

ALBERTO ROSA RIVERO  
ESPERANZA OCHAITA ALDERETE  
EMILIO FERNANDEZ LAGUNILLA  
MARIO CARRETERO  
JUAN IGNACIO POZO MUNICIO  
(Universidad Autónoma de Madrid)

## INTRODUCCION

La investigación psicológica generalmente tiene como objetivo el estudio de procesos psíquicos en sujetos normales. Normalmente, tales sujetos suelen ser personas de clase media de la cultura dominante en el país (generalmente occidental y desarrollado) en el que el estudio se lleva a cabo. Sin embargo, la utilización de sujetos extraídos de poblaciones «no normales» es considerado como perteneciente a disciplinas diferentes (psicología diferencial, defectología o psicopatología). De este modo, los resultados obtenidos del trabajo investigador con sujetos de una forma u otra «especiales» son comparados con los obtenidos por los sujetos «normales», que de esta manera pasan a ser considerados como «criterio» —en el sentido técnico del término—, es decir, como la vara de medir cualquier tipo de comportamiento. Esta situación no es exclusiva de la psicología, sino que es compartida por otras ciencias humanas, y tiene resultados de largo alcance, tanto en el plano teórico como en el puramente aplicado, e, incluso, incide en la vida de cada día de las personas que, por un motivo u otro, se desvían algunas «sigmas» de la media de la población considerada como patrón.

Ciñéndonos a la psicología y en el terreno puramente teórico, podemos ver cómo la mayoría de las veces las teorías se enuncian y se ponen a prueba con sujetos «standar». De este modo, nos encontramos con que muy a menudo las teorías psicológicas están hechas a la medida de un «sujeto ideal» que no se encarna en ninguna persona en concreto. Esta posición era defen-

---

(\*) Parte de los resultados que aquí se ofrecen son producto de la investigación titulada «El desarrollo cognitivo en ciegos según las teorías piagetiana y del procesamiento de la información», subvencionada por el plan XI de investigación educativa de la Subdirección General de Investigación Educativa del Ministerio de Educación y Ciencia, a través del I.C.E. de la Universidad Autónoma de Madrid.

dible cuando se consideraba que el objetivo de la ciencia era la mera descripción de los acontecimientos naturales, pero cuando, como en el momento presente, las ciencias se plantean por el contrario la construcción de modelos generales que expliquen los procesos que subyacen a comportamientos directamente observables, el recurso a las descripciones puramente estadísticas ya no puede constituir un objetivo sino, como mucho, una mera estrategia para iniciar un trabajo de investigación. Desde este punto de vista, el recurso al estudio de poblaciones distintas a las antes mencionadas ya no tiene el objeto de describirlas en oposición al patrón, sino que tiene la virtud de poner a prueba la pretendida generalidad de los modelos explicativos contruidos a partir de datos tomados de muestras extraídas de poblaciones normales. De hecho, estos «casos especiales» vienen a constituir auténticos casos de laboratorio en los que la influencia de diferentes variables vienen ya naturalmente dadas. Pero, además, el trabajo con estas poblaciones ayuda al investigador a darse cuenta de una serie de extremos que el académico frecuentemente tiende a olvidar. Desde que la «normalidad» no es más que una pura convención de gabinete, hasta como esa convención tiende a sustancializarse a través del proceso educativo cuyo objetivo muy frecuentemente es más la reducción a la uniformidad que la exploración y el aprovechamiento de las diferencias existentes.

Un caso concreto en el que se pone de manifiesto lo que acabamos de exponer, es el tratamiento que la psicología evolutiva viene tradicionalmente dando a las minusvalías sensoriales. A pesar de que el estudio de sujetos sordos o ciegos permite el diferenciar el papel que en el desarrollo cognitivo juegan aspectos tan centrales como el lenguaje o el sentido visual, no parece que los investigadores se sientan muy inclinados al trabajo con este tipo de sujetos. Al menos, eso es lo que cabe deducir del número de artículos que a estos temas se les dedica en las revistas científicas de más prestigio. Es curioso observar cómo las investigaciones dedicadas a estos casos suelen publicarse en revistas «especializadas» en estos «casos especiales», con lo que de nuevo se pone de manifiesto el escaso interés que la comunidad científica presta a todo aquello que se aleja de lo puramente «standard».

En cierto modo, este panorama recuerda al de otras provincias de la ciencia psicológica. La psicología transcultural, por ejemplo, es vista más como un conjunto de datos curiosos que como un serio test a la generalidad de las teorías enunciadas con referencia a una población concreta. Este paralelismo entre la defectología y la psicología transcultural podemos encontrarlo también en el tratamiento social que a toda desviación de la norma se da en muchas sociedades y, más concretamente, en el plano educativo. La ignorancia de aspectos tan importantes como el bilingüismo o el vivir en un ambiente rural en oposición a otro urbano, encuentra su paralelismo en el terreno defectológico en el que, por ejemplo, un niño ciego es considerado

simplemente como un niño que no ve, a pesar de que las implicaciones que esa carencia de visión producen en sus procesos de conocimiento son de gran alcance. Su curriculum educativo no puede ser igual que el de un vidente, con la única variación de la sustitución de la letra impresa por el braille, o de los gráficos bidimensionales por otros en relieve. Un niño sordo o ciego no puede ser considerado ni como un niño normal que no oye o no ve, ni como un subnormal. Simplemente es distinto. Sabemos que su nivel intelectual puede llegar al mismo nivel que el de sus iguales videntes u oyentes, pero suponemos que la ruta que sigue para llegar hasta allí es diferente.

La meta que guía nuestra investigación es ésta precisamente: explorar cuáles son las rutas que sigue el desarrollo psicológico de los llamados minusválidos sensoriales, no como un caso desviado que representa una excepción a la regla general, sino como otra muestra de la diversidad humana que la psicología debe tratar de explicar a través de modelos generales. Al mismo tiempo, pensamos que todo trabajo de investigación en psicología evolutiva debe terminar en una aplicación práctica que redunde en beneficio de la comunidad en la que se aplica. Si los minusválidos sensoriales, debido a las diferencias cualitativas de su experiencia sensorial, no pueden seguir el «patrón de desarrollo normal», su proceso educativo no puede ser el mismo que el de los sujetos normales «parcheado» con algunos elementos sustitutivos, sino que debe tener en cuenta la riqueza de esas diferencias, precisamente para intentar sacar el máximo partido de ellas. Pero, además, el estudio de las minusvalías sensoriales no sólo aporta datos relevantes para el conocimiento de los procesos que se dan en este tipo de sujetos, sino que ofrece una información de extraordinario interés para el conocimiento de los procesos de desarrollo de los mismos sujetos normales.

Nuestras investigaciones sobre este tema se han circunscrito por el momento al estudio del desarrollo cognitivo de los ciegos totales de nacimiento desde una perspectiva teórica concreta, la psicología evolutiva de Jean Piaget, complementada en algunos casos concretos con aspectos tomados de otros marcos teóricos.

Esta teoría se eligió por diferentes motivos. Por una parte, es la teoría del desarrollo cognitivo más ampliamente utilizada en nuestro país y la que nos resultaba más familiar, pero, al mismo tiempo, tiene la virtud de explicar el desarrollo de los procesos de conocimiento a través de un proceso constructivo que lleva a cabo cada uno de los sujetos. De esta forma, se evita la adopción del punto de vista «diferencialista» que antes hemos criticado y se hace posible el llevar a cabo un estudio del desarrollo cognitivo de los ciegos sin necesidad de hacer comparaciones con el rendimiento de los videntes o «normales»; y cuando éstas aparecen, lo hacen únicamente como un modo de controlar las variables que presumiblemente influyen en las peculiaridades

des del desarrollo de los grupos estudiados, y no como un modo de enfrentar lo «standard» como lo «desviado».

