan el 66% de los Argumentos Correspondencia, el 100% de los Argumentos Función y ningún Argumento Más. Este último tipo de argumento es utilizado solamente por aquellos sujetos de seis años que fracasan en E.

* Los sujetos de siete años que tienen éxito en E y F utilizan 56% de los Argumentos Función mientras que los que fracasan en estas situaciones solamente utilizan el 13% de los argumentos de ese tipo.

DISCUSION

En la investigación que nos ocupa pusimos a nuestros sujetos en situaciones en las cuales debían predecir los resultados de sus acciones a partir de la estructura de las mismas y de las características de los objetos manipulados.

Las performances en las situaciones C y D1 son igualmente buenas para todos los grupos de edad. ¿Quiere eso decir que son comparables?. Pensamos que de ninguna manera esto es así. Tomemos, por ejemplo, la situación D1. Los argumentos utilizados van a diferenciar niveles de éxito aparentemente homogéneos. Los niños de cinco años justifican sus predic-

ciones con Argumentos Más y Argumentos Objeto; se guían por la percepción directa de la asimetría de sus acciones o de la diferencia de tamaño entre los objetos que manipulan. Los niños de seis años, por el contrario, utilizan para justificar la misma predicción Argumentos Correspondencia; es decir, utilizan la estructura de la acción. Los niños de siete años usan Argumentos Función.

Otro ejemplo de cómo los argumentos utilizados permiten aclarar los éxitos y los fracasos en las situaciones de predicción, es la situación B. Nos encontramos frente a un resultado extraño a primera vista: los niños de seis años fracasan en mayor proporción que los de cinco y que los de seis años. Pareciera que los sujetos de seis años tienen dificultades para tomar en cuenta las diferencias de tamaño. Buena parte de los que fracasan predicen equivalencia en los resultados basados en la simetría de sus acciones. Podemos afirmar que dichos sujetos se encuentran en un momento en el cual la acción de puesta en correspondencia adquiere un poder estructurante que se impone a los datos de la percepción (podemos verlo claramente cuando en la situación E son capaces de inferir una diferencia de tamaño justamente a partir de la estructura de la acción). Este poder, sin embargo, desplaza en ciertas ocasiones el peso real de la información de los sentidos. Este hecho es muy semejante a lo que encontró Inhelder en la investigación que mencionamos al principio de este artículo. Por su lado, los niños de siete años parecen haberse liberado de “dogmatismo” de los que tienen un año menos: pueden tomar en cuenta tanto la estructura de la acción como las características de los objetos manipulados. Estos sujetos emplean con frecuencia Argumentos Función y tienen un número importante de performances exitosas en la situación F, hecho este último que los sitúa en un nivel operacional.

Todas las situaciones muestran claramente que el éxito o el fracaso en una situación no tienen un valor absoluto; deben ser interpretados haciendo referencia a varios criterios que sitúan la performance en un nivel evolutivo definido por leyes de organización específicas. La prueba de ello está en el hecho que el poder estructurante de la acción de puesta en correspondencia —un triunfo evolutivo— provoca una “deterioración” de la performance en los niños de seis años, mientras que los de cinco tienen éxito aunque se encuentran todavía prisioneros de sus sentidos.

Otro hecho que merece un comentario es la complejidad de los patrones de respuesta del grupo de seis años. Esta complejidad muestra hasta aquí punto las relaciones entre acción, objetos y resultados puede ser complicada.

Lo que distingue el nivel de desarrollo de un cierto número de niños en el grupo de edad que estamos discutiendo, es el hecho que fracasan en B, D2 y F mientras que buena parte de ellos tiene éxito en E. Además, utilizan casi siempre Argumentos Correspondencia. Este perfil que parece explicarse por el poder estructurante de la acción se modifica en los casos donde los niños tienen éxito en B. Quizá podemos explicar esto

observando que el fracaso en D2 se puede deber ya sea a que el niño favorece los objetos (“la columna roja va a ser más alta porque las rojas son más grandes”), o porque el niño hace una suerte de compensación cualitativa (“las dos van a llegar al mismo sitio porque las verdes son más pero las rojas son más grandes”). Si separamos a los niños de seis años según que se hayan equivocado en D2 debido a la primera o a la segunda razón, veremos que en el primer caso se encuentran los sujetos que fracasan en E y tienen éxito en B, mientras que en el segundo caso se encuentran los niños de seis años que tienen éxito en las situaciones mencionadas.

En hecho nos parece importante. Los niños que se encuentran en el primer sub-grupo favorecen todavía los objetos y aunque ya utilizan Argumentos Correspondencia, aún la acción de puesta en correspondencia no es un principio organizador. Los del segundo sub-grupo, por el contrario, comienzan a utilizar ese principio con mayor flexibilidad que el caso de los niños con un perfil tipo aunque no tienen éxito todavía en F. Se encontrarían en una etapa intermedia entre sus pares “tipo” y los niños de siete años.

CONCLUSIONES

Con respecto a las situaciones estudiadas, hemos podido definir tres niveles de desarrollo para las relaciones entre acción, objetos y resultados:

El primero de esos niveles se caracteriza por el dominio de las percepciones. Esto no se refleja en el éxito o fracaso en las diferentes situaciones solamente, sino también en el tipo de argumento.

El segundo nivel se define por el poder estructurante de la acción de puesta en correspondencia que se impone a los datos de la percepción.

El tercer nivel se caracteriza por la utilización de Argumentos Función, vale decir por la capacidad de tomar en cuenta tanto las características de los objetos como la estructura de la acción.

Vemos entonces que ni la edad ni la performance ni el tipo de argumento determinan el nivel evolutivo de un sujeto. Es necesario poner en juego todas esas dimensiones para establecer perfiles de desarrollo, o para utilizar una terminología más propia del desarrollo afectivo, líneas de desarrollo. Lo interesante es que estos perfiles indican que la dicotomía pre-operacional/operacional es de lejos insuficiente como instrumento de análisis y comprensión del desarrollo cognitivo.

REFERENCIAS

GREGO, I.; MORF, A. Structures numériques élémentaires. Etudes de Epistémologie Génétique; Tome XIII. 1962.

INHELDER, B. If you want go ahead get a theory. Cognition. 1874.

LERNER, R. Tesis de Maestría en Psicología.

PIAGET, Y. y SZMINSKA, A. La g nese du nombre chez l'enfant. Neuchatel, Delachaux et Niestle, 1941.

PIAGET, J. L' quilibracion des structures cognitives. PUF. Paris. 1975.