

TONI²

TEST DE INTELIGENCIA NO VERBAL

*Apreciación de la habilidad cognitiva
sin influencia del lenguaje*

Linda Brown
Rita J. Sherbenou
Susan K. Johnsen

MANUAL



TEA Ediciones

TONI-2

TEST DE INTELIGENCIA NO VERBAL

Apreciación de la habilidad cognitiva sin influencia del lenguaje

Linda Brown
Rita J. Sherbenou
Susan K. Johnsen

MANUAL

2ª edición



PUBLICACIONES DE PSICOLOGÍA APLICADA

Serie menor nº 236

TEA Ediciones, S.A.

MADRID 2000

Queremos manifestar nuestro sincero agradecimiento a las personas que han colaborado en la aplicación de la prueba para conseguir los datos de tipificación:

Carmen Abad Rius
Gabriela Alonso
Arancha del Amo López
Yolanda Aniero
Mónica Balbás Martínez
José Luis Blasco Chamizo
Olga Cruz
Angeles González
Marta Infante Herrero
Eva Irizar
M^a Elena Jiménez Cañas
Antonio Luque Barba
M^a Carmen Mazaira Álvarez
Juan Antonio Mayoral López
Esperanza Morla
Milagros Muñoz Melendo
José Luis Olivera Carrión
Milagros del Olmo
M^a Teresa Puebla Sanz
Rosa Reboul
M^a Angeles Rodríguez Benito
M^a Soledad Rodríguez
Silvia Sevilla Delgado
Manuel Sicilia San José
M^a Dolores Teijeiro Fernández
M^a Esther Uriel Sánchez
Ana Yébenes Moral

La adaptación española, estudios estadísticos y redacción del Manual han sido realizados por M^a Victoria de la Cruz, técnica del departamento I+D de TEA Ediciones, S.A.

Copyright © 1990 by PRO.ED,
Austin, Texas (U.S.A.)

Copyright © 1994, 2000 by TEA Ediciones, S.A.,
Madrid (España)

I.S.B.N.: 84-7174-606-9
I.S.B.N.: 84-7174-397-3 (o.c.)
Depósito Legal: M-6218-2000

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del "Copyright", bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Edita: TEA Ediciones, S.A.; Fray Bernardino de Sahagún, 24 - 28036 Madrid

Printed in Spain. Impreso en España por CIPSA;
Orense, 68; 28020 Madrid.

Agradecemos también la colaboración de los numerosos centros que nos han permitido aplicar la prueba a sus alumnos.

A TODOS
NUESTRO RECONOCIMIENTO

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	5
1.1. FICHA TÉCNICA	5
1.2. FINALIDAD DE LOS TESTS DE INTELIGENCIA	5
1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	6
1.4. APLICACIÓN Y FORMATO DE LAS RESPUESTAS	7
1.5. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	7
1.6. APLICACIONES DEL TONI-2	10
2. NORMAS DE APLICACIÓN Y CORRECCIÓN	12
2.1. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN	12
2.2. NORMAS ESPECÍFICAS	13
2.3. APLICACIÓN COLECTIVA	17
2.4. CONDICIONES NECESARIAS PARA APLICAR EL TONI-2	17
2.5. TIEMPO DE LA PRUEBA	18
2.6. CORRECCIÓN	18
2.7. PUNTUACIÓN	20
3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	21
3.1. DATOS DE LA HOJA DE ANOTACIÓN	21
3.2. INTERPRETACIÓN DE LAS PUNTUACIONES	22
4. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA	32
4.1. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS	32
4.2. VALIDACIÓN DEL CONTENIDO	32
4.3. CRITERIOS EMPÍRICOS DE SELECCIÓN DE ELEMENTOS	33
4.4. DISCRIMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS	33
4.5. DIFICULTAD DE LOS ELEMENTOS	34
4.6. ESTUDIOS ESPAÑOLES	34
4.7. TIPIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS NORMATIVOS	35
4.8. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO NORMATIVO (ESTUDIOS ESPAÑOLES)	36
4.9. FIABILIDAD	36
4.10. ESTUDIOS ESPAÑOLES	38
4.11. VALIDEZ	38
TABLA A. Conversión de puntuaciones directas de la Forma A en CI y centiles	41
TABLA B. Conversión de puntuaciones directas de la Forma B en CI y centiles	42
BIBLIOGRAFÍA	43

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1. FICHA TÉCNICA

Nombre original: TONI-2. Test of Nonverbal Intelligence.

Autoras: L. Brown, R.J. Sherbenou y S.K. Johnsen.

Procedencia: PRO-ED, Austin, Texas.

Adaptación española: M^a Victoria de la Cruz, Departamento I+D de TEA Ediciones, Madrid (1995).

Aplicación: Individual o colectiva a grupos muy pequeños.

Ambito de Aplicación: Sujetos con edades comprendidas entre 5 y 85 años.

Duración: Sin tiempo limitado, entre 15 y 20 minutos, aproximadamente.

Puntuación: Número de aciertos, considerando umbral y techo.

Finalidad: Apreciación de la capacidad para resolver problemas, eliminando en la mayor medida posible la influencia del lenguaje y de las habilidades motrices.

Baremación: Muestras españolas de niños, adolescentes y adultos.

1.2. FINALIDAD DE LOS TESTS DE INTELIGENCIA

Los tests de inteligencia han sido ampliamente utilizados en la escuela, en la empresa y en otros sectores de la sociedad. Pero, desgraciadamente, muy pocos de los que se construyen se elaboran pensando en su aplicación a poblaciones que requieran pruebas libres de la influencia del lenguaje, de la capacidad motriz o del nivel cultural.

Con el propósito de ocupar, al menos en parte, este vacío se construyó el TONI-2. Se trata de una prueba tipificada y bien fundamentada desde el punto de vista psicométrico con una presentación y unas normas que eliminan, en gran manera, la influencia del lenguaje y reducen la de los factores motrices y culturales.

Binet y Simon (1905) desarrollaron el primer test práctico de inteligencia para identificar a los niños que podrían beneficiarse de una educación especial, adecuada a sus necesidades, en las escuelas públicas de París. Durante los años que han transcurrido desde que Binet y Simon dieran forma y contenido al concepto de examen de la inteligencia y de las aptitudes, se han reali-

zando numerosas investigaciones y esfuerzos para crear y mejorar los instrumentos con los que se lleva a cabo esta medida. Los trabajos de algunos profesionales de la estadística para mejorar las técnicas utilizadas en el estudio de la inteligencia han llevado al perfeccionamiento de las teorías de la inteligencia y la conducta inteligente (Galton, 1869; Guilford, 1967; Spearman, 1914; Terman, 1906; Thurstone, 1938). En la actualidad los psicólogos tienen a su disposición un buen número de instrumentos complejos y relativamente precisos. En cambio, el principal propósito de los tests de inteligencia se mantiene sin variaciones: estimar la aptitud individual y el potencial de aprendizaje.

La aplicación de tests de inteligencia se ha convertido en una práctica común en la escuela. En ella se administran habitualmente tests colectivos para mejorar la información demográfica y también para determinar en qué sujetos es particularmente alta la probabilidad de éxito o de fracaso. Las puntuaciones de los tests individuales de inteligencia constituyen también uno de los criterios utilizados para seleccionar a

los sujetos que tomarán parte en programas especiales (particularmente aquellos en quienes se sospecha retraso mental) y para determinar qué sujetos presentan problemas de aprendizaje o inteligencia superior. Los tests de inteligencia se incluyen asimismo en los criterios de ingreso en algunos centros escolares y en programas de orientación vocacional.

Teniendo en cuenta que pueden ser predictores tanto de los logros profesionales como del éxito académico, los tests de inteligencia se utilizan con frecuencia en la empresa, para selección de personal, para establecer planes de empleo tanto públicos como privados y para valorar el potencial de trabajo de los candidatos o de los empleados. En ambientes de terapia (hospitales, clínicas y centros de rehabilitación) la evaluación del funcionamiento intelectual de clientes y profesionales constituye una buena ayuda para llevar a cabo la planificación e implantación de programas de tratamiento.

