

El conteo en alumnos con necesidades educativas especiales: principios de equivalencia, ordenación y transitividad

Carrasumada Serrano

Universitat Autònoma de Barcelona
Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain.
carrasumada.serrano@uab.es

Roser Vendrell

Universitat Ramon Llull
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación
C/ Cister, 34. 08022 Barcelona. España
roservm@blanquerna.url.es

Gemma Ribera; Mabel Montserrat

Fundació Antoni Cambrodí
C/ Higiní Anglés, 8. Tarragona. España
facipe@tinet.org

Resumen

El presente trabajo pretende conocer los mecanismos utilizados por participantes con discapacidad intelectual en el proceso de conteo, en el que están implicadas las relaciones de equivalencia, ordenación y transitividad que determinan la adquisición de número. Es un estudio comparativo con niños de 4 y 5 años evolutivos entre dos poblaciones de alumnado: un grupo de participantes con discapacidad intelectual (D.I.) (con edades cronológicas de entre 8 y 12 años, cuya edad evolutiva de 4 y 5 años fue determinada a través de la evaluación con el Método Dimensional Cambrodí), escolarizados en un centro específico, y alumnado sin discapacidad intelectual (sin D.I.), escolarizados en centro ordinario.

Palabras clave: conteo, discapacidad intelectual, proceso cognitivo, retraso mental, necesidades educativas especiales.

Resum. *El «conteo» en alumnes amb necessitats educatives especials. Principis d'equivalència, ordenació i transitivitat*

El present treball pretén conèixer els mecanismes utilitzats pels participants amb discapacitat intel·lectual en el procés de «conteo», en el qual estan implicades les relacions d'equivalència, ordenació i transitivitat que determinen l'adquisició de número. És un estudi comparatiu amb nens de 4 i 5 anys evolutius entre dues poblacions d'alumnat: un grup de participants amb discapacitat intel·lectual (D.I.) (amb edats cronològiques d'entre 8 i 12 anys, l'edat evolutiva dels quals de 4 i 5 anys va ser determinada a través de l'avaluació

amb el Mètode Dimensional Cambrodí), escolaritzats en un centre específic, i alumnat sense discapacitat intel·lectual (sense D.I.), escolaritzats en centre ordinari.

Paraules clau: conteo, discapacitat intel·lectual, procés cognitiu, retard mental, necessitats educatives especials.

Abstract. *Counting process in pupils with special educational needs: principle of equivalence, ordering and transitivity*

The current study strives to clarify the mechanisms used by mentally retarded children in the counting process which involves the equivalence, ordering and transitivity relationships that determines the number acquisition.

It's a comparative study with 4 and 5 years old composed of two groups: one group are mentally retarded children (between 8 and 12 chronological years old and 4 and 5 years-old, developmental age, tested by Mètode Dimensional Cambrodí) educated in a special school; and the other group are not mentally retarded children educated in a mainstream school.

Key words: counting, mentally retarded, cognitive process, special educational needs.

Sumario

Introducción	Discusión
Método	Bibliografía
Resultados	

Introducción

Los niños adquieren, en edades muy tempranas, las primeras nociones numéricas incluso antes de su entrada en el mundo escolar. En las últimas décadas, ha habido una gran preocupación entre los estudiosos del tema por investigar la adquisición del número. Unos, interesados en conocer cuáles son estos conocimientos y, otros, en determinar el proceso de su adquisición. El objetivo de nuestro estudio es conocer los mecanismos utilizados por el alumnado con discapacidad intelectual (DI) en el proceso de adquisición del número. En esta publicación, nos centramos en uno de los aspectos fundamentales de este proceso: el conteo. A partir de él, analizamos los principios que inciden en el conocimiento de las relaciones.

En los años setenta, se inicia una perspectiva teórica que considera la habilidad de contar como uno de los pilares del desarrollo matemático posterior. Desde esta perspectiva, se defiende que el conteo representa un proceso cognitivo complejo que prepara la adquisición de habilidades numéricas más tardías (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1994). El modelo de Gelman y Gallistel (1978) formula cinco principios fundamentales para poder contar:

1. Correspondencia uno a uno. Seguir siempre uno a uno.
2. El orden ha de ser estable, la sucesión es siempre la misma.

3. El principio de cardinalidad. El último número indica la cantidad.
4. El principio de abstracción. Se pueden contar todas las cosas, sean homogéneas o heterogéneas. Su comprensión aparece muy pronto en los niños.
5. El principio del orden indiferente. El orden en el que se cuentan los elementos de un conjunto es irrelevante para obtener el cardinal que representa el conjunto total de objetos. Su comprensión suele adquirirse en torno a los cinco años de edad.