Las primeras investigaciones que llevamos a cabo tenían un enfoque principalmente teórico, y trataban de explorar procesos cognitivos cuyo desarrollo en los ciegos nos parecía, desde nuestra perspectiva de videntes, especialmente enigmático (Rosa, 1980a; Ochaita, 1982). Una vez concluidos estos dos primeros trabajos se nos hizo evidente que nos encontrábamos ante unos datos de indudable significación teórica y que planteaban un serio reto a la teoría del desarrollo en la que nos veníamos moviendo. Esto nos condujo a ampliar nuestros estudios a otras áreas hasta ese momento insuficientemente estudiadas o incluso no exploradas en absoluto. Los nuevos resultados han confirmado nuestras sospechas sobre la falta de adecuación de la teoría piagetiana para explicar satisfactoriamente el desarrollo cognitivo de los sujetos con los que hemos trabajado. Por otra parte, nuestro contacto con la población que estudiábamos nos ha permitido darnos cuenta de que el proceso educativo a que son sometidos no saca todo el partido posible a las peculiaridades que tiene el desarrollo de estos sujetos. Al mismo tiempo, hemos podido darnos cuenta de que el estado actual de la investigación psicológica sobre este tema precisa todavía de avanzar mucho más, y de dirigirse a temas de una utilidad práctica más inmediata antes de poder ofrecer respuestas válidas a algunos de los problemas concretos con los que la educación de estos sujetos se enfrenta. No obstante, pensamos que la información de que ya disponemos es suficiente para hacer algunas sugerencias y para orientar futuras investigaciones. A estos extremos nos referiremos en las conclusiones finales de este trabajo.

Antes de pasar a la presentación de nuestro trabajo, detengámonos brevemente en el examen de algunas de las características psicológicas que se dan en la ceguera.

## **ALGUNAS CARACTERISTICAS PSICOLOGICAS DE LA CEGUERA**

Démonos cuenta, en primer lugar, de la realidad fenomenológica en la que vive el ciego. Pero hagámoslo sin caer en un «visuocentrismo», es decir, evitando describir lo que es ser ciego desde la perspectiva del que ve. Su mundo es radicalmente diferente al del vidente. La carencia de visión impone un máximo aprovechamiento de la información que otros sentidos tele-receptores ofrecen; por ejemplo, el oído, el olfato, el sentido térmico cutáneo y el sistema háptico pasan a un primer plano. No es que se produzca una sobrecompensación, en el sentido de que estos receptores sensoriales estén más desarrollados que en los videntes, pues la evidencia experimental muestra que los umbrales sensoriales son los mismos para sentidos como el tacto o el oído (Warren, 1978), sino que la información que estos sentidos

presentan es decodificada de un modo mucho más eficiente que como lo hacen los videntes, pues éstos tienden a una utilización preferencial de la vista, disminuyendo considerablemente la atención que prestan a la información suministrada por otras modalidades sensoriales; sin embargo, las tareas experimentales en las que se comparan rendimientos de ciegos y videntes en tareas que se transportan sobre modalidades sensoriales distintas a la visión no muestran ventajas de los ciegos, con la excepción de tareas muy específicas como la discriminación táctil de puntos muy próximos en la que un entrenamiento especial (la lectura Braille) les concede ventajas. Incluso un «sentido» tan misterioso como parecía ser el «sentido del obstáculo» no es más que el aprovechamiento de información auditiva en la que los videntes pueden ser entrenados (Warren, 1978).

Sin embargo, el hecho de que las conductas manifiestas de los ciegos, en los dominios a que acabamos de referirnos, no se diferencien apreciablemente de las de los videntes no quiere decir que los procesos neurales y mentales que las sostienen sean idénticos. Por una parte, estudios encefalográficos muestran cómo los ritmos eléctricos cerebrales de los ciegos difieren significativamente de los de los videntes. Parece ser que la carencia de estímulos retinianos aferentes en el lóbulo occipital produce cambios neurodinámicos que afectan a todo el córtex, especialmente en el lóbulo izquierdo. El ritmo rolándico observado sugiere la presencia de procesos compensatorios en los analizadores motores que se desarrollan con la pérdida o con una disminución significativa de la visión (Zemtsova, 1969).

Por lo que se refiere a las relaciones espaciales en los ciegos, puede diferenciarse entre espacio próximo y espacio lejano. El espacio próximo es aquél al que se tiene acceso desde una posición estática, es decir, mediante movimientos de sus miembros, mientras que la relación con el espacio lejano precisa de locomoción. En ambos casos, el sistema háptico juega un papel predominante.

Este sistema excede con mucho a la pura información táctil (Gibson, 1962, 1966; Kennedy, 1978); por una parte, hay que tener en cuenta que toda información táctil requiere una actividad motora —la piel tiene que deslizarse sobre un objeto para poder recoger información sobre él—. Esto implica que el sujeto tiene que dirigir activamente los movimientos de exploración, algo que hay que aprender a hacer; pero, además, la información táctil no es la única que se recoge como resultado de esta exploración, sino que viene complementada necesariamente con la ofrecida por el sentido kinestésico y la información vestibular. De este modo podemos hablar de un sistema háptico en el que se incluyen aspectos tales como el tacto activo, información muscular, articular, y sentido del equilibrio. Una de las características centrales de este sistema es la secuencialidad y lentitud en la recogida de la información. Si bien, la primera característica no es exclusiva del senti-

do háptico, la escasa velocidad con la que la información sensorial se recoge la hace especialmente relevante. Pensemos, por ejemplo, en que mientras un vidente reconoce una mesa de ping-pong de un «vistazo», el ciego tiene que recorrerla tocándola.

Es interesante hacer notar cómo en el sentido háptico se puede observar la presencia de ilusiones perceptivas. Algunas de ellas son típicamente hápticas, como es el caso de la ilusión del reloj de arena (Jones, Touchstone y Gettys, 1974) o la del peso (Kulagin, 1957), y se observan tanto en los ciegos como en sujetos videntes que trabajan táctilmente. Por otra parte, algunas de las ilusiones primitivamente descritas en la modalidad visual pueden observarse también en la háptica, como es el caso de la ilusión de Muller-Lyer (Hatwell, 1960; Tsai, 1967; Patterson y Deffenbacher, 1972), de la de Ponzo (Axelrod, 1961; Crall, 1973; Zemtsova, cfr. Warren, 1978, p. 83), y la inversión figura-fondo (Kennedy y Campbell, 1976; Kennedy y Fox, 1977). Sin embargo, estas últimas ilusiones no se dan con igual fuerza a lo largo de las diferentes edades, ni son igualmente intensas para los ciegos y los videntes momentáneamente privados de la visión.

El caso de los ciegos congénitos es especialmente interesante, sobre todo en lo que se refiere al proceso del desarrollo cognitivo. Pensemos que un niño que nace ciego percibe tan sólo sonidos y olores para él lejanos y que la información táctil y háptica es extremadamente restringida, pues le informa tan sólo de su propio cuerpo y de los escasos objetos con los que entra en contacto. Esto hace que su desarrollo sensoriomotor sea bastante peculiar. Por una parte, la noción de objeto parece alcanzarse con bastante retraso (Fraiberg, 1977), y por otra la locomoción puede también verse seriamente retrasada al no hacerseles evidentes los objetivos a los que dirigirse (Norris, Spaulding y Brodie, 1957), a lo que muchas veces hay que añadir una sobreprotección paterna.