Un controvertido uso de los tests de inteligencia es el que tiene por objetivo incluir a los estudiantes que presenten una particular fuerza o debilidad cognitiva en programas específicos o planes especiales de formación. Esta práctica está basada en el tratamiento de las aptitudes mediante la intervención investigado por Cronbach y Snow (1977) y asume que las puntuaciones de los tests, especialmente las de los tests de inteligencia, proporcionan una información muy útil sobre los estilos de aprendizaje y las preferencias de actuación, datos que tienen una repercusión directa en la instrucción de los alumnos y en otras intervenciones. Desgraciadamente no hay evidencias empíricas que soporten la validez de tales investigaciones y la literatura está llena de controversias y advertencias teóricas (Arter y Jenkins, 1979; Bloom y Raskin, 1980; Bloom, Wagner y Bergman, 1980; Kaufman, 1979; Lloyd, 1984; Myers y Hammill, 1990; Sattler, 1988).

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

El TONI-2 es una medida de la capacidad para resolver problemas con figuras abstractas, exenta de la influencia del lenguaje. Se diseñó para ser utilizado con sujetos de edades comprendidas entre 5 y 85 años. Existen dos formas equivalentes (A y B); cada una de ellas está formada por 55 elementos ordenados por dificultad creciente.

Jensen (1980) indica algunas normas y dimensiones que deben cumplir los tests libres de influencias culturales o de lenguaje:

- a) Deben ser medidas de tipo manipulativo que puedan sustituir a las de papel y lápiz.
- b) Las instrucciones se transmitirán por medio de mímica y no de forma oral o escrita.
- c) Deben incluir algunos ejemplos previos de práctica.

d) No deben tener tiempo limitado.

e) En lugar de estar formados por dibujos concretos o fragmentos de lectura, el contenido de los elementos debe ser de tipo abstracto.

f) Para contestar al test se requerirá razonamiento o capacidad para resolver problemas, sin que sea necesario tener que recordar ninguna información específica.

g) Los problemas deben ser nuevos, para evitar contaminación por el recuerdo de una información aprendida previamente.

Al construir el TONI, primera versión, se procuró que cumpliera todas estas normas.

A pesar de la amplia utilización de los tests de inteligencia y de que se puede disponer de muchos instrumentos cuya validez

ha sido comprobada teórica y empíricamente, se observa una necesidad creciente de instrumentos de este tipo que no estén excesivamente afectados por factores lingüísticos, motrices o culturales.

El lenguaje y las habilidades motoras son componentes importantes de las medidas de la inteligencia que se utilizan habitualmente. Sin embargo, hay muchos sujetos para quienes estas medidas simplemente no son adecuadas. Personas que no son capaces de leer o escribir, que tienen dañadas o deterioradas sus habilidades verbales, que tienen diferentes raíces lingüísticas o que por otras razones requieren que en la aplicación del test no influya su capacidad para oír, hablar, leer, escribir o dar respuestas motoras significativas. Una buena proporción de los sujetos a quienes se evalúa en escuelas, clínicas y hospitales están comprendidos en alguna de estas categorías. En ellas se incluyen afásicos, personas que no

hablan el mismo idioma, sujetos que tienen dificultades de aprendizaje, sordos o individuos que han sufrido traumas neurológicos severos, lesiones en la cabeza, golpes, parálisis cerebral y otros similares.

Se han construido muy pocos tests que no tengan carga cultural. Ciertamente ningún test puede estar completamente «libre de la influencia de la cultura» pues la propia aplicación de pruebas lleva consigo una importante carga cultural. Sin embargo en la actualidad el número de personas de diversas culturas tanto en los centros de trabajo como en la escuela va en aumento y esto hace que sea necesario disponer de medidas para apreciar la capacidad intelectual «que dependan lo menos posible de la influencia de aspectos específicos del lenguaje, minimizando de este modo el sesgo respecto a sujetos de minorías étnicas, o distinto nivel socio-económico o lingüístico» (Sattler, 1988).

1.4. APLICACIÓN Y FORMATO DE LAS RESPUESTAS

El TONI-2 no es un test de tiempo limitado. Para su administración se requieren aproximadamente 20 minutos. La aplicación está prácticamente libre de la influencia del lenguaje; no hay que escuchar largas explicaciones, ni hablar, ni leer, ni escribir para aplicar o responder al test. Además, el sujeto tiene que dar una respuesta motriz mínima para contestar a la prueba. Los elementos que forman el test se presentan en un cuadernillo (un elemento en cada página). Al principio de la Forma

A se presentan seis ejemplos de entrenamiento, que se realizan antes de comenzar a contestar a los 55 elementos reales de la prueba; estos mismos ejemplos se realizarán cuando se aplique la Forma B. El examinador dará las instrucciones por medio de gestos o con indicaciones verbales muy breves, del tipo «¿Cuál de estos dibujos tiene que ir aquí?» (señalando el espacio vacío). El sujeto indicará su respuesta señalando la solución elegida o por medio de otra indicación motriz significativa.

1.5. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El componente principal de los elementos del TONI-2 es la solución de problemas y su contenido es de tipo abstracto-figurativo. Aunque muchos tests de inteligencia —las escalas de Wechsler para niños y adultos WPPSI, WISC y WAIS, por citar algunos— intentan reunir una variedad de

conductas inteligentes, también existen tests que evalúan un componente simple o un aspecto de la inteligencia. Los ejemplos más destacables de un constructo simple de tests son, probablemente, el Vocabulario en Imágenes de Peabody y las Matrices Progresivas de Raven.

La tarea de solucionar problemas gráficos de tipo abstracto que constituye el núcleo del TONI-2 se ha seleccionado teniendo en cuenta dos razones:

1ª) La resolución de problemas parece ser un componente general del constructo conducta inteligente, más que una habilidad «independiente» o un subcomponente (Sternberg, 1980-1984). «Un aspecto principal de la inteligencia es la aptitud para resolver problemas» (Resnick y Glaser, 1976). En la comunicación de Walters y Gardner (1983) sobre la teoría de la inteligencia múltiple, se indicaba: «Inteligencia es una aptitud o conjunto de aptitudes que permite a un individuo resolver problemas o inventar productos. La aptitud para resolver problemas permite al sujeto aproximarse a una situación en la que hay que lograr un objetivo, localizando y siguiendo los caminos adecuados para ello». La solución de problemas es pues una actividad comprensiva que refleja el nivel intelectual del sujeto que intenta resolver el problema.

2ª) En un nivel completamente práctico, el proceso de solución de problemas, el contenido de las figuras abstractas y la forma de dar las respuestas hacen que la prueba tenga el carácter no verbal y de reducidas exigencias motrices que se buscaba al diseñar el TONI-2. Finalmente, la forma abstracta-figurativa de los elementos garantiza que éstos estén libres de la influencia del lenguaje o de indicaciones culturales. La naturaleza del contenido asegura también que el material de cada elemento es nuevo para todos los sujetos que vayan a realizar la prueba.

Para resolver los problemas que constituyen los elementos del TONI-2, los sujetos tienen que identificar las relaciones existentes entre unas figuras abstractas y buscar después la solución, teniendo en cuenta esas relaciones. En cada elemento se presenta un problema en el que se han omitido

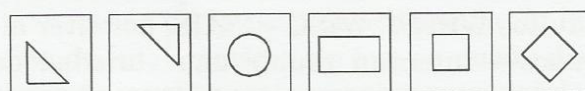
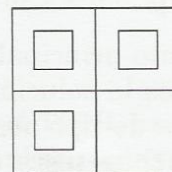
una o más de las figuras; el sujeto debe completarlo seleccionando la respuesta correcta entre las cuatro o seis alternativas que se le proponen.

En las figuras que forman los elementos del TONI-2 se tienen en cuenta una o más de las siguientes características: forma, posición, contigüidad, sombreado, tamaño, longitud, movimiento y adornos. En los elementos más difíciles intervienen varias de las características citadas mientras que en los más fáciles se consideran solamente una o dos de ellas.

La dificultad aumenta progresivamente y cambia el tipo y número de reglas que es necesario aplicar y tener en cuenta para llegar a la solución. Los sujetos deben examinar cada elemento observando las diferencias, semejanzas y cambios que existen en las figuras del problema; después analizarán las figuras que se proponen como alternativas de respuesta. Deben identificar la regla o reglas que están operando en las figuras-problema y, siguiendo estas reglas, seleccionar la respuesta correcta. Para los elementos de mayor dificultad puede haber varias soluciones que completen correctamente el modelo estímulo, pero entre las alternativas de respuesta sólo se ha incluido una solución correcta.