De estas autoras, retomamos su postulado de que la comprensión del número como cantidad implica a su vez el conocimiento de:

- Las relaciones: principio de equivalencia, ordenación y transitividad.
- Las operaciones: de identidad, de adición y de substracción.
- La reversibilidad.

Para Dockrell y McShane (1997), la habilidad más básica relacionada con el número es el contar, y ésta, a su vez, está configurada por una serie de habilidades que la componen. Según estos autores, la habilidad de contar requiere tres aspectos:

1. Conocer la secuencia numérica.
2. Relacionar uno a uno los nombres de los números y los objetos a contar.
3. Saber que el resultado de contar representa el número de los objetos contados.

En general, los estudios sobre el proceso de conteo en niños destacan que una de sus primeras dificultades está en el apareamiento uno a uno. El *principio de correspondencia uno a uno* conlleva la coordinación de dos procesos: el de partición y el de etiquetaje. La partición permite establecer diferencias entre el conjunto de elementos contados y el conjunto de elementos que aún tienen que ser contados; el proceso de etiquetaje supone la adjudicación de una serie de etiquetas que se corresponden con cada uno de los objetos contados. En general, se considera que un niño cumple este principio si se señalan y etiquetan todos y cada uno de los objetos del conjunto.

La mayoría de los errores, en el principio de correspondencia uno a uno, se han detectado en el proceso de partición, agrupándose en cuatro categorías de errores: omisiones de objetos (objetos que se dejan de contar), repeticiones de elementos, tendencia a regresar a un elemento cuando éste y los próximos a él ya habían sido contados y dar por acabado el conteo cuando aún no han sido contados todos los elementos u objetos del conjunto.

Una de las razones que apuntan estos autores es la tendencia inicial a recitar los números sin asegurarse de que cada número se ha asociado a uno de los objetos a contar. Al contar, el niño debe diferenciar los objetos que ya han sido contados de aquéllos que todavía lo han de ser.

Baroody (1986) corrobora las razones apuntadas por los anteriores autores cuando observa, en un estudio realizado con niños con dificultades mode-

radas de aprendizaje, que éstos cometen errores de apareamiento al principio y al final de la tarea de conteo.

En la obra de Fuson (1988), se hace un análisis del principio de correspondencia uno a uno proponiendo dos correspondencias en el conteo: una espacial (señalar con el dedo) y otra temporal (tiempo que transcurre entre el acto de indicación y el numeral emitido). Según Fuson, por tanto, los errores se pueden cometer a nivel de la correspondencia espacial, a nivel de la correspondencia temporal o en ambos niveles simultáneamente (Bermejo y Lago, 1991).

En cuanto al *principio de orden estable*, se han establecido distintos niveles de elaboración (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1994):

1. Sólo se es capaz de emitir los numerales ordenadamente empezando por el 1.
2. Se inicia la diferenciación de los elementos de la secuencia.
3. Se tiene habilidad para emitir fragmentos aislados de esta secuencia. El niño puede emitir correctamente la secuencia desde cualquier punto de la misma, comenzar, por ejemplo, a partir de 4, 5, 6..., sin necesidad de comenzar por el 1.
4. Los numerales son elementos que también se pueden contar.
5. Se es capaz de emitir correctamente la secuencia de una manera fluida y sin importar la dirección del conteo, pueden contar secuencias crecientes (4, 5, 6...) o decrecientes (6, 5, 4...).

El *principio de cardinalidad* se cumple cuando la última etiqueta utilizada durante el conteo de un conjunto de objetos se corresponde con el total de objetos del conjunto. Algunas de las conductas erróneas que se han observado en los niños, según Bermejo y Lago (1990), son: dar respuestas al azar sin entender lo que se está haciendo, volver a contar los elementos del conjunto cuando se les pregunta cuántos objetos hay y utilizar el último numeral utilizado en la secuencia, sea o no correcto.

Según Fuson (1988) y McEvoy y McConkey (1990), es frecuente que los niños cometan errores en las primeras etapas de la habilidad de contar, especialmente a medida que aumenta el tamaño del conjunto. McEvoy y McConkey (1990), en una población parecida a la utilizada por Baroody, con una edad cronológica media de quince años y una edad mental de cuatro, hallaron que eran capaces de contar conjuntos de pequeño tamaño (hasta cinco) de manera bastante correcta, pero cometían más errores a medida que se iba ampliando el número de elementos (entre nueve y veinte).