En el terreno del desarrollo del lenguaje parecen seguir un patrón normal. No obstante, es frecuente la aparición del fenómeno denominado «verbalismo» (Cutsford, 1951; Henri, 1948; Postel et al. 1971), que se refiere a la utilización de palabras y expresiones carentes de significado para el niño, y que dan la falsa impresión de un dominio del vocabulario y de las habilidades lingüísticas muy superior al que realmente tienen. Fijémosnos en que éste es un fenómeno en absoluto sorprendente. Las palabras que se refieren a los distintos colores para ellos carecen de sentido, al igual que, por ejemplo, «transparente», «estrella» o «pájaro volando». Sólo de una forma conceptual, y no mediante una observación concreta, pueden llegar a aproximarse a estos significados, aunque de hecho pueden entrar en su vocabulario mucho antes de comprender sus referentes.

Los datos de que se disponen sobre el nivel de inteligencia de los ciegos recogidos mediante tests de C.I. en sujetos escolarizados no muestran dife-

rencias entre éstos y el resto de la población (Hatwell, 1966; Smits y Mommers, 1976). No obstante, hay que tener en cuenta algunas matizaciones, mientras que los ciegos están al mismo nivel que los videntes en las escalas verbales —las únicas a las que se les somete— de algunos de los tests más populares (Terman o Weschler), su rendimiento disminuye considerablemente en aquéllos en los que los componentes figurativo-manipulativos son importantes, a pesar de los intentos de adaptarlos a las características de esta población, como es el caso de la adaptación del test de los cubos de Kohs realizado por Ohwaki et al. (1960).

Por último, y antes de presentar nuestras investigaciones, fijémonos en algunas de las precauciones metodológicas que deben observarse al trabajar con este tipo de sujetos. En primer lugar, hay que tener en cuenta que los ciegos constituyen una población extremadamente heterogénea; aspectos como la edad de pérdida de la visión, si éste fue un fenómeno súbito o gradual, o el grado de visión residual son datos de extraordinaria importancia. Por otra parte, hay que tener en cuenta también las causas de pérdida de la visión, pues a veces ésta es el resultado de una enfermedad en la que la ceguera es tan sólo uno de sus resultados. Asimismo, aspectos como la clase social, el grado de estimulación temprana, el vivir o no internados en una institución especializada, o la edad de inicio de la escolarización tienen una importancia que a veces no se les reconoce y pueden afectar gravemente a la significación de los datos recogidos.

## **NUESTRA INVESTIGACION EMPIRICA**

Los datos que aquí se presentan son el resultado de una serie de trabajos realizados por un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid y que han ocupado, hasta el momento, cuatro años de su trabajo. El punto de partida lo suministró el trabajo de Hatwell (1966). Esta autora encontró que mientras los ciegos presentan un retraso de varios años (3 ó 4) en la realización adecuada de tareas infralógicas u operatorias realizadas con material manipulativo y en las que el componente figurativo-espacial era predominante (clasificaciones, seriaciones, conservación de la cantidad de sustancia, rotaciones y movimientos espaciales), ese retraso era inexistente o mucho más pequeño en tareas que se transportan principalmente sobre una base verbal (seriaciones verbales y clasificaciones fundamentalmente). Pero lo más sorprendente es que las edades en que se alcanza una realización adecuada de ambos tipos de tareas es prácticamente coincidente e, incluso, hay tareas de infralógicas que se resuelven mucho más tarde que las verbales. Como la propia Hatwell dice «esta emergencia contemporánea de las diferentes posibilidades lógicas en los ciegos tiene una significación particular: indica que las operaciones verbales parecer poder desarrollarse de una ma-

nera relativamente autónoma, y a pesar de un grave déficit de las operaciones con soporte concreto. Este fenómeno, bastante sorprendente, está no sólo en contradicción con la posición de Piaget, para quien la acción sobre los objetos constituye el punto de partida para todo conocimiento, sino también en contra de todo lo que la literatura psicológica y pedagógica (noción de "ayudas concretas") ha aportado en este campo». (Hatwell, 1966, p. 170).

Aunque Piaget no trabajó nunca directamente con ciegos, sí expresó, al menos dos veces, cuáles eran sus predicciones sobre los resultados que la ceguera de nacimiento produciría sobre el desarrollo cognitivo. En ambos casos subrayó la importancia de las primeras experiencias en el período sensoriomotor, al mismo tiempo que concedía un papel de relativa poca importancia al lenguaje. «El lenguaje, en efecto, no es más que un aspecto particular de la función semiótica o simbólica, y el sordomudo domina perfectamente sus otros aspectos (imitación, juego simbólico, imágenes mentales y lenguaje por gestos), lo que le permite prolongar sus esquemas sensoriomotores en esquemas representativos y llegar así a las operaciones antes que el ciego, cuyo esquematismo sensoriomotor e instrumentos figurativos padecen una mayor deficiencia». (Piaget et al., 1966, p. 70 de la traducción castellana). «Los niños ciegos tienen la gran desventaja de no poder hacer las mismas coordinaciones en el espacio que los niños normales son capaces de hacer durante el primer y segundo año, por lo tanto, el desarrollo de la inteligencia sensoriomotora y la coordinación de las acciones a este nivel están seriamente impedidas en los niños ciegos. Por esta razón, encontramos que hay incluso mayor retraso en su desarrollo a nivel del pensamiento representacional y que el lenguaje no es suficiente para compensar la deficiencia en la coordinación de acciones. El retraso termina por superarse, por supuesto, pero es significativo y mucho más considerable que el retraso en el desarrollo de la lógica en niños sordomudos». (Conferencia en la Universidad de Columbia, citado por Gottesman, 1976). Aunque los datos a que aquí nos referimos se refieren únicamente a niños ciegos de nacimiento, y no a sordos, los resultados, tanto de Hatwell como los propios nuestros, como veremos enseguida, parecen ofrecer un panorama bastante diferente al que Piaget preveía.

Trabajos posteriores permitieron matizar algunas de las conclusiones de Hatwell; por ejemplo, estudios como los de Miller (1969), Gottesman (1973), Tobin (1972), Brekke et al. (1974), y Cromer (1973), todos ellos realizados con tareas de conservación, argumentaban que los retrasos observados por Hatwell podían deberse a que los ciegos parisinos con los que ella trabajó vivían internados en instituciones especializadas. Este razonamiento se basaba en el hecho de que los ciegos estudiados por estos autores, que vivían integrados en su ambiente familiar, no presentaban ningún retraso, o éste era muy pequeño respecto a los resultados obtenidos por los videntes controles;



mientras que otros grupos de ciegos internados estudiados por estos mismos autores sí presentaban un retraso importante. Por otra parte, trabajos como el de Higgins (1973) han puesto de manifiesto la inexistencia de retrasos en la adquisición de operaciones de clasificación.

Sin embargo, y a pesar del indudable interés, tanto teórico como práctico, de los datos a que acabamos de referirnos, no ha habido hasta el momento ninguna investigación que haya tratado de explorar sistemáticamente la sorprendente dicotomía que Hatwell denunció. Nuestro estudio precisamente se dedica a esta tarea, tratando de recoger datos sobre aspectos no estudiados por esta autora, y a replicar algunos de los aspectos ya por ella tratados, con la intención de arrojar alguna luz sobre esta aparente contradicción entre unos datos empíricos y las predicciones que se derivan de la teoría piagetiana del desarrollo.