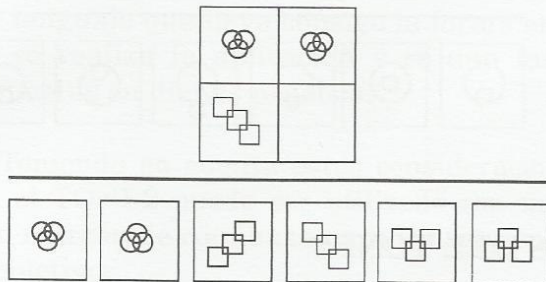
En los elementos del TONI-2 aparecen uno o más de los siguientes tipos de relación:

1. *Emparejamiento simple*: Todas las figuras comparten el mismo número de atributos críticos. No hay diferencia entre las figuras del estímulo.

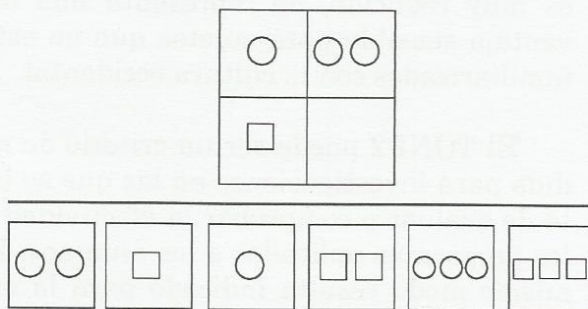


2. *Analogías:* La relación que existe entre las figuras de una de las filas o columnas es igual a la que existe entre las figuras de la otra fila o columna. Dichas relaciones pueden ser:

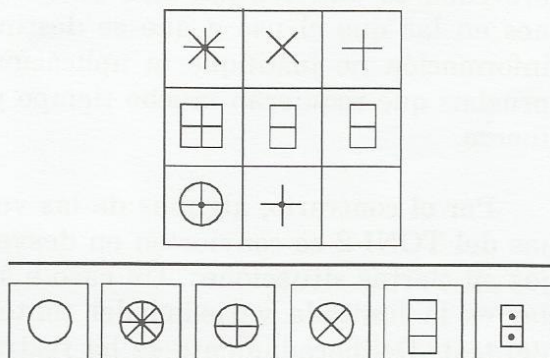
a. *Emparejamiento:* No existen diferencias entre las figuras.



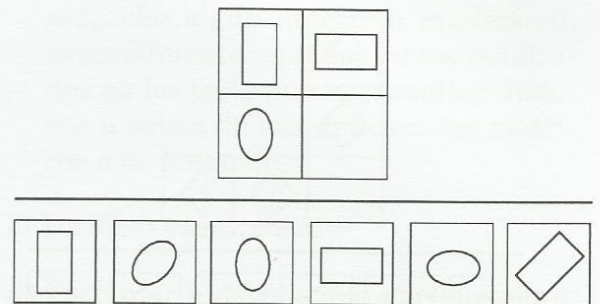
b. *Adición:* Las figuras cambian por la adición de nuevos atributos o figuras adicionales.



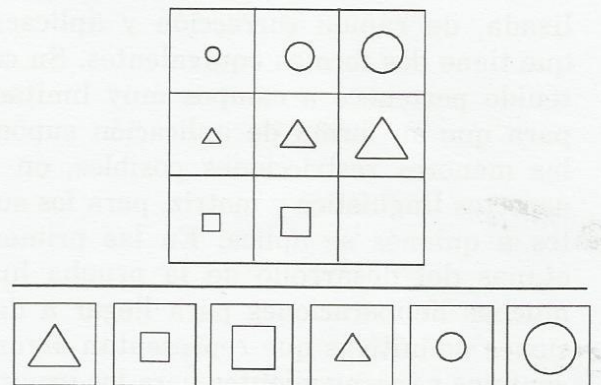
c. *Sustracción:* Las figuras cambian porque se eliminan uno o más de sus atributos.



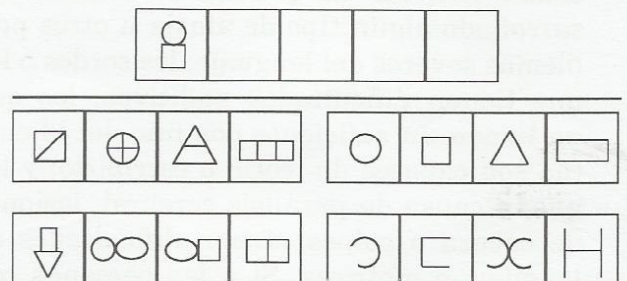
d. *Alteración:* Uno o más de los atributos o figuras cambia o sufre alteraciones.



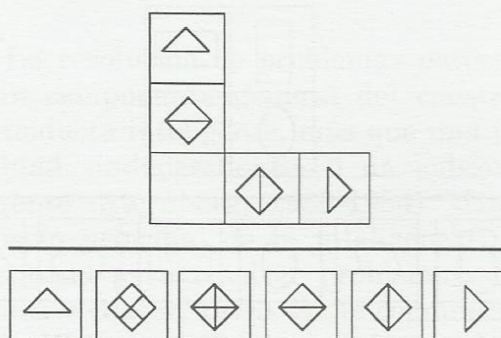
e. *Progresión:* Se produce el mismo cambio en las figuras o a lo largo de la serie que forman.



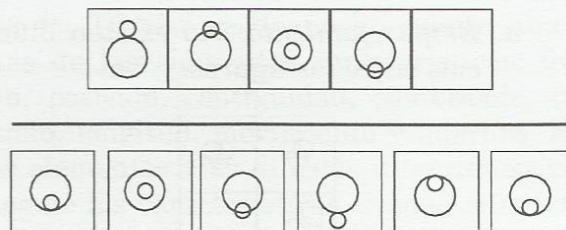
3. *Clasificación:* La figura del problema pertenece a uno de los conjuntos de dibujos que aparecen como alternativas de solución.



4. *Intersecciones.* Se forma una nueva figura juntando partes de las figuras que aparecen en filas y columnas.



5. *Cambio progresivo.* Continúa el mismo cambio entre las figuras o a través de ellas.



1.6. APLICACIONES DEL TONI-2

El TONI-2 es una prueba muy especializada, de rápida corrección y aplicación que tiene dos formas equivalentes. Su contenido pertenece a campos muy limitados para que su forma de aplicación suponga las menores restricciones posibles, en los aspectos lingüístico y motriz, para los sujetos a quienes se aplica. En las primeras etapas del desarrollo de la prueba hubo muchas deliberaciones para llegar a decisiones definitivas que representan algunas ventajas e inconvenientes para los usuarios del TONI-2.

Su aplicación libre de la influencia del lenguaje y la reducida necesidad de una respuesta motora hacen del TONI-2 un instrumento ideal para aplicar a sujetos difíciles de examinar. Entre este tipo de sujetos cabe mencionar los que han contraído o desarrollado algún tipo de afasia u otros problemas severos del lenguaje; los sordos o los que tienen dificultades auditivas; los que no tienen un suficiente dominio del idioma (no son capaces de leerlo o escribirlo) y los que, a causa de parálisis cerebral, lesiones de cabeza o golpes, tienen dificultades de lenguaje o motrices. Si a las personas con estas características se les aplican pruebas tradicionales de papel y lápiz u otro tipo de pruebas que requieran la comprensión y uso del lenguaje oral, no se puede saber con seguridad si una puntuación baja se debe a deficiencias de su capacidad intelectual o si

hay que atribuirla a dificultades sensoriales, de lenguaje o motrices. El TONI-2 resulta singularmente adecuado para realizar evaluaciones en estas situaciones especiales. Dado que su contenido cultural es muy reducido, no representa una desventaja sensible para sujetos que no estén familiarizados con la cultura occidental.

El TONI-2 puede ser un criterio de medida para investigaciones en las que se trate de evaluar o comprobar la efectividad de los programas aplicados a los alumnos. Del mismo modo resulta indicado para la evaluación periódica de sujetos que reciben tratamiento en clínicas y ambientes similares en los que los resultados pueden estar seriamente contaminados cuando se aplica el mismo test en diferentes ocasiones. Su brevedad es una ventaja más en situaciones en las que el uso a que se destina la información no justifique la aplicación de pruebas que requieran mucho tiempo y esfuerzo.