Fuson (1988) observó que la dificultad que conlleva el aumento de la cantidad de elementos de un conjunto para el niño, disminuye considerablemente a la edad de cuatro años, debido al apoyo de la indicación como estrategia de seguimiento del proceso cognitivo realizado, entendiendo la estrategia de indicación como el uso del dedo para indicar el objeto contado.

Las autoras de este artículo partimos de la idea de Delgado y Deaño (1996), que afirman, según sus investigaciones, que los niños y las niñas con discapaci-

cidad intelectual tienen capacidad para ir adquiriendo progresivamente nuevos aprendizajes lógico-matemáticos. La cuestión que se plantea es si, en la adquisición de nuevos aprendizajes, utilizan los mismos procedimientos, procesos y mecanismos que los participantes sin discapacidad intelectual.

En lo que se refiere a la relación que se debe establecer entre conjuntos de elementos como procedimientos para alcanzar la adquisición del número, se establece la necesidad de asumir tres principios: principio de equivalencia, principio de ordenación y principio de transitividad.

Principio de equivalencia

La relación de equivalencia se define en contraste con la no-equivalencia, y con la relación que se establece de «más que» o «menos que» (Gelman y Gallistel, 1978).

Según estas autoras, «la definición de equivalencia de conjuntos de diferentes objetos y la definición de número cardinal van juntos (intrínsecamente)» (1978, p. 163). A partir de aquí, y buscando relación con el conteo, podríamos afirmar que hasta que el niño no adquiere el tercer principio de contar, el de cardinalidad, no adquirirá el principio de equivalencia, ya que son conceptos intrínsecos (Carrasumada, Vendrell, Ribera y Montserrat, 2001).

Siguiendo a Gelman y Gallistel (1978), los niños pequeños reconocen una relación de equivalencia de dos maneras distintas:

- Mostrando que tienen la misma representación numérica, derivada del contar. En esta opción, el niño tendría el tercer principio de conteo (principio de cardinalidad).
- Mostrando la correspondencia «uno a uno» de los elementos (objetos) de cada conjunto. En esta opción, se contempla el primer principio de conteo (principio de correspondencia uno a uno).

En este artículo, nos referiremos a la relación de equivalencia correspondiente al principio de cardinalidad.

Otros autores consideran que la utilización del conteo para efectuar juicios de equivalencia requiere tres clases de habilidades (Fuson, 1988):

- a) Contar con precisión los dos conjuntos.
- b) Recordar los cardinales de cada uno de ellos.
- c) Conocer la relación específica entre las cantidades numéricas y la relación de equivalencia, en el caso de que se trate de conjuntos con el mismo número de elementos.

Fuson, Secada y Hall (1983) realizan un trabajo sobre el papel desempeñado por el emparejamiento y el conteo en la conservación de la equivalencia numérica. Estos autores encuentran que, para un elevado porcentaje de niños, son más relevantes la cantidad numérica específica y la información proporcionada por la correspondencia que la longitud de las muestras, aunque no apliquen estos procedimientos por iniciativa propia. La conclusión a la que

llegan es que los niños aprenden la siguiente regla: «La misma palabra de conteo implica la misma cantidad numérica».

Principio de ordenación

Citando de nuevo a Gelman y Gallistel (1978), «los niños preescolares, cuando no reconocen la equivalencia entre dos numerosidades, tienden a establecer una relación de orden, es decir que, dado X e Y, X es más que Y o Y es más que X».

La relación que establecen es de orden numérico y no de longitud y densidad de los conjuntos. Los términos utilizados para describir la relación de orden numérico es *más que*, *menos que*.

Los niños reconocen que cuando se abstraen elementos de una colección, la colección transformada es menor que la colección original.

Principio de transitividad

Entendemos por transitividad cuando, dada una relación R entre dos conjuntos (aRb) y al mismo tiempo uno de ellos mantiene la misma relación con un tercero (bRc), el primero mantiene la misma relación con el tercero (aRc). Investigaciones realizadas con niños de tres y cuatro años (Gelman y Tucker, 1975; Bullock y Gelman, 1978), ponen de manifiesto que, a estas edades, los niños observan la relación de equivalencia como transitiva, lo que indicaría que el juicio de equivalencia forma parte del proceso de aprehensión del principio de transitividad. Los resultados de estas investigaciones muestran que los juicios de equivalencia de los niños son transitivos cuando el número de elementos a contar es menor o igual a 5. El procedimiento utilizado por el niño para mantenerse en la afirmación de que hay igual, lo hace recurriendo al conteo.