## DISEÑO

### SUJETOS

Se ha trabajado con tres grupos de sujetos, uno experimental (ciegos totales de nacimiento) y dos de control, formados por videntes de la misma edad que los ciegos del grupo experimental. Uno de los grupos de control trabajaba con la modalidad visual, mientras el otro lo hacía hápticamente al realizar las tareas con los ojos vendados. Los tres grupos fueron divididos en varios niveles de edad según muestra la tabla 1.

Los ciegos provienen de los colegios que la ONCE tiene en Madrid y Sevilla, viviendo internos la gran mayoría de ellos, y pertenecen a familias con recursos económicos modestos y cuyos lugares de residencia generalmente están fuera de estas dos capitales. La mayor parte de estos sujetos asisten a estos colegios desde el inicio de su escolarización y presentan un retraso de varios años en su nivel escolar en relación con los videntes. Esto se debe a la existencia de unos cursos iniciales a los que estos niños son adscritos antes de iniciar su escolarización formal. Todos los sujetos estudiados son ciegos totales de nacimiento, sin ningún problema asociado a la ceguera, con un rendimiento escolar normal a juicio del profesorado de estos centros, y cuya visión residual no supera la percepción de la luz.

Los dos grupos de control proceden de dos colegios de la Diputación Provincial de Madrid. Estos sujetos viven también internados y provienen de ambientes sociales desfavorecidos, siendo la causa de su asistencia a estos centros la escasez de recursos económicos de sus familias o la dislocación de la propia unidad familiar. La selección de estos sujetos y su asignación a uno u otro de los grupos de control se realizó mediante una selección al azar entre aquellos que han cursado toda su educación escolar en estos dos centros y no presentan ningún problema especial, ya sea intelectual, escolar o de

convivencia, de acuerdo con los informes presentados por el profesorado y el gabinete psicológico de estos centros.

Siempre que ha sido posible —la escasez de sujetos ciegos de las características antes citadas muchas veces no lo ha permitido— se ha tratado de equilibrar el número de sujetos de cada sexo.

## **TABLA 1**

### **Distribución de los sujetos**

Tres grupos (ciegos de nacimiento, videntes y videntes tapados) y 6 niveles de edad desde 6 hasta 18 años.

**Nivel 1:** 6, 7 y 8 años.

**Nivel 2:** 9 y 10 años.

**Nivel 3:** 11 y 12 años.

**Nivel 4:** 13 y 14 años.

**Nivel 5:** 15 y 16 años.

**Nivel 6:** 17 y 18 años.

Esta fue la distribución de los sujetos para todos los estudios, salvo para la investigación concerniente al «Desarrollo del conocimiento del espacio» en donde la distribución fue la siguiente:

**Nivel 1:** 7, 8 y 9 años.

**Nivel 2:** 10 y 11 años.

**Nivel 3:** 12 y 13 años.

**Nivel 4:** 14 y 15 años.

### **Número de sujetos**

Entre 5 y 8 sujetos por nivel de edad, dentro de cada grupo.

## **TAREAS Y PROCEDIMIENTO**

Estas investigaciones, realizadas en su mayor parte desde un punto de vista piagetiano ortodoxo, se iniciaron con un estudio sobre la representación figurativa —imágenes mentales— (Rosa, 1980a, 1980b, 1981a, 1981b), continuaron con un trabajo sobre el desarrollo de las nociones espaciales (Ochaita, 1981, 1982, 1984), y culminaron, por el momento, en un amplio estudio (Rosa et al. 1983) en el que abordaron aspectos como clasificaciones, seriaciones y desarrollo de la noción de número en el período de las operaciones concretas; razonamiento causal y combinatoria en el período de las operaciones formales, y representación de la información, aspecto este último estudiado desde la perspectiva de la psicología del procesamiento de la información.

Los datos se recogieron mediante entrevistas individuales siguiendo el método clínico piagetiano, excepto para las pruebas verbales en el período de las operaciones formales que se realizaron mediante la aplicación colectiva del cuestionario de Longeot, y en el caso de las tareas para el estudio de la representación de la información en la memoria en las que se utilizó el método experimental de laboratorio.

Todos los resultados fueron cuantificados y sometidos a un análisis estadístico en el que se comparaban tanto las diferencias de rendimiento de los diversos grupos y niveles de edad en la misma tarea, como los distintos rendimientos del mismo grupo y nivel de edad en distintas tareas.

La exposición detallada de cada una de las tareas (su número es de varias decenas) y la presentación de sus resultados excedería con mucho el espacio de que aquí disponemos. Es por ello, por lo que nos vamos a limitar a exponer algunos de los resultados más sobresalientes y a discutir su significación, dejando para el lector interesado la posibilidad de recurrir a las publicaciones antes reseñadas en las que estos extremos se recogen en detalle.

## RESULTADOS

Como las figuras 2 y 3 permiten apreciar, el panorama del proceso de desarrollo cognitivo que Hatwell presentaba se confirma en su totalidad. Al mismo tiempo que sus datos, unidos a los nuestros, ofrecen una información lo suficientemente rica como para que merezca la pena detenerse, siquiera brevemente para comentar su significación.

En la etapa de las operaciones concretas nos encontramos, por una parte, con que todas las tareas en las que existe un componente figurativo importante son especialmente difíciles de realizar para los ciegos, presentando en todos los casos retrasos respecto a sus controles videntes en su realización adecuada que oscilan entre los tres y los seis años. Estos retrasos parecen deberse, por lo menos en una parte muy importante, a la modalidad sensorial (háptica) con la que se realiza la tarea, como parecen sugerir los datos de los sujetos videntes que trabajan táctilmente. Por otra parte, podemos ver que aquellas tareas que tienen una naturaleza fundamentalmente verbal, como es el caso de la clasificación aditiva, la cuantificación de la inclusión, la clasificación jerárquica, o las series de 3 términos (incluso independientemente de que los términos de comparación sean espaciales o no) no aparece ningún retraso de los ciegos respecto de los controles y, lo que es más importante, estas tareas se resuelven en un momento evolutivo *anterior* a otras cuya realización debería de producirse de forma adecuada al mismo tiempo o, incluso, con posterioridad.

El hecho de disponer de datos que se refieren específicamente a las imágenes mentales y a la representación espacial nos permite profundizar en el

análisis. En primer lugar, podemos ver como los resultados obtenidos en cada una de estas áreas de investigación coincide con lo previsto con la teoría piagetiana. Las imágenes mentales no permiten representarse movimientos y transformaciones de los objetos hasta que la reversibilidad operatoria no se ha alcanzado. En segundo lugar, los datos sobre la evolución de las nociones espaciales nos muestran, aunque el cuadro que aquí se presenta no permita apreciarlo en su totalidad, que su adquisición sigue la secuencia que cabía esperar: primero, nociones topológicas, y luego métricas, euclidianas, e incluso proyectivas. Estos datos, junto con los de las seriaciones de varillas, el número y la conservación de la cantidad de sustancia, presentan una característica común: mientras que los dos primeros niveles de edad de los dos grupos de sujetos que realizan las pruebas en la modalidad háptica obtienen resultados muy pobres, a partir del tercer nivel de edad sus resultados se igualan a los de los controles videntes. Las únicas excepciones se refieren a las tareas más complicadas, las que requieren la utilización de conceptos euclidianos o métricos y proyectivos. En este último caso, los resultados muestran como las edades en las que estas tareas se realizan adecuadamente, coinciden con las edades en que se realizan también correctamente las tareas de pensamiento formal. Si bien, con los datos de que disponemos no podemos afirmar que estas tareas tienen un componente formal para los sujetos que trabajan hápticamente, sin embargo, consideramos que éste es un aspecto en el que futuras investigaciones deberían fijarse, pues no es descabellado suponer que las habilidades cognitivas formales permitan resolver problemas (como es el caso de la perspectiva en la tarea de las tres montañas) para el que la capacidad de trabajar con el dominio de «lo posible» parece imprescindible.