Por el contrario, algunas de las ventajas del TONI-2 se convierten en desventajas en ciertas situaciones. Un caso a señalar es la limitada variedad del contenido del test. Deliberadamente se ha restringido el contenido de sus elementos a la solución de problemas. Por ello, los resultados del test no indican la habilidad del sujeto en cualquier otro tipo de conducta inteli-

gente. Hay que tener presente que el TONI-2 no intenta reemplazar a otras pruebas de inteligencia o de aptitudes ampliamente probadas y fundamentadas. Más bien se propone ser un instrumento útil en los casos en que no sea posible obtener resultados con esas otras pruebas a causa de las dificultades que representan para algunos sujetos los aspectos motrices o de lenguaje que lleva consigo la forma en que se realiza la aplicación y se dan las respuestas en dichas pruebas.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el TONI-2 puede ser utilizado con un buen margen de confianza para los siguientes objetivos:

- a) Estimar la aptitud y funcionamiento intelectual.
- b) Identificar a los sujetos en quienes se sospeche algún deterioro intelectual, especialmente aquellos cuyos resultados en los tests puedan resultar dudosos a causa de sus deficiencias motrices o de lenguaje.
- c) Verificar resultados.
- d) Formular hipótesis que puedan servir de guía para una intervención o posteriores evaluaciones.
- e) Proyectos de investigación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN Y CORRECCIÓN

2.1. NORMAS GENERALES DE APLICACIÓN

El TONI-2 se aplica siguiendo unas normas concretas y fijas y se corrige con unos criterios objetivos: estas dos cualidades hacen de él un instrumento tipificado y permiten reducir las fuentes de error ajenas a la varianza del test. Por ello se recomienda a las personas que vayan a utilizar el TONI-2 que sigan las instrucciones de este capítulo con la mayor precisión posible.

El TONI-2 no es una prueba difícil de aplicar, aunque la escasa intervención del lenguaje oral puede resultar poco habitual para los examinadores. Por ello, es preciso leer cuidadosamente el Manual y familiarizarse con sus elementos antes de aplicarla. Es importante que el examinador comprenda la teoría que constituye la base del test, sus características técnicas y su correcta utilización. Dada la importancia que tiene conocer a fondo los procedimientos de aplicación y puntuación, se recomienda que los examinadores noveles realicen al menos tres aplicaciones de práctica, utilizando el TONI-2 en una situación de evaluación real. Algunas cuestiones sobre el uso correcto o el procedimiento de aplicación se pueden resolver volviendo a leer detenidamente este Manual.

El TONI-2 tiene dos formas equivalentes, A y B (baremadas por separado). Los examinadores pueden utilizar cualquiera de ellas, según lo crean conveniente, sin olvidar que existe para cada una de ellas una baremación independiente. El hecho de disponer de dos formas hace que el TONI-2 resulte especialmente útil en situaciones en que sean precisas medidas previas y posteriores a una determinada actuación, por ejemplo, la evaluación del progreso de los escolares después de la realización de un programa, las evaluaciones periódicas y otras situaciones en que se pueda producir una contaminación sig-

nificativa a causa de la aplicación de la prueba en diversas ocasiones. Hay que tener en cuenta que las dos formas A y B son estrictamente paralelas.

Si existe alguna razón para sospechar que los resultados del TONI-2 no reflejan con exactitud la aptitud del sujeto, se recomienda confirmarlos aplicando la forma alternativa, con unos días de intervalo.

Aunque el TONI-2 es una medida no verbal, el examinador puede hablar con los sujetos antes de comenzar el examen, estableciendo un buen ambiente y explicando el propósito de la prueba. En cualquier caso, durante esas conversaciones, se evitarán las palabras que tengan carga emocional como test de inteligencia o cociente intelectual. En las aplicaciones realizadas en España ha sido necesario introducir una pequeña modificación en las instrucciones dando una breve indicación verbal («¿Cuál de estas figuras debe ir aquí?»).

Una vez iniciada la aplicación, se puede alabar o animar al sujeto utilizando gestos o movimientos de las manos en lugar de palabras; también se pueden hacer algunos comentarios que reflejen la exactitud o el valor de las respuestas del sujeto.

El TONI-2 se aplicará en un lugar cómodo, bien iluminado y bien ventilado. Este lugar deberá mantenerse tranquilo y libre de distracciones. El examinador se esforzará para crear un entorno que transmita sensación de confianza y reserva a la persona que está realizando el examen.

La aplicación se realiza normalmente de forma individual, pero también se puede aplicar de forma simultánea a grupos pequeños siguiendo las instrucciones específicas que se incluyen en este Manual.

2.2. NORMAS ESPECÍFICAS

Para asegurarse de que el TONI-2 se aplica siguiendo las mismas normas que se utilizaron para obtener los datos de tipificación, los examinadores deberán seguir los procedimientos específicos que se indican a continuación:

- Determinar cuál de las Formas del TONI-2 se va a aplicar. Normalmente se aplicará la Forma A en la primera ocasión que se examine al sujeto y la Forma B cuando se le deba examinar en ocasiones posteriores.
- Preparar el lugar del examen. Se debe disponer de una mesa u otra superficie plana, una silla para el examinador y otra para el sujeto. Resulta muy útil disponer de un caballete de mesa o un atril para colocar el cuaderno de láminas de la prueba.
- Reunir los materiales necesarios para el examen. El examinador necesitará un ejemplar del Cuaderno de láminas, un ejemplar de la Hoja de anotación y un lápiz.
- Explicar el propósito de la aplicación y la forma en que se van a utilizar los resultados, procurando establecer con el sujeto una relación que estimule la colaboración e interés en la prueba.
- Pedir al sujeto que escriba los datos de identificación que se solicitan en la Hoja de anotación. Algunas personas pueden necesitar ayuda a la hora de proporcionar esta información; pero en muchas ocasiones los examinandos encuentran interesante la tarea de completar por sí mismos esta información antes de comenzar la prueba.
- Colocar el cuaderno de láminas, si es posible sobre un caballete o atril, frente al sujeto de manera que tanto éste como el examinador puedan ver los elementos. El cuaderno de láminas debe

estar orientado de forma que los estímulos de cada elemento estén en la parte superior de la página y las opciones de respuesta en la parte inferior.

- Comenzar la aplicación con el primer ejemplo de entrenamiento (lámina E1). Señalar la secuencia de los estímulos y después el cuadrado vacío, mirar al sujeto de forma interrogativa y preguntar: «¿Cuál de estos dibujos debe ir aquí?» (esta pregunta se puede omitir cuando el sujeto haya comprendido la tarea). Señalar la primera alternativa de respuesta y luego el lugar vacío. Mover la cabeza indicando «sí» o «no», según sea correcta o no. Hacer esto con cada alternativa. Animar al sujeto a que indique también si es correcta o no y pedirle que complete los cinco elementos de entrenamiento siguientes sin más explicaciones, si se percibe claramente que ha comprendido el proceso. Cuando un sujeto responde de forma impulsiva o parece no comprender la tarea, después de aplicarle los seis ejemplos de entrenamiento, se le volverán a aplicar los mismos ejemplos. Si, después de la segunda aplicación de los ejemplos de entrenamiento, continúa respondiendo de forma impulsiva o da muestras de no haber comprendido, como se esperaba, se interrumpe la prueba. Los elementos de entrenamiento no se puntúan y el examinador no tomará nota de las respuestas correspondientes a ellos.
- Cuando el sujeto, después de realizar los ejemplos de entrenamiento da muestras de haber comprendido la tarea, se continúa aplicando los elementos reales de la prueba. Se comprobará que el cuaderno de láminas de dibujos se presenta de modo que ante el sujeto aparezcan los elementos correspondientes a la forma que se quiere aplicar. La Forma A comienza inmediatamente detrás del último ejemplo, los

elementos de la Forma B están impresos en el reverso de los de la Forma A. En las dos portadas del Cuaderno de láminas se indica claramente la forma que comienza en ese lado. Para sujetos de muy pocos años o de edades avanzadas, para aquellos en quienes se sospeche deterioro mental significativo y para los que hayan mostrado dificultades al resolver los ejemplos de entrenamiento, la aplicación comenzará en el elemento A1 (B1, si se utiliza la Forma B). Para el resto de los sujetos la aplicación comenzará en el elemento que le corresponda según la tabla que se presenta a continuación. En la Hoja de anotación aparecen también indicadas estas pautas de aplicación.

Edad del sujeto (años)	Comienzo de la aplicación (elementos)
5 a 7	A1 o B1
8 a 9	A4 o B4
10 a 12	A8 o B8
13 a 17	A12 o B12
18 a 20	A17 o B17
21 o más	A22 o B22

- Para aplicar cada elemento de la prueba se seguirá el mismo procedimiento que en los ejemplos: señalar el cuadrado o los cuadrados vacíos que aparecen en cada problema, indicar con un gesto las respuestas que se proponen, señalar de nuevo el lugar vacío y mirar interrogativamente al sujeto preguntándole «¿Cuál de estos dibujos debe ir aquí?».