Método

Participantes

La muestra objeto de estudio representa dos poblaciones diferenciadas: alumnos con DI, escolarizados en centros de educación especial (EE) y alumnos que no presentan ninguna discapacidad intelectual, escolarizados en escuela ordinaria (EO).

La población de alumnado con DI está formada por niños y niñas de edades cronológicas comprendidas entre los ocho y los doce años y que, en función de sus edades evolutivas cognitivas, agrupamos en dos submuestras: 20 participantes de P4 (entre 4,0 y 4,11) y 16 participantes de P5 (entre 5,0 y 5,11).

La población de alumnado sin DI está compuesta por niños y niñas con edades cronológicas comprendidas entre los cuatro y los cinco años de edad y agrupados en dos submuestras: 76 niños de P4 (entre 4,2 y 4,11) y 73 niños de P5 (entre 5,0 y 5,11).

Para evaluar la edad evolutiva de los alumnos con DI, se utilizaron los resultados obtenidos a través del método dimensional Cambrodí en su dimensión cognitiva (Cambrodí, Gracia, Mercadé, 1993). Este método permite explorar los aspectos funcionales del discapacitado intelectual.

La dimensión cognitiva está compuesta por cinco sectores, cada uno de ellos formado por veinte referencias que siguen un nivel de creciente dificultad y que corresponden al periodo evolutivo de los tres a los ocho años. Se utiliza un material que está compuesto básicamente por grabados. El contenido de los sectores es el siguiente:

- D. I. *Conocimientos nominales sobre la persona humana*
Se valora el conocimiento nominal de las diversas partes del cuerpo, integradas en él o separadas de su contexto. También están incluidas las diversas prendas de vestir, la identidad sexual, las profesiones y minusvalías más significativas.
- D. II. *Conocimiento nominativo de elementos del mundo ambiental*
Comprende la evaluación del conocimiento de elementos, cosas y enseres que se encuentran en el entorno.
- D. III. *Conocimientos relacionales implicados en la identidad cualitativa*
El conjunto de conocimientos que evalúa este sector corresponde a las atribuciones sobre el tamaño, el color, la forma..., y sensaciones como el olor, el gusto y el tacto.
- D. IV. *Conocimientos relacionales cuantitativos y de orden lógico-causal*
Este sector se centra en la evaluación de la capacidad para establecer relaciones lógico-causales, pero también incluye el conocimiento de los términos cuantitativos.
- D. V. *Conocimientos relacionales espacio-temporales*
Comprende los conocimientos relacionados con el espacio y el tiempo. En general, la dimensión cognitiva plantea, para la resolución de las referencias, un dominio de la capacidad representativa y lógica acorde con las edades a las que está referido. Se evita, en la medida de lo posible, una valoración positiva de las mismas por la manifestación de aprendizajes memorísticos, no significativos y/o también azarosos.

Materiales

Se han elaborado tres pruebas *ad hoc* basadas en los principios que implican las relaciones que el niño debe establecer en el proceso de comprensión del número: el principio de equivalencia, el principio de ordenación y el principio de transitividad. Cada una de las pruebas cuenta con dos niveles de dificultad, en función de la edad de los participantes, determinados por el número de elementos que se presentan: seis elementos en P4 y nueve elementos para P5. Utilizamos objetos reales propios del contexto escolar como material de las pruebas.

A continuación, presentamos las diferentes *pruebas* de cada principio para las submuestras de P4.

1. Principio de equivalencia

Presentar dos conjuntos de 6 caramelos

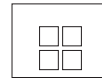
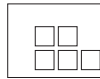
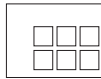
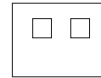
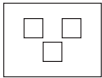
Conjunto A: ○ ○ ○ ○ ○ ○

Conjunto B: ○ ○ ○ ○ ○ ○

Consigna: ¿Hay el mismo número de caramelos aquí (conjunto A), que aquí (conjunto B)? ¿Por qué?

2. Principio de ordenación

A) Presentar conjuntos con 1, 2, 3, 4, 5 y 6 elementos según el modelo orientativo siguiente.