Las operaciones lógicas (conservación, clasificaciones, seriaciones y el número), sin embargo, nos presentan resultados muy diferentes. Por una parte, podemos ver como las tareas fundamentalmente verbales se resuelven ya desde el primer nivel de edad estudiado, mientras que las que incluyen un componente figurativo (entre las que se hallan las clasificaciones multiplicativas debido al material utilizado —una matriz bidimensional de objetos—) presentan el mismo perfil de realización que las tareas especiales o de imagen.

Esta disociación entre los niveles de rendimiento en tareas verbales y figurativas se hace más manifiesta cuando nos fijamos en los resultados que nos ofrecen las tareas formales. Aquí podemos ver que no hay diferencias significativas entre los diversos grupos estudiados en ningún nivel de edad. Al mismo tiempo que sus niveles de rendimiento son similares a los que cabe esperar, puesto que el porcentaje de sujetos que alcanzan el pensamiento formal (alrededor del 50 por 100) es el típico de las poblaciones occidentales escolarizadas. La única tarea en la que los ciegos muestran una desventaja

respecto a los videntes es el caso de las permutaciones verbales. Detengámonos brevemente en este punto. Según Piaget e Inhelder (1951) ésta es la tarea de combinatoria más difícil, a esto hay que añadir que esta tarea, junto a la de variaciones y combinaciones se realizó mediante un cuestionario escrito (test de Longeot), en el que los sujetos tenían que generar todas las variaciones, combinaciones y permutaciones posibles. Para poder hacerlo adecuadamente, se veían forzados a repasar continuamente lo que previamente habían escrito, algo especialmente fatigoso cuando se trabaja en Braille. A ello hay que añadir que ésta era la última tarea que realizaban, con lo que el factor fatiga puede tener influencia; y, además, y sobre todo, la diferencia entre ciegos y videntes no aparece hasta el grupo de 17-18 años, cuando los videntes aumentan considerablemente su rendimiento, mientras los ciegos mantienen el de edades anteriores.

Nuestros resultados, pues, ofrecen una imagen perfectamente coherente con la de los de Hatwell (1966), sin que en este caso se pueda achacar el inferior rendimiento de los ciegos a que vivan internados separados de sus familias, pues en nuestros trabajos los videntes comparten también esta circunstancia y, en ocasiones, provienen de un ambiente familiar y social mucho más fracturado que el de los ciegos estudiados.

Los resultados que obtienen los videntes con los ojos vendados en las diversas tareas merecen ser comentados. La intención que tuvimos al incorporar este grupo a nuestro estudio fue el diferenciar el efecto de la modalidad sensorial con la que se trabaja de las posibles consecuencias que la carencia de la visión desde el nacimiento pudiera tener sobre el desarrollo cognitivo. Somos perfectamente conscientes de que un sujeto con los ojos vendados no es un ciego momentáneo, pues no tiene el entrenamiento para la exploración háptica del que el ciego se beneficia. Pero, sin embargo, hemos podido observar como sus resultados, e incluso la forma de manipular y explorar el material, era muy similar a la de los ciegos de nacimiento. No creemos, pues, que la disminución de sus rendimientos respecto a los de sus compañeros videntes se deba exclusivamente a trabajar con una modalidad sensorial que les resulta especialmente difícil e incluso angustiosa, aunque éste sea un factor a tener en cuenta. Por el contrario, la coherencia de sus resultados con los que los ciegos nos ofrecen, parece poner de manifiesto que es precisamente la modalidad sensorial con la que se trabaja la responsable de esta curiosa distribución de «decalages». Sin embargo, hay una característica de sus resultados que no podemos pasar por alto. Hemos podido observar cómo, cuando a determinados niveles de edad la tarea era fácil o les resultaba familiar, sus rendimientos se aproximan más a los de los videntes que a los de los ciegos. Este fenómeno ha sido anteriormente observado y en otras ocasiones ha sido explicado mediante el recurso a la hipótesis de la transposición sensorial (Juurmaa, 1973), según la cual estos sujetos, en las

ocasiones antes descritas, son capaces de transportar determinadas percepciones táctiles a un modo de representación visual con el que están mucho más acostumbrados a trabajar.

Los datos que aquí presentamos parecen apuntar hacia la existencia de una separación entre los dominios operatorios que se transportan sobre el lenguaje y los que tienen una naturaleza fundamentalmente figurativa. La transcendencia de esta afirmación no se nos escapa, pues claramente no es conciliable con la teoría de Piaget, para quien el lenguaje va a remolque de la representación figurativa, negándosele incluso la supremacía en el período de las operaciones formales. Sin embargo, aquí podemos ver cómo las tareas operatorias que se transportan sobre el lenguaje van muy por delante de las figurativas. El argumento de que los ciegos tienen sus habilidades lingüísticas intactas, mientras que la modalidad sensorial con la que recogen la información figurativa es lenta y proporciona una información más restringida que la que la vista ofrece, es una afirmación de sentido común, pero no puede enmascarar el radical divorcio que existe entre la imagen del desarrollo cognitivo de los ciegos que estos datos ofrecen, y la que cabría esperar a partir de la teoría de Piaget.

El hecho de que los videntes con los ojos tapados presenten un nivel de rendimiento prácticamente coincidente con el de los ciegos presenta también un interesante reto para la teoría de la que partimos. ¿Cómo es que el trabajar con una u otra modalidad sensorial hace cambiar de una forma tan dramática el nivel de rendimientos? Es que la adquisición de las habilidades operatorias en un dominio sensorial no pueden transportarse a otro? Es que cada modalidad sensorial impone una secuencia particular de adquisición de las operaciones? Estas son preguntas que de momento tienen que quedar en el aire y que futuras investigaciones tendrán que desvelar.

La última parte de nuestra investigación se refiere a la representación de la información en la memoria, concretamente a las peculiaridades que los ciegos puedan presentar en el procesamiento de la información verbal. Las tareas que se presentaron implican procesos de reconocimiento y recuerdo de distintas clases de material verbal: memoria a corto plazo con tareas de sombreado con letras presentadas auditiva y táctilmente (adaptación de la técnica experimental utilizada por Kroll et al. 1970); aprendizaje y recuerdo de pares de palabras de alta imagen visual y auditiva (adaptación de la técnica desarrollada por Paivio et al. 1968), y aprendizaje incidental con tareas de orientación con palabras de alta imagen visual y alta imagen auditiva (adaptación de la técnica desarrollada por Craik y Tulving, 1975). Debido a las características del material utilizado, en estos casos se trabajó únicamente con dos grupos, uno experimental (ciegos), y otro de control (videntes con visión funcional), prescindiendo en esta ocasión de los videntes tapados debido a que éstos desconocen el sistema Braille de escritura.