Se permitirá que éste indique la respuesta que ha elegido señalando con el dedo o indicándola de cualquier otra forma no verbal y significativa; se le concederá todo el tiempo que parezca necesitar para resolver cada elemento, pero no se debe permitir que pierda el tiempo o que observe los elementos durante demasiado rato. Después de 20 ó 30 segundos, la probabilidad de una respuesta correcta disminuye notablemente.

- Las respuestas se reflejan en la Hoja de anotación rodeando o trazando una «X» sobre el número de la alternativa seleccionada por el sujeto. La Figura 2 muestra el número correspondiente a cada opción de respuesta. El examinador al anotar la alternativa elegida por el sujeto en cada elemento sabe si la respuesta es acertada o no pues el número que corresponde a la respuesta correcta está impreso en color azul. La Figura 3 muestra una Hoja correctamente marcada.
- La ordenación de los elementos permite la utilización del concepto de umbral y techo que reducen sustancialmente el tiempo del examen. La aplicación se prolonga hasta que el sujeto conteste al elemento A55 (o B55) o hasta que haya dado cinco respuestas erróneas consecutivas (techo).
- Cuando el sujeto llega al elemento A55 o B55 o alcanza su techo (cinco respuestas erróneas consecutivas), se interrumpe la prueba y se revisan las respuestas de los primeros elementos que se le aplicaron para determinar si se ha alcanzado el umbral. El umbral está constituido por cinco respuestas consecutivas correctas. Si el sujeto no ha alcanzado un umbral (no ha dado cinco respuestas correctas consecutivas) y si el examen no ha comenzado en el elemento A1 o B1, se vuelve al punto de partida (el primer elemento aplicado) y se continúa la prueba en orden inverso, hasta conseguir cinco respuestas correctas consecutivas o llegar al elemento A1 o B1.
- Se da por concluida la prueba cuando se haya alcanzado el techo (cinco respuestas incorrectas consecutivas o aplicación del elemento A55 o B55) y el umbral (cinco respuestas correctas consecutivas o aplicación del elemento A1 o B1). En ocasiones puede resultar necesario aplicar la prueba completa.

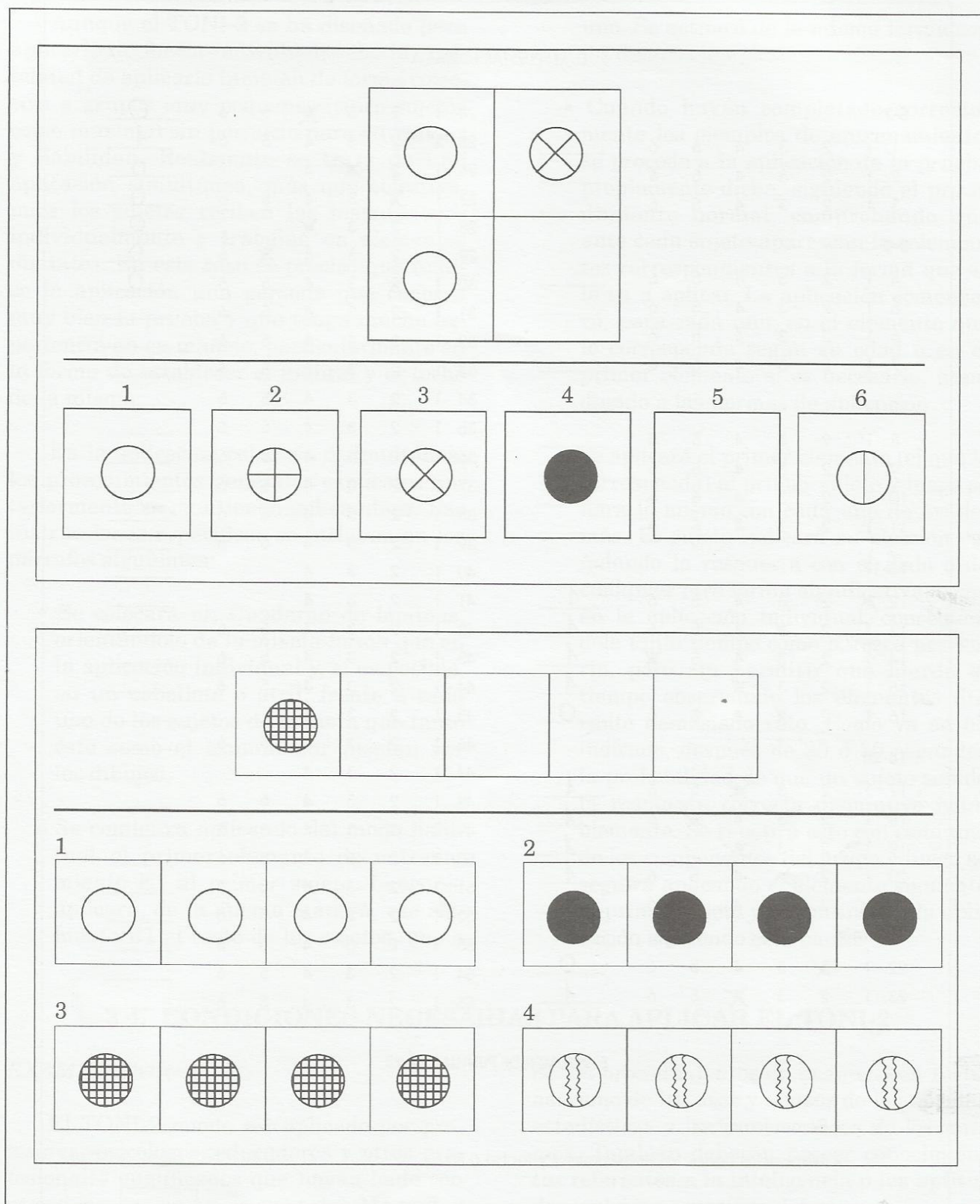


Figura 2. Numeración de las opciones de respuesta


D. RESPUESTAS FORMA A															
5-7															
1.	1	2	3	4	5	6	_____	24.	1	2	3	X	5	6	0
2.	1	2	3	4	5	6	_____	25.	X	2	3	4	5	6	1
3.	1	2	3	4	5	6	_____	26.	1	2	X	4			0
8-9								27.	1	X	3	4	5	6	0
4.	1	2	3	4	5	6	_____	28.	1	2	3	X			0
5.	1	2	3	4	5	6	_____	29.	1	2	3	4	X	6	0
6.	1	2	3	4	5	6	_____	30.	1	X	3	4	5	6	0
7.	1	2	3	4	5	6	_____	31.	1	2	3	4	5	6	_____
10-12								32.	1	2	3	4	5	6	_____
8.	1	2	3	4	5	6	_____	33.	1	2	3	4	5	6	_____
9.	1	2	3	4	5	6	_____	34.	1	2	3	4	5	6	_____
10.	1	2	3	4	5	6	_____	35.	1	2	3	4	5	6	_____
11.	1	2	3	4	5	6	_____	36.	1	2	3	4	5	6	_____
13-17								37.	1	2	3	4	5	6	_____
12.	X	2	3	4	5	6	1	38.	1	2	3	4	5	6	_____
13.	1	2	X	4	5	6	1	39.	1	2	3	4	5	6	_____
14.	1	2	3	4	5	X	1	40.	1	2	3	4			_____
15.	1	2	3	X			1	41.	1	2	3	4			_____
16.	1	2	X	4	5	6	0	42.	1	2	3	4	5	6	_____
18-20								43.	1	2	3	4	5	6	_____
17.	1	2	3	X	5	6	1	44.	1	2	3	4	5	6	_____
18.	1	2	3	4	X	6	1	45.	1	2	3	4			_____
19.	1	2	3	X			1	46.	1	2	3	4	5	6	_____
20.	1	2	X	4	5	6	1	47.	1	2	3	4			_____
21.	X	2	3	4	5	6	1	48.	1	2	3	4	5	6	_____
21 y más								49.	1	2	3	4	5	6	_____
22.	1	X	3	4	5	6	0	50.	1	2	3	4	5	6	_____
23.	1	2	3	X	5	6	1	51.	1	2	3	4	5	6	_____
								52.	1	2	3	4	5	6	_____
								53.	1	2	3	4	5	6	_____
								54.	1	2	3	4	5	6	_____
								55.	1	2	3	4	5	6	_____
E. RESUMEN DE PUNTUACIONES															
• Elemento umbral _____															
• Respuestas correctas entre umbral y techo o fin _____															
• Puntuación directa 															

Figura 3. Hoja de anotación marcada correctamente

2.3. APLICACIÓN COLECTIVA

Aunque el TONI-2 se ha diseñado para aplicarlo de forma individual, cabe la posibilidad de aplicarlo también de forma colectiva a grupos muy pequeños (cinco sujetos como máximo) sin perjuicio para su validez y fiabilidad. Realmente se trata de una aplicación simultánea, más que colectiva, pues los sujetos reciben las instrucciones individualmente y trabajan en elementos distintos. En este caso es preciso que realice la aplicación una persona que conozca muy bien la prueba y que tenga mucha experiencia en su manejo, particularmente en la forma de establecer el umbral y el techo de la misma.