Primera opción: 3 conjuntos con 6, 5 y 3 elementos.

Segunda opción: 4 conjuntos con 6, 5, 3 y 2 elementos.

Tercer opción: 5 conjuntos con 6, 5, 3, 2 y 1 elementos.

Cuarta opción: 6 conjuntos con 6, 5, 4, 3, 2 y 1 elementos.

Consigna: Ponlos por orden, desde el que hay más hasta el que hay menos.

B) Presentar conjuntos con 1, 2, 3, 4, 5 y 6 elementos según el modelo orientativo anterior.

Primera opción: 3 conjuntos con 6, 5 y 3 elementos.

Segunda opción: 4 conjuntos con 6, 5, 3 y 2 elementos.

Tercer opción: 5 conjuntos con 6, 5, 3, 2 y 1 elementos.

Cuarta opción: 6 conjuntos con 6, 5, 4, 3, 2 y 1 elementos.

Consigna: Ponlos por orden, desde el que hay menos hasta el que hay más.

3. Principio de transitividad

A) presentar conjuntos: a) 3 caramelos, y b) 3 sacapuntas, según el modelo siguiente.

Conjunto A: ○ ○ ○

Conjunto B: □ □ □

Consigna: ¿Hay el mismo número de cosas aquí (conjunto A), que aquí (conjunto B)? ¿Por qué?

Añadir el conjunto C: 3 gomas

Conjunto C: $\oplus \oplus \oplus$

Consigna: ¿Hay el mismo número de cosas aquí (conjunto B), que aquí (conjunto C)? ¿Hay el mismo número de cosas aquí (conjunto C), que aquí (conjunto A)? ¿Por qué?

B) presentar conjuntos: a) 5 caramelos y b) 5 sacapuntas según el modelo siguiente.

Conjunto A: $\circ \circ \circ \circ \circ$

Conjunto B: $\square \square \square \square \square$

Consigna: ¿Hay el mismo número de cosas aquí (conjunto A), que aquí (conjunto B)? ¿Por qué?

Añadir el conjunto C: 5 gomas

Conjunto C: $\oplus \oplus \oplus \oplus \oplus$

Consigna: ¿Hay el mismo número de cosas aquí (conjunto B), que aquí (conjunto C)? ¿Hay el mismo número de cosas aquí (conjunto C), que aquí (conjunto A)? ¿Por qué?

Procedimiento

Las pruebas se llevaron a cabo en el propio centro en el que estaban escolarizados los participantes, fueron administradas por alumnos de la Universidad Rovira i Virgili (URV) en prácticas en el Instituto de Psicología Evolutiva, Fundació Antoni Cambrodí (FAC-IPE), de Tarragona., según el convenio de colaboración establecido.

Estos colaboradores recibieron las sesiones de formación pertinentes para poder administrar correctamente las pruebas.

La administración de las pruebas fue realizada individualmente, en varias sesiones, respetando de este modo el ritmo escolar.

Se elaboró un protocolo de recogida de los datos que contemplaba varios aspectos cualitativos:

- *Principio de equivalencia*: si en la resolución utiliza el contar, señalar o tocar los elementos presentados; o bien cambiar las posiciones de los elementos o realizar correspondencia entre ellos.

- *Principio de ordenación*: si utiliza el conteo y si elimina algún elemento de la lista.
- *Principio de transitividad*: si utiliza el contar, si señala los elementos o si cambia sus posiciones a la hora de resolver el problema.

En todas ellas, se contempla si la resolución de la tarea es correcta o no.

Nota: Adjuntamos el modelo de protocolo del principio de equivalencia.

Modelo de protocolo del principio de equivalencia

HOJA DE REGISTRO

LA COMPRENSIÓN DEL NÚMERO: Las relaciones

Nivel: P5 // EE: 5 años

Nombre:

Fecha de nacimiento:

Fecha de registro:

Centro:

PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA

Respuesta: SÍ NO Por qué?:

Cuenta: SÍ NO

Señala: SÍ NO

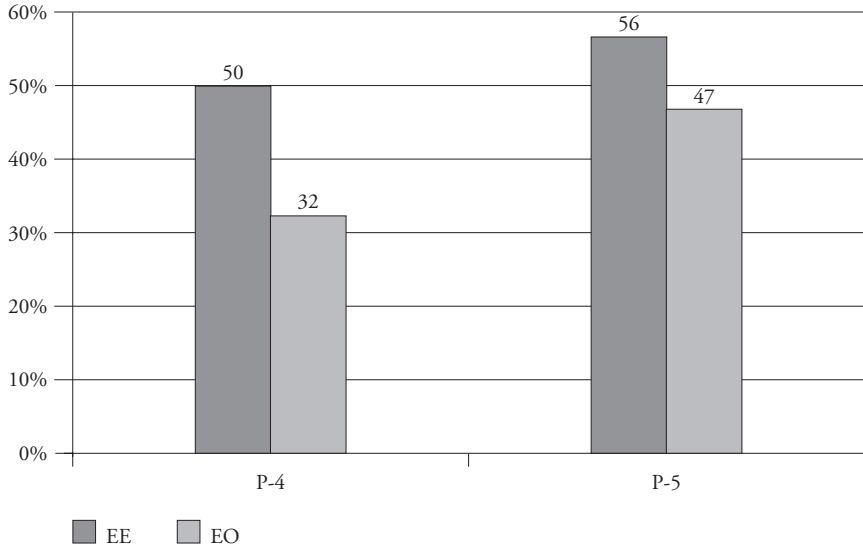
Toca: SÍ NO

Cambia posiciones: Correspondencia: Otros:

OBSERVACIONES:

Tabla 1. Prueba de equivalencia.

	P4		P5	
Con DI	10/20	50%	9/16	56,2%
Sin DI	24/76	32%	34/73	46,5%

Figura 1. Principio de equivalencia

Resultados

Se presentan los resultados para cada principio, comparando las dos poblaciones (EO- EE) y las dos submuestras de edad (P4 y P5).

Principio de equivalencia

En este estudio, se contabilizó como respuesta correcta cuando se mantiene el principio de equivalencia utilizando el conteo, y verbalizando el cardinal correspondiente, y, como respuesta incorrecta cuando ésta era perceptiva, con verbalizaciones del tipo «hay lo mismo», «hay igual».

Los datos (ver tabla 1, figura 1) muestran que la población con DI obtiene resultados superiores a los alumnos sin DI. En la submuestra de P5, sin embargo, los porcentajes reducen la diferencia existente en P4 a favor de los participantes con DI.

Tal y como se refleja en la tabla 1, el 50% de participantes con DI a la edad evolutiva de cuatro años tienen el principio de equivalencia.

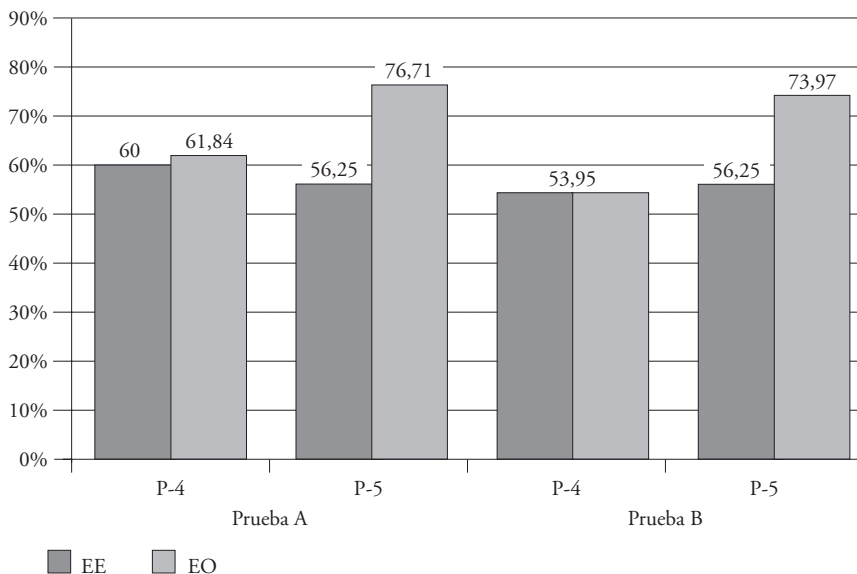
Tabla 2. Subprueba A de ordenación.

	P4		P5	
Con DI	12/20	60%	9/16	56,25%
Sin DI	47/76	61,84%	56/73	76,71%

Tabla 3. Subprueba B de ordenación.

	P4		P5	
Con DI	7/20	35%	9/16	56,25%
Sin DI	41/76	53,95%	54/73	73,97%

Figura 2. Principio de ordenación.