Los resultados del primer experimento muestran cómo en la memoria a corto plazo se da una codificación simultánea e independiente de estímulos presentados auditiva y táctilmente, dado que ambos formatos pueden mantener los rasgos perceptivos de cada modalidad sensorial de manera simultánea e independiente. Los otros dos experimentos trataban de poner a prueba la hipótesis de la mediación de imágenes (Paivio, 1971). Los resultados son sorprendentes, pues, mientras los ciegos muestran rendimientos superiores a los videntes en las palabras con referentes táctiles, no existen —contra todo pronóstico— diferencias en los rendimientos que ambos grupos consiguen en las tareas que incluyen letras de alto contenido auditivo y visual. Esto parece, pues, sugerir la existencia de una codificación semántica de la información que permite resolver adecuadamente tareas que de otro modo les sería difícil de realizar. Por otra parte, este modo de codificar la información, de acuerdo con los datos recogidos, se da primordialmente a partir del cuarto nivel de edad (13-14 años).

Estos últimos datos, al considerarlos junto a los ofrecidos por las tareas piagetianas antes reseñadas, parecen señalar que efectivamente es la modalidad sensorial háptica la responsable de los retrasos antes señalados, y que es precisamente cuando la codificación semántica de la información se hace eficiente que la importancia de la modalidad sensorial con la que se realiza la tarea disminuye, siendo posible, entonces, el realizar adecuadamente sobre un código semántico tareas, que por su propia naturaleza son especialmente difíciles de llevar a cabo en la modalidad háptica.

Pero esta interpretación, a su vez plantea nuevos problemas a la teoría piagetiana, puesto que el desarrollo cognitivo, según ella, es independiente de las diversas modalidades sensoriales. Los datos que aquí ofrecemos, por el contrario, parecen sugerir no sólo que la modalidad sensorial es un factor de primer orden, y que el lenguaje ocupa un lugar mucho más revelante que el previsto por esta teoría, sino, además, que la propia estructuración lógica de los períodos del desarrollo puede no ser adecuada para describir el desarrollo cognitivo de los ciegos, ya que tareas que teóricamente deberían resolverse en el mismo estadio del desarrollo concreto presentan un «decalaje» horizontal absolutamente atípico. Si a esto añadimos que precisamente la existencia de los «decalajes» horizontales es uno de los aspectos más controvertidos de la teoría piagetiana, podemos ver cómo los datos que aquí ofrecemos están en la línea de los que demandan una revisión crítica de la teoría del psicólogo ginebrino.

## EPILOGO

Los resultados que acabamos de exponer ponen de manifiesto la relevancia teórica que la investigación psicológica con sujetos alejados de la norma puede llegar a tener. Pero, al mismo tiempo, somos conscientes de

las limitaciones de nuestro trabajo. Por una parte, la muestra con la que hemos trabajado muy restringida, por lo que la generalización de sus resultados debe hacerse con muchas reservas. Sin embargo, creemos que los datos que aquí aportamos señalan una serie de fenómenos en los que futuras investigaciones deben insistir para desvelar la complejidad de su naturaleza.

Por otra parte, pensamos que se hace preciso el continuar la línea de investigación en la que venimos trabajando, tanto para abarcar otros tramos de la población de deficientes visuales (ciegos tardíos y sujetos con diferentes grados de visión residual cuyo número total es mucho más importante que el del grupo al que hasta ahora hemos dirigido nuestra atención), como para estudiar otros aspectos que todavía no han sido tratados y cuya aplicación inmediata al campo asistencial y educativo se hace más evidente. En cualquier caso, consideramos que la investigación psicológica tiene que ser «práctica» en el sentido que Vygotsky da a esta expresión (Kozulin, 1988), es decir, dedicada a temas de inmediata utilidad social pero con rigor teórico. De este modo, se consigue no sólo evitar el divorcio entre ciencia básica y ciencia aplicada, sino hacer avanzar a la propia ciencia psicológica mediante el estudio teóricamente fundado de problemas reales, y no de abstracciones de laboratorio. El tan traído y llevado problema de la «validez ecológica» pasa entonces de ser un objetivo a alcanzar, a constituir un requisito básico del trabajo de investigación.

Con estos objetivos en mente estamos en este momento iniciando una cuarta investigación en la que se abordan temas todavía no tratados dentro de la psicología de la ceguera. En concreto, estamos estudiando los problemas específicos que plantea la lectoescritura en Braille, las características que los procesos de atención en doble tarea toman en los ciegos, así como las estrategias de almacenamiento de la información en la memoria. Al mismo tiempo que se aborda el estudio de algunos aspectos del pensamiento formal no estudiados en la investigación anterior.

No es el objetivo de este trabajo el presentar un conjunto de recetas para mejorar la educación de los niños ciegos. Esta es una labor que principalmente es responsabilidad del educador. No obstante, pensamos que la colaboración de investigadores y educadores no puede procurar más que beneficios a la población con la que se trabaja. En esta línea pensamos que se hace necesario el establecimiento de contactos permanentes entre los diferentes grupos de investigadores y de educadores que trabajan con sujetos minusválidos. De esta manera se podría conseguir que el trabajo de cada uno de estos grupos se beneficiara de los conocimientos y la experiencia de los demás. Esto redundaría tanto en beneficio de la población con la que se trabaja, como en un aumento del rendimiento de los trabajos de investigación, al mismo tiempo que permitiría ayudar a incardinar a la comunidad universitaria en la sociedad a la que pertenece y a un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles.



En esta línea nos atreveríamos a sugerir a los poderes públicos que aprovechando los recursos de que dispone tomara la iniciativa de establecer esa comunicación entre las diversas comunidades investigadoras y educativas, creando al mismo tiempo un cauce por el cual esos contactos en lugar de esporádicos se hagan permanentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AXELROD, S.: «Severe visual handicap and kinesthetic figural aftereffects». *Perceptual and motor skills*, 1961, 13, 151-154.
- BREKKE, B.; WILLIAMS, J. D., TAIP, P.: «The acquisition of conservation of weight by visually impaired children». *The Journal of Genetic Psychology*, 1974, 125, 89-97.
- CRAIK, F. I. M., TULVING, E.: «Depth of processing and the retention of words in episodic memory». *Journal of Experimental Psychology: General*, 1975, 104, 268-294.
- CRALL, A.: «The magnitude of the haptic Ponzo illusion in congenitally blind and sighted subjects as a function of age». *Dissertation Abstracts International*, 1973, 33, 9b, 5010.
- CROMER, R. F.: «Conservation by the congenitally blind». *British Journal of Psychology*, 1973, 64, 241-150.
- CUTSFORD, T. O.: *The Blind in School and Society*. New York, American Foundation for the Blind. 1951.
- FRAIBERG, S. H.: *Insights from the blind: comparative studies of blind and sighted infants*. New York, Basic Books. 1977.
- GIBSON, J. J.: «Observations on active touch». *Psychological Review*, 1962, 69, 477-491.
- GIBSON, J. J.: *The senses considered as perceptual systems*. Boston, Houghton-Hillin. 1966.
- HATWELL, I.: *Privation sensorielle et intelligence*. Paris, P.U.F. 1966.
- HAYES, S. P.: *Contribution to a psychology of blindness*. New York, American Foundation for the Blind. 1941.
- HENRI, P.: «Cécité et verbalisme». *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1948, 41, 216-240.
- HIGGINS, L.: *Classification in congenitally blind children*. New York, American Foundation for the Blind. 1973.
- JONES, K. N.; TOUCHSTONE, R. M., GETTYS, C. F.: «A tactile illusion: The rotating hourglass». *Perception and Psychophysics*, 1974, 15, 335-338.
- JUURMAA, J.: «Transposition in mental spatial manipulation: a theoretical analysis». *American Foundation for the blind. Research Bulletin*. 1973, 26, 87-134.
- KATSUI, A.: «A developmental study on the perception of direction in two dimensional space. A mathematical expression of developmental curve and a qualitative analysis of the perceptual errors». *Japan Journal of Psychology*, 1962, 33, 183-341.
- KENNEDY, J. M.: «Haptics». En Cartrette & Fiedman (eds.): *Handbook of Perception*. Vol. 8, *Perceptual Coding*. New York, Academic Press. 1978.
- KENNEDY, J. M., CAMPBELL, J.: «Figure-ground coding of raised-line tactile displays». *Canadian Psychological Association Conference*. Toronto, 1976.