En la aplicación colectiva o simultánea, los procedimientos generales expuestos anteriormente se mantienen sin cambios. Las instrucciones específicas se incluyen en los párrafos siguientes:

- Se colocará un Cuaderno de láminas, orientándolo de la misma forma que en la aplicación individual y, si es posible, en un caballete o atril, frente a cada uno de los sujetos de manera que tanto éste como el examinador puedan ver los dibujos.
- Se comienza aplicando del modo habitual el primer elemento de entrenamiento E1 al primer sujeto. Luego se aplicará, de la misma manera, ese elemento E1 al resto de los sujetos, uno a

uno. Se actuará de la misma forma con los demás ejemplos.

- Cuando hayan completado correctamente los ejemplos de entrenamiento, se procede a la aplicación de la prueba propiamente dicha, siguiendo el procedimiento normal, comprobando que ante cada sujeto aparezcan los elementos correspondientes a la forma que se le va a aplicar. La aplicación comenzará, para cada uno, en el elemento que le corresponda según su edad o en el primer elemento si es necesario, atendiendo a las normas de aplicación.
- Se aplicará el primer elemento (el que le corresponda) al primer sujeto y luego se hará lo mismo con cada uno de los demás. El sujeto indicará su elección señalando la respuesta con el dedo o de cualquier otra forma significativa, como en la aplicación individual, concediéndole tanto tiempo como parezca necesario, pero sin permitir que pierda el tiempo observando los elementos durante demasiado rato. Como ya se ha indicado, después de 20 ó 30 segundos la probabilidad de que un sujeto señale la respuesta correcta disminuye notablemente. Se repetirá esto con cada uno de los componentes del grupo y luego se seguirá aplicando el elemento siguiente al primer sujeto y se continuará la aplicación siguiendo esta pauta.

2.4. CONDICIONES NECESARIAS PARA APLICAR EL TONI-2

EXAMINADOR

El TONI-2 puede ser aplicado por profesores, psicólogos, educadores y otros profesionales cualificados que hayan leído con atención las instrucciones del Manual y que las sigan con exactitud. Además de su formación como profesionales, deben tener un entrenamiento específico en evaluación que incluya conocimientos de psicometría y

de los procedimientos de examen con tests, así como de los usos y abusos de las normas estadísticas y las puntuaciones de los mismos. También deberán poseer conocimientos referentes a la inteligencia o las aptitudes y al área específica del examen.

Un buen profesional de la evaluación debe saber cómo se han construido algunos tests específicos, cómo se deben utilizar y

cómo se deben puntuar e interpretar. También debe saber evaluar la calidad y las características de los tests disponibles para asegurarse de que emplea los mejor contruidos y los más adecuados para cada caso.

Para conseguir una buena administración de cualquier test es muy recomendable un entrenamiento práctico supervisado. Normalmente esta formación se obtiene a través de cursos universitarios o de seminarios o sesiones de trabajo organizadas por entidades profesionales o empresas privadas.

En todos los casos, los examinadores deberán atenerse a las normas de aplicación e interpretación de los tests que hayan sido adoptados por su escuela o por su empresa.

SUJETO

El TONI-2 se puede aplicar a sujetos que tengan edades comprendidas entre 5

años 0 meses y 85 años 11 meses. Dadas sus características está particularmente indicado para los individuos que pueden resultar perjudicados en la aplicación de tests tradicionales de papel y lápiz que requieren un dominio significativo del lenguaje, lectura, capacidad auditiva o escritura. Esto afecta especialmente a sujetos que tienen, o se sospecha que pueden tener, problemas de lenguaje tales como afasia adquirida o desarrollada, a los que padecen sordera o problemas importantes de oído, a los que no hablan el idioma con suficiente fluidez o que no lo leen ni escriben, a los que tienen problemas motrices debidos a parálisis cerebral, lesiones de cabeza u otras causas.

El TONI-2 no intenta reemplazar a otras baterías de evaluación formadas por varias pruebas, pero constituye una alternativa interesante para sujetos que presenten problemas especiales en la situación de examen. Se debe utilizar cuando el examinador tenga dudas sobre los resultados de otros tests de inteligencia más amplios a causa de su potencial carga contaminante de lenguaje o de aspectos motrices.

2.5. TIEMPO DE LA PRUEBA

El TONI-2 no tiene un tiempo limitado. Los sujetos pueden tomarse el que necesiten para responder a cada elemento, sin embar-

go no se debe permitir que divaguen demasiado; generalmente, se emplean entre 15 y 20 minutos en la aplicación de cada forma.

2.6. CORRECCIÓN

La puntuación directa se calcula determinando el número de respuestas correctas e incorrectas dadas por el sujeto, aplicando el umbral y el techo.

Durante la aplicación del TONI-2, el examinador anotará las respuestas dadas por el sujeto rodeando o trazando una «X» sobre el número de la alternativa seleccionada por el sujeto en cada elemento. Al realizar la corrección se escribirá un 1 en el lugar destinado a anotar la puntuación (columna PD) cuando la respuesta haya sido correcta.

Si la respuesta es incorrecta se escribirá un cero o una línea horizontal en dicho lugar.

La figura 4, que aparece a continuación, muestra la forma de hacerlo.

Aplicación del concepto de umbral y techo

Después, el examinador deberá identificar el elemento umbral. Se alcanza el umbral cuando el sujeto consigue cinco respuestas consecutivas correctas. El elemento umbral es el último de estos cinco elemen-

EJEMPLO 1		EJEMPLO 2		EJEMPLO 3	
1		1	No hay umbral	1	
2		1		2	
3		1		3	
4		1		4	
5		0		5	
6		1		6	
7		0		7	
8		1		8	
9		1		9	
10		1		10	
11	+21	0		11	
12	1	1		12	1
13	1	1		13	1
14	1	0		14	1
15	1	1		15	1
16	0	1		16	0
17	1	1		17	0
18	1	0		18	1
19	1	0		19	1
20	1	0		20	1
21	21 Umbral	0		21	1
22	0	0 22 Techo		22	1
23	1			23	0
24	0			24	0
25	1			25	1
26	0			26	1
27	0			27	1
28	0			28	1
29	0			29	1 29 Umbral
30	30 Techo			30	0
31				31	0
32				32	1
33				33	1
34				34	1
35				35	1
36				36	0
37			+0	37	1
38				38	0
39				39	1
40				40	1
41	+0			41	1
42				42	1
43				43	0
44				44	1
45				45	0
46				46	1
47				47	1
48				48	1
49				49	0
50				50	1
51				51	1
52				52	1
53				53	1
54				54	0
55				55	1 No hay techo

RESUMEN DE PUNTUACIONES

Umbral	21	0	29
Nº de respuestas correctas entre el umbral y el techo	2	13	18
PD total	23	13	47

Figura 4. Ejemplos de umbral y techo

tos, es decir el que tiene el número de orden más alto. Se rodeará el número correspondiente al umbral y se escribirá este número en el apartado «Resumen de puntuaciones» en la Hoja de anotación. Si el sujeto no ha alcanzado un umbral se anota un cero en dicho lugar.

En ocasiones, el examinador, al valorar el test, puede encontrar un «umbral falso o múltiple». Esto sucede cuando se obtienen dos o más umbrales durante la prueba (cinco respuestas consecutivas correctas). El verdadero umbral es el más alto. Por ejemplo, si el sujeto alcanza un primer umbral respondiendo correctamente a los elementos 5, 6, 7, 8 y 9 y después alcanza un segundo umbral respondiendo correctamente a los elementos 11, 12, 13, 14 y 15, se considerará que los elementos 11 a 15 son los que determinan el verdadero umbral, siendo éste el elemento número 15.