Interpretación de los resultados

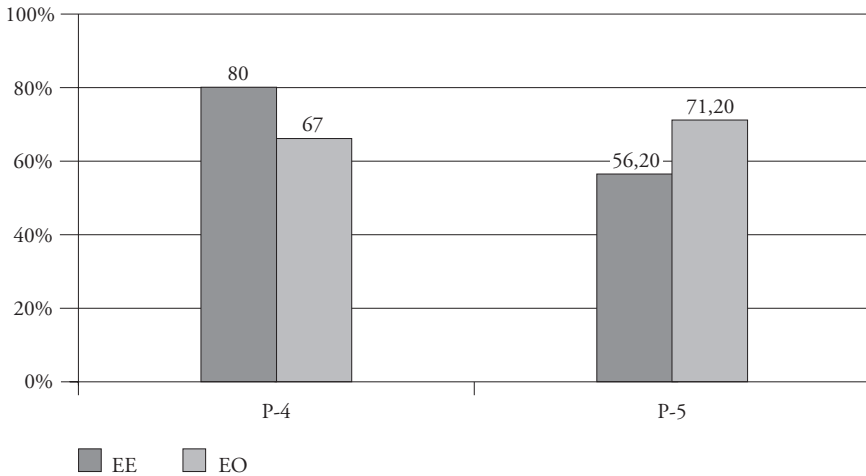
El hecho de que los participantes con DI consigan unos resultados mejores respecto a la población sin DI, puede venir dado por los años de escolarización y de un aprendizaje repetitivo, puesto que, cuando se les pide que expliquen por qué se mantiene la equivalencia, presentan dificultades para dar una explicación de tipo deductivo.

Los participantes sin DI, tanto de P4 como de P5, pese a que obtienen unos resultados inferiores, dan explicaciones razonadas.

Tabla 4. Prueba de transitividad.

	P4	P5
Con DI	16 80%	9 56,2%
Sin DI	51 67%	52 71,2%

Figura 3. Principio de transitividad.



En ambas muestras, con y sin DI, el conteo reafirma el principio de equivalencia.

Principio de ordenación

Esta prueba consta de dos partes: la prueba A, donde se ha de ordenar de manera decreciente conjuntos con diferentes números de elementos, y la prueba B, ordenarlos de manera creciente. Cada prueba consta de cuatro situaciones, y para considerar la prueba correcta, se exigía que resolvieran exitosamente tres situaciones de ellas.

Interpretación de los resultados

En la tabla 2 se observa que la dos poblaciones (con DI y sin DI) en P4 se igualan. En cambio, en P5 existe un desfase entre los participantes (con DI y sin DI). Puede interpretarse que, al aumentar el número de elementos a ordenar, ello implica una dificultad para la población con DI.

En la tabla 3, vemos que la muestra sin DI despunta con respecto a la muestra con DI en P4, con lo que quedaría reflejado que el ordenar de menor a mayor para la muestra con DI implica más dificultad.

Comparando las dos pruebas, vemos que, en ambas muestras de P4, les resulta más difícil ordenar de menor a mayor.

Por otro lado, en P5, en ambas muestras (EE y EO), los resultados no varían en función de la subprueba, es decir, ordenación creciente o decreciente, de lo que puede deducirse que, a los cinco años, la ordenación se establece tanto en un sentido como en otro (ver figura 2).

Principio de transitividad

La prueba consta de dos subpruebas para cada muestra. Para P4, una de tres y otra de cinco elementos, y para P5, una de cinco y otra de siete elementos. Consideramos que se da el principio de transitividad cuando el participante resuelve exitosamente las dos subpruebas.

Interpretación de los resultados

La tabla 4 refleja que la muestra de P4 con DI mantienen el principio de transitividad en un porcentaje ligeramente mayor a la muestra sin DI. Estos resultados pueden ser, desde nuestro punto de vista, consecuencia del factor «edad cronológica» y «más años de escolarización» en los participantes con DI.

En la muestra de P5, vemos que los participantes sin DI aumentan ligeramente en sus respuestas correctas con respecto a los participantes con DI. El factor «mayor número de elementos», que para esta edad evolutiva no debiera significar más dificultad, sí lo es para los participantes con DI (ver figura 3).

Discusión

Según Gelman y Gallistel (1978), las relaciones que se deben establecer entre conjuntos de elementos para asumir la noción numérica, deben conllevar los *principios de equivalencia, ordenación y transitividad*.