GOTTESMAN, M.: «Conservation development in blind children». *Child development*, 1973, 44,824-827.

HARTLAGE, L. C.: «The development of spatial concepts in visually deprived children». *Perceptual and Motor Skills*, 1976, 42,255-258.

HATWELL, I.: «Perception tactile des formes et organisation spatiale tactile». *Journal of Psychology*, 1959, 1959, 56,187-204.

with shadowing: Recall of visually and aurally presented letters. *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 83,220-224.

KULAGIN: «Manifestations of the neural mechanisms in tactile perception in the blind». *Izv. Akad. Pedag. Nauk R.S.F.S.R.*, 1957, No. 90. Reseñado por Zemtsova (1969).

MILLER, C. K.: «Conservation in blind children». *Education of the Visually Handicapped*, 1969, 1,101-105.

MINER, L. E.: «A study of the incidence of speech deviations among visually handicapped children». *New Outlook for the Blind*, 1963, 57,10-14.

NORRIS, M.; SPAULDING, P., BRODIE, F. H.: *Blindness in Children*. Chicago, Chicago University Press. 1957.

OCHAITA, E.: «La representación del espacio en el niño ciego». *Boletín de Estudios y Documentación de Servicios Sociales*, 1981, 10,80-82.

OCHAITA, E.: *El conocimiento del espacio en los niños ciegos*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. 1982.

OCHAITA, E.: «Una aplicación de la teoría piagetiana al estudio del conocimiento espacial en los niños ciegos». *Infancia y aprendizaje*, 1984.

OHWAKI, Y.; TANNO, Y.; OHWAKE, M.; HARLY, T.; HASAYAKA, K., MIYAKE, K.: «Construction of an intelligence test for the blind (Ohwaki Kohs Tactile-Block Intelligence Test)». *Tohoku Psychology Folio*, 1960, 18,45-65.

KENNEDY, J. M., FOX, N.: «Pictures to see and pictures to touch». En Perkins, D. & Leondar, B. (eds.): *The arts and cognition*. Baltimore. John Hopkins Univ. Press. 1977.

KOZULIN, A.: Review of Vygotsky's: «Historical meaning of the crisis in Psychology». *Studies in Soviet thought*, 1983, 26,249-256.

KROLL, PARKS, PARKINSON, BIBER & JOHNSON: «Short-term memory

PIAGET, J., INHELDER, B.: *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris, P.U.F. 1947.

PIAGET, J., INHELDER, B.: *La genèse de l'idée de hasard chez l'enfant*. Paris, P.U.F. 1951.

PIAGET, J., INHELDER, B.: *L'image mentale chez l'enfant*. Paris, P.U.F. 1966.

PIAGET, J.; INHELDER, B., SZEMINSKA: *La géométrie spontanée chez l'enfant*. Paris. P.U.F. 1948.

PIAGET et al.: *L'epistemologie du temps*. Paris. P.U.F. 1966.

POSTEL, J.; CAILLON, N., NEU, C.: «Le langage de l'enfant aveugle». *Revue de Neuropsychiatrie Infantile*, 1971, 19,21-32.

REVESZ, G.: *Psychology and art of the Blind*. London, Longmans. 1950.

ROSA, A.: *Imaginación y Pensamiento en Ciegos*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 1980a.

ROSA, A.: «Las operaciones de conservación y seriación en los sujetos privados de la visión». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 1980b, 35(6),1007-1021.

ROSA, A.: «Imágenes mentales y desarrollo cognitivo en ciegos de nacimiento». *Estudios de Psicología*, 1981a, 4,24-67.

ROSA, A.: «Inteligencia y representación figurativa en el niño ciego». *Boletín de Estudios y Documentación de Servicios Sociales*, 1981b, 10 (octubre), 83-89.

PAIVIO, A.: *Imagery and verbal processes*. New York, Holt, Rinehart & Winston.

PAIVIO, A.; YUILLE, J. C., MADIGAN, S. A.: «Concreteness, imagery and meaningfulness values for 925 nouns». *Journal of Experimental Psychology. Monograph Supplements*, 1968, 76.

PATTERSON, J., DEFFENBACHER, K.: «Haptic perception of the Muller-Lyer illusion by the blind». *Perceptual and motor skills*, 1972, 35, 819-824.

*British Journal of Educational Psychology*, 1972, 42, 192-197.

TSAI, L. S.: «Muller-Lyer illusion by the blind». *Perceptual and motor skills*, 1967, 25, 641-644.

WARREN, D. H.: «Blindness and early development: Issues in research methodology». *The New Outlook*, (February, 1976). 1976.

ROSA, A.; OCHAITA, E.; MORENO, E.; FERNANDEZ, F.; CARRETERO, M., POZO, J.: *El desarrollo cognitivo en ciegos según las teorías piagetiana y del procesamiento de la información*. Subdirección General de Investigación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. 1983.

SMITS, B. W., MOMMERS, M. J.: «Differences between Blind and Sighted Children on WISC Verbal Subtests». *The New Outlook*. (June, 1976). 1976.

TOBIN, M. J.: «Conservation of substance in the Blind and partially sighted».

WARREN, D. H.: «Perception by the Blind». In *Handbook of Perception. Vol. X. Perceptual Ecology*. Academic Press. 1978.

ZEMTSOVA, M. I.: «Characteristics of Perceptual Activity in the Blind». En Cole, M. y Maltzman, I. (ed.): *A Handbook of Contemporary Soviet Psychology*. Basic books, New York. 1969.

- Videntes
- Ciegos
- ◊ Videntes tapados

FIGURA 2

PRIMEROS NIVELES DE EDAD EN LOS QUE CADA GRUPO REALIZA ADECUADAMENTE LAS TAREAS Y EN LOS QUE NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLOS.