El techo se alcanza cuando el sujeto responde erróneamente a cinco elementos consecutivos; la figura 4 presenta varios ejemplos de umbrales y techos. En todos

ellos el examen había comenzado en el elemento 12.

Ejemplo 1: El sujeto ha tenido un fallo en el elemento 16 pero ha continuado con aciertos hasta el elemento 21. Así el umbral es 21. A partir del elemento 25 da cinco respuestas erróneas consecutivas, la última de ellas corresponde al elemento 30; éste es el techo. Entre el elemento 21 y el 30 ha dado 2 respuestas correctas, por tanto la puntuación directa será $21+2=23$ puntos.

Ejemplo 2: El sujeto alcanzó el techo en el elemento 22. No se había logrado el umbral y se le aplicaron los primeros elementos, comenzando en el número 11 y continuando en sentido inverso sin conseguir cinco respuestas correctas consecutivas, por tanto el umbral es cero.

Ejemplo 3: Aparece un «falso umbral» en los elementos 18 a 22 pero se considera válido el constituido por los elementos 25 a 29, por tanto el elemento umbral es el 29. El sujeto llega al final de la prueba y no hay elemento techo.

2.7. PUNTUACIÓN

Cálculo de la puntuación directa

La puntuación directa total del TONI-2 es fácil de calcular. Se utiliza para ello la Hoja de anotación, apartado «Resumen de puntuaciones». Primero se escribe el número del elemento umbral en el lugar destinado a este fin; después, se cuenta el número de respuestas correctas dadas entre el elemento umbral y el final de la prueba (techo) y se anotan igualmente en el lugar destinado a ello. Finalmente se suman estos números (umbral + respuestas correctas entre umbral y techo) para determinar la PD total.

Conversión de puntuaciones directas en Cocientes de desviación (CI) y centiles (PC)

Las puntuaciones obtenidas en el TONI-2 se pueden transformar en cocientes de desviación o en centiles consultando las Tablas A o B.

Las dos formas de la prueba se han baremado independientemente, por tanto para transformar las puntuaciones directas obtenidas en la Forma A se utilizará la Tabla A y para las obtenidas con la Forma B la Tabla B.

Para hallar la puntuación transformada (cociente o centil) se localizará la puntuación directa total del sujeto en cualquiera de las dos columnas extremas de la tabla (izquierda o derecha); luego se buscará, en la misma línea horizontal la columna correspondiente a su edad; en el punto en que se cruzan las líneas de puntuación y grupo de edad se encuentra su puntuación transformada (cociente de desviación o centil). Esta puntuación se escribirá en la hoja de anotación y se utilizará para trazar el perfil correspondiente.

3. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. DATOS DE LA HOJA DE ANOTACIÓN

En la hoja de anotación se registrará toda la información referente a la aplicación del test. En la primera página de la hoja hay un lugar para anotar los datos de identificación de la persona a quien se aplica la prueba, otro para registrar los resultados y trazar el perfil de los mismos y otro para describir las condiciones en que se ha realizado la aplicación. La Figura 5 muestra, como ejemplo, una página con los datos de un sujeto. Las páginas siguientes de la Hoja de anotación se destinan a las respuestas y al informe y comentarios del examinador.

A continuación se incluye un pequeño comentario sobre los distintos apartados de la Hoja de anotación:

A) Identificación

La información requerida en esta sección identifica tanto al sujeto que va a ser examinado como al examinador o al profesional que va a realizar el diagnóstico que ha motivado la aplicación del TONI-2. Como se puede observar, aparecen espacios para anotar el nombre del sujeto, el del padre o tutor (para los escolares), el nombre del centro donde cursa sus estudios y el grado que cursa; también para el nombre del examinador, la fecha del examen y la edad del sujeto.

Para determinar la edad se restarán los valores correspondientes a la fecha de nacimiento de los de la fecha de examen y se anotará el resultado en las casillas destinadas a este fin en la portada de la hoja de anotación.

B) Resultados y perfil

En esta sección el examinador anotará en las casillas destinadas a este fin las puntuaciones directas, los cocientes y los centiles obtenidos por el sujeto; también anotará el error típico de medida (ETM) correspondiente a su grupo de edad. Se trazará el

gráfico sombreando la columna correspondiente hasta el nivel de la puntuación alcanzada. Después de trazar el perfil, el examinador podrá apreciar con una simple mirada cuáles son las puntuaciones que están dentro del ámbito de la normalidad (las que están en la zona sombreada del perfil) o fuera del mismo y cuáles son significativamente más altas o más bajas de lo normal (puntuaciones marcadas en las zonas inferior y superior de la banda sombreada del perfil).

Son poco frecuentes los casos en que se aplica solamente una prueba, lo normal es utilizar una batería. En la mayoría de los casos, las Hojas de anotación de las pruebas no contienen un esquema para reflejar los resultados gráficamente y se ha considerado que puede resultar muy útil para los profesionales reunir en el perfil del TONI-2 los datos de otras pruebas que se le hayan aplicado al sujeto, resumiendo la información y mostrando en un solo gráfico el conjunto de los aspectos evaluados.

En la hoja que aparece en la Figura 5 vemos los datos de un alumno que va a ser incluido en un programa de desarrollo, para evaluar después los efectos de éste. Al finalizar se realizará una nueva evaluación. Las pruebas aplicadas son TONI-2 y TEA-1. Como se puede observar, los cocientes de Razonamiento del TEA-1 y del TONI-2 son medios y similares, los otros factores del TEA-1 presentan puntuaciones algo más bajas, aunque dentro de la normalidad. El cociente total es también algo más bajo, seguramente por la influencia de los resultados en los factores verbal y numérico.

C) Condiciones de la aplicación

Para interpretar los resultados de un test, hay que tener en cuenta las condiciones en que se ha administrado. La información correspondiente a este apartado se debe anotar en el apartado C) Condiciones

de la aplicación; en él se indicará si la aplicación es individual o colectiva, las condiciones del lugar en que se realizó que pueden haber interferido en la aplicación del test confundiendo al sujeto y otras variables relacionadas con la aplicación. La importancia de esta información es obvia; si la prueba se aplica en una sala donde el aire acondicionado funciona de forma excesiva o si el sujeto llega al examen con un fuerte catarro, es posible que sus resultados en el test estén afectados por esas variables.

D) Respuestas al TONI-2

En este apartado se registran las respuestas del sujeto a los elementos de la prueba y se marcan los puntos que definen el umbral y el techo de la aplicación. Anteriormente se ha indicado la forma de hacerlo y la Figura 3 muestra cómo se deben marcar las respuestas.

E) Resumen de puntuaciones

En esta sección, que se presenta en la parte inferior de la página en que se anotan las respuestas, es donde el examinador

anotará la puntuación directa total del TONI-2. Las instrucciones para calcular la puntuación se han detallado en el capítulo precedente. La Figura 3 muestra un caso concreto.

F) Comentarios, interpretación y recomendaciones

En este espacio el examinador puede anotar todos los detalles observados durante la aplicación del test que puedan servir para explicar los resultados obtenidos. Por ejemplo, el sujeto ha respondido de forma impulsiva, señalando inmediatamente una respuesta sin mirar al estímulo o a las otras alternativas; o ha mirado los dibujos de soslayo o intentado girar su cabeza o su cuerpo para verlos de una forma diferente.

Este apartado es uno de los más importantes de la Hoja de anotación. El examinador sintetiza aquí los resultados, los interpreta y formula recomendaciones para posteriores evaluaciones, posible aplicación de programas o planes específicos de intervención.

3.2. INTERPRETACIÓN DE LAS PUNTUACIONES

El TONI-2 proporciona una puntuación directa y dos tipos de puntuaciones transformadas: cocientes de desviación y centiles. A continuación se incluye un breve comentario sobre cada una de ellas.

Puntuaciones directas

Las puntuaciones directas son los primeros valores numéricos resultantes de la aplicación de una prueba. Las puntuaciones directas son simplemente el recuento de las respuestas correctas. No tienen significado por sí mismas. El examinador no puede saber si una determinada puntuación directa es normal o si representa una realización significativamente mejor o peor que otra puntuación. El valor fundamental de una puntuación directa es que se puede convertir en puntuaciones típicas calculadas directamente a partir de la distribución

de frecuencias de todas las puntuaciones directas obtenidas en las aplicaciones de la muestra de tipificación del test.