De acuerdo con Fuson Secada y Hall (1983), los resultados de nuestro estudio comparativo, en lo referente *al principio de equivalencia*, muestra que la misma palabra del conteo implica la misma cantidad numérica; creemos que la muestra sin DI dan respuestas¹ que indican con claridad que han establecido la relación que implica este principio. No sucede así, en cambio, con los participantes con DI, que, si bien dan respuestas que se han considerado correctas, no saben explicar porque hay igual cantidad y siendo una de las respuestas habituales². Las respuestas de los participantes con DI pueden ser consideradas del tipo «perceptivo», dada la presentación de la prueba donde el espacio longitudinal de los elementos es el mismo, lo que puede inducir a la respuesta «hay igual».

El análisis de los resultados respecto al *principio de ordenación* refleja que las respuestas de los participantes con DI son perceptivas. En la muestra de

1. «Hay igual porque aquí hay 6 y aquí hay 6».

2. «Hay igual».

P4, no encontramos diferencia significativa entre participantes con DI y sin DI (60% y 61,84%), en cambio, al aumentar el número de elementos para la muestra P5 (de 6 a 9 elementos), el hecho de que éstos ocupen más espacio en la cartulina, dificulta a los participantes con DI la ordenación decreciente de los conjuntos presentados. El conteo, al que recurren, comienza a resultarles dificultoso a partir de la tercera y cuarta opciones (más cartulinas a tomar en consideración). La ordenación creciente es más difícil que a la inversa para ambas muestras, aunque la dificultad es más evidente para los participantes con DI. No obstante, en la muestra de P5, tanto los participantes con DI como los participantes sin DI, la variable de ordenación creciente o decreciente no es relevante.

Finalmente, en *el principio de transitividad*, podemos confirmar —como ya demostraron Gelman y Tucker, (1975) y Bullock y Gelman, (1978) que a los cuatro años los niños establecen relaciones transitivas. Ambas muestras, con DI y sin DI, resuelven las cuestiones en un alto porcentaje; aún así, debemos tener en cuenta en la muestra con DI los factores «edad cronológica» y «años de escolarización».

La apreciación de que la variable «mayor número de elementos» no debe implicar dificultad, según los autores citados, no se cumple en la muestra P5 con DI, dificultando los procesos y la adquisición de los principios.

Bibliografía

- BAROODY, J. J. (1986). «Counting ability of moderately and mildly handicapped children». *Educational and Training of the Mentally Retarded*, 21, 298-300.
- BERMEJO, V.; LAGO, M. O. (1990). «Developmental processes and stages in the acquisition of cardinality». *International Journal of Behavioural Development*, 13, 231-250.
- (1991). *Aprendiendo a contar. Su relevancia en la comprensión y fundamentación de los primeros conceptos matemáticos*. Madrid: MEC.
- BERMEJO, V.; LAGO, M. O.; RODRÍGUEZ, P. (1994). «Desarrollo del pensamiento matemático». En: V. BERMEJO (ed.). *Desarrollo cognitivo*. Madrid: Editorial Síntesis.
- CAMBRODÍ, A. (1983). *Principios de psicología evolutiva del deficiente mental*. Barcelona: Herder.
- CAMBRODÍ, A.; GRACIA, J.; MERCADÉ, T. (1991). *Método dimensional Cambrodí. Exploración y valoración funcional del limitado mental*. Tarragona: Instituto de Psicología Evolutiva.
- CARRASAMADA, S.; VENDRELL, R.; RIBERA, G.; MONTSERRAT, M. (2001). «Anàlisi dels processos cognitius en l'adquisició del número en infants amb disminució psíquica: estudi comparatiu». *Aloma*, 8, 136-142. Blanquerna. Universitat Ramon Llull.
- DELGADO, J.; DEAÑO, M. (1996). «Desarrollo de los conocimientos lógico-matemáticos en participantes con retraso ligero». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26, 103-128.
- DOCKRELL, J.; MCSHANE, J. (1997). *Dificultades de aprendizaje en la infancia. Un enfoque cognitivo*. Barcelona: Paidós.
- FUSON, K. C. (1988). *Children's counting and concepts of number*. Nueva York: Springer-Verlag.

- GELMAN, R.; GALLISTEL, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.
- MCEVOY, J.; MCCONKEY, R. (1990). «Correspondence errors in counting objects by children with a mental handicap». *Irish Journal of Psychology*, 11, 249-260.
- SERRANO, J. M.; DENIA, A. M. (1994). *¿Cómo cuentan los niños?* ICE Universidad de Murcia.