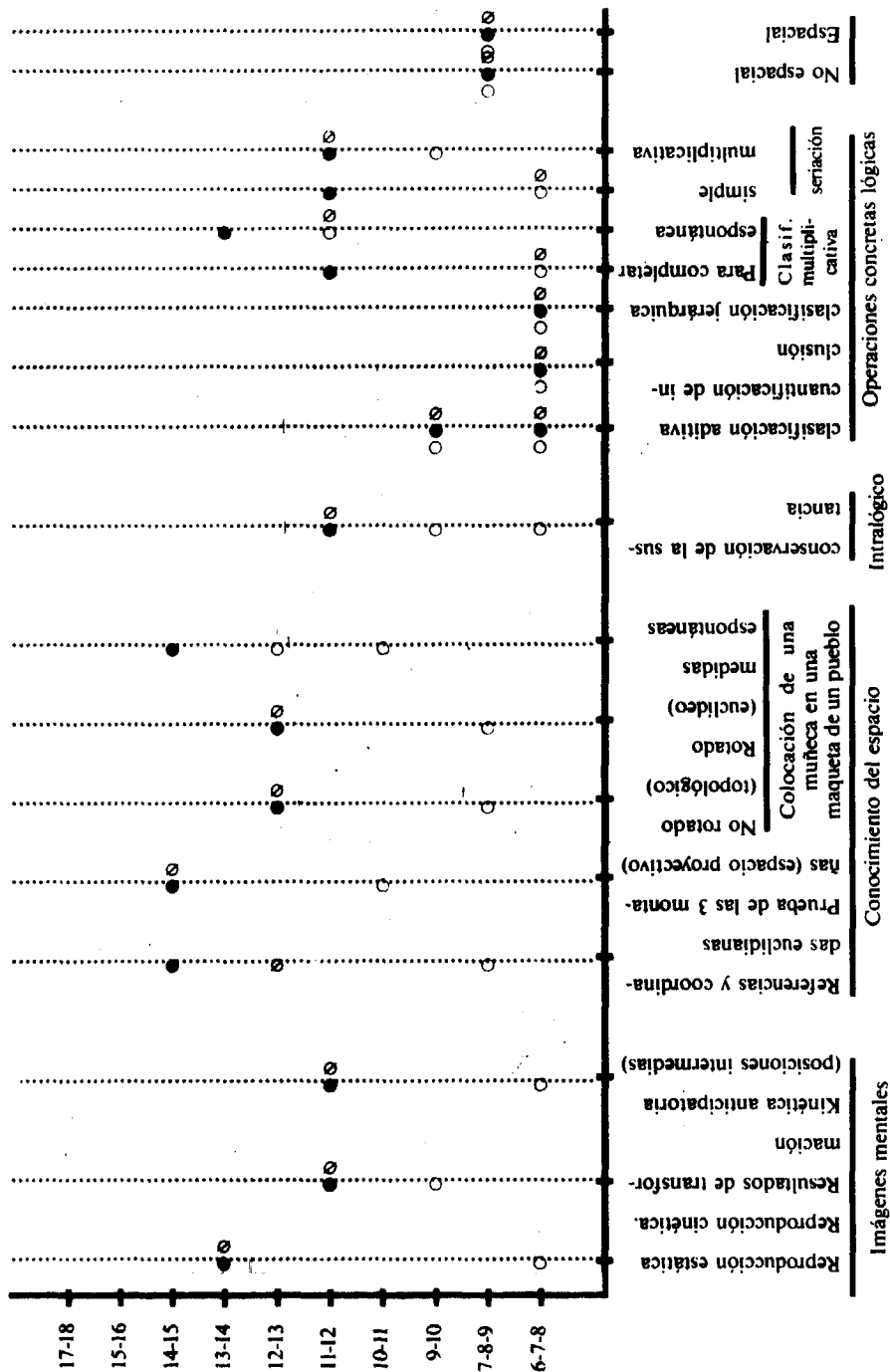
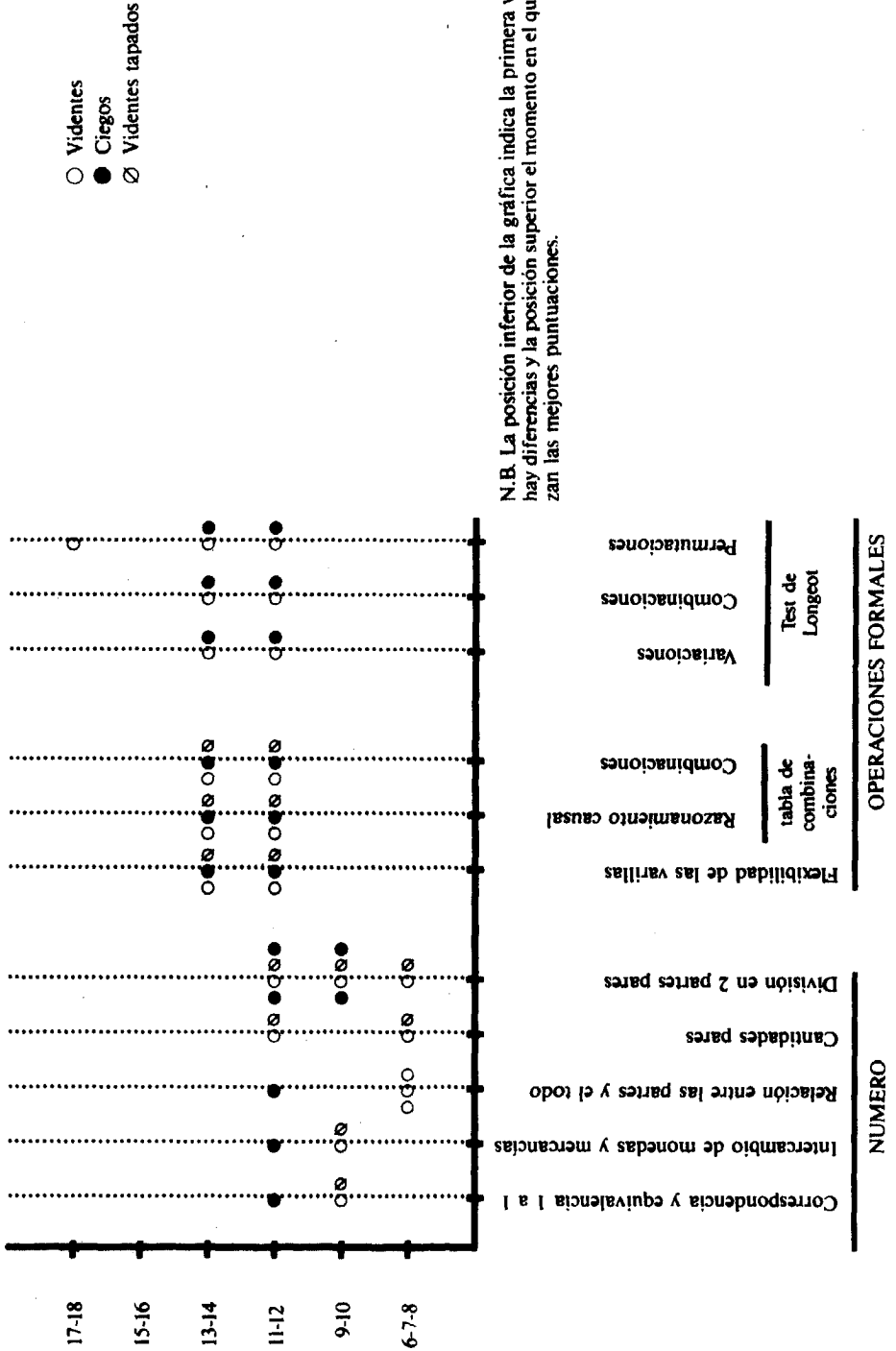


FIGURA 3

**PRIMEROS NIVELES DE EDAD EN LOS QUE CADA GRUPO REALIZA ADECUADAMENTE LA TAREA Y EN LOS QUE NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE ELLOS.**



N.B. La posición inferior de la gráfica indica la primera vez que no hay diferencias y la posición superior el momento en el que se alcanzan las mejores puntuaciones.