Cocientes de desviación (CI)

Los cocientes de desviación son puntuaciones típicas o transformadas. Se denominan así porque se obtienen a partir de la distribución de las puntuaciones directas transformándola en otra de puntuaciones normalizadas. Para obtener esta segunda distribución se establecen una media y una desviación típica predeterminadas. Las puntuaciones típicas se expresan en unidades de desviación típica e indican la distancia de una puntuación a la media alcanzada por el grupo normativo. La media de los cocientes de desviación es 100 y la desviación típica 15. Estas puntuaciones resultarán muy familiares para los usuarios de

muchos tests de inteligencia o de aptitudes. El cociente más alto representa la mejor realización. La Tabla 1 proporciona infor-

mación sobre la correspondencia de las puntuaciones CI con los términos de diagnóstico de uso más común.

Tabla 1. Pautas para interpretar los CI del TONI-2

CI	Clasificación	% teórico (curva normal)
>130	Muy superior	2,34
121-130	Superior	6,87
111-120	Medio-alto	16,12
90-110	Medio	49,51
80-89	Medio-bajo	16,12
70-79	Bajo	6,87
<70	Muy bajo	2,34

Teniendo en cuenta la media y la desviación típica de los cocientes (100 y 15, respectivamente), sabemos que un cociente 85 indica que los resultados del sujeto se sitúan una desviación típica por debajo de la media obtenida por el grupo de su misma edad de la muestra normativa. El cociente 100 es exactamente la media, es decir el normal en un grupo de edad. Si el cociente obtenido por un sujeto es 111, sus resultados están algo por encima del nivel medio.

Los cocientes y otras puntuaciones típicas resultan en algunos aspectos más útiles que los centiles, aunque ambos se calculan a partir de la distribución de las puntuaciones directas. Los cocientes son datos de intervalos iguales y se pueden comparar directamente con otras puntuaciones típicas que tengan la misma media y desviación típica. Esto permite comparar los resultados de un

sujeto con el grupo normativo y también con los resultados que haya conseguido en otros tests aplicados al mismo tiempo o en otras ocasiones. Los cocientes se pueden sumar y realizar con ellos cálculos estadísticos, por ello resultan muy adecuados para diversas investigaciones.

De hecho, un cociente puede ser comparado con cualquier otra puntuación típica. La Tabla 2 resulta particularmente útil cuando se trata de comparar puntuaciones de varios tests; para ello bastará con localizar la puntuación típica que se quiere comparar y buscar su equivalente en la columna correspondiente. Por ejemplo, un cociente 90 equivale a -0,67 en puntuaciones *z*, a 43 en puntuaciones *T*, al eneatipo 4 y al centil 25. Estas puntuaciones pueden ser comparadas estadísticamente o de forma visual en el perfil.

Tabla 2. Conversión de puntuaciones típicas en centiles y CI del TONI-2

Punt. centil	CI del TONI-2	Punt. S	Punt. T	Punt. z	Eneatipos
99	150	99	83	+3,33	9
99	145	99	80	+3,00	9
99	140	99	77	+2,67	9
99	135	99	73	+2,33	9
98	130	92	70	+2,00	9
95	125	85	67	+1,67	8
91	120	78	63	+1,33	8
84	115	71	60	+1,00	7
75	110	64	57	+0,67	6
63	105	67	63	+0,33	6
50	100	50	50	0,00	5
37	95	43	47	-0,33	4
25	90	36	43	-0,67	4
16	85	29	40	-1,00	3
9	80	22	37	-1,33	2
5	75	15	33	-1,67	2
2	70	8	30	-2,00	1
1	65	1	27	-2,33	1
1	60	1	23	-2,67	1
1	55	1	20	-3,00	1

Como ejemplo de la utilización de esta tabla, consideremos los resultados de un sujeto en el TONI-2 y en otras pruebas expresadas en puntuaciones T (media 50 y desviación típica 10). La media y la distribución típica de la distribución de las puntuaciones T son diferentes a las de los cocientes. Por ejemplo, para comparar una puntuación T 47 en una determinada prueba con un cociente 100 en el TONI-2, se puede utilizar la Tabla 2 mediante la cual se convertirá la puntuación T en cociente que, en este caso, es 95; lo cual demuestra que ambas puntuaciones tienen una magnitud similar.

Centiles

Lo mismo que otras puntuaciones transformadas, los centiles se obtienen a partir de distribución de las puntuaciones directas del test. Una puntuación centil indica el porcentaje de sujetos del grupo normativo que han obtenido puntuaciones superiores o inferiores

a una puntuación directa determinada. El centil 50 es la media de la distribución y representa estadísticamente la realización normal. Los centiles más altos indican buenos o muy buenos resultados en el test; los bajos indican resultados pobres o inferiores.

La puntuación centil resulta muy fácil de comprender e interpretar. Si un sujeto obtiene un centil 45 en el TONI-2, su puntuación está ligeramente por debajo de la media: dicha puntuación indica que el 55% de los sujetos de su edad incluidos en la muestra de tipificación han obtenido puntuaciones más altas que él, en tanto que el 45% de los sujetos de dicha muestra ha logrado su misma puntuación u otras inferiores. En cambio, si el sujeto obtiene un centil 80, sus resultados están muy por encima de la media: este centil indica que solamente el 20% de los sujetos de la muestra de tipificación han conseguido puntuaciones superiores a la suya.

Los centiles son puntuaciones de diferente intervalo; la distancia entre ellas no es igual, lo cual significa que los centiles no se pueden sumar para obtener una puntuación media ni se pueden realizar con ellos otras operaciones aritméticas.

Las diferencias entre puntuaciones centiles no se pueden interpretar como diferencias equivalentes en el atributo que se trata de apreciar. Si las puntuaciones directas se ajustan a la distribución normal, la mayoría de los casos se agruparán en torno a la media y estarán más separados en los extremos; así cualquier porcentaje cerca del centro abarcará una distancia más pequeña que el mismo porcentaje cerca de los extremos. En consecuencia, la diferencia de 5 puntos entre los centiles 50 y 55 representa una distancia mucho más pequeña en el resultado real que la que suponen los 5 puntos que hay entre los centiles 5 y 10 o entre los centiles 90 y 95.

Para convertir las puntuaciones directas de la Forma A en centiles se utiliza la Tabla A y para las de la Forma B, la Tabla B.

Utilización del error típico de medida (ETM)

El error típico de medida es un estadístico importante que ayuda al examinador a controlar estadísticamente alguna parte de los errores que proceden de la situación del examen. La Tabla contiene los errores típicos de medida calculados sobre los datos obtenidos en las aplicaciones españolas, correspondientes a ambas formas del TONI-2, en cada uno de los grupos de edad. En general, el error típico de medida en ambas formas y en todo el ámbito de edades oscila en torno a 2 puntos, valor algo inferior al obtenido en la versión americana.

Se sabe que la puntuación en un test es solamente una estimación de la realidad del sujeto; los límites superior e inferior del intervalo en que se encuentra la verdadera puntuación se pueden calcular añadiendo y restando el error típico de medida a la puntuación obtenida por el sujeto. Aplicando la

probabilidad, tenemos que el 68 % de las veces la verdadera puntuación de un sujeto probablemente se encuentra en un intervalo comprendido entre el resultado de sumar y restar el valor del error típico de medida a la puntuación que ha obtenido en el test. Si se extiende este ámbito a más-menos dos veces el error típico de medida, el margen de confianza pasará a ser el 95%. Con un intervalo de más-menos tres veces el error típico de medida el margen de confianza pasa al 99%.

Al examinar las puntuaciones directas en el TONI-2 y, en general, para interpretar las obtenidas en cualquier prueba es conveniente conocer el valor correspondiente al error típico de medida. Con ello los usuarios sabrán el intervalo dentro del que, probablemente, están las puntuaciones verdaderas. En la Hoja de anotación existe un lugar específico para recoger esta información.

Para comprobar en la práctica cómo se utiliza el error típico de medida, se observará la Figura 5 en la que aparece el cociente del TONI-2 anotado junto a las puntuaciones obtenidas en la prueba. La puntuación obtenida es 18 y el error típico de medida, que está anotado en su casilla, es 2,01. Esto significa que, con un nivel de confianza del 68%, el examinador puede decir que las verdaderas puntuaciones del sujeto están comprendidas entre 16 y 20. Si el nivel de confianza se incrementa hasta el 95%, la puntuación verdadera estará comprendida entre 14 y 22 puntos.

Desviaciones de las puntuaciones

En las secciones anteriores se ha tratado sobre la magnitud de la desviación observada en una puntuación específica. Los profesionales también pueden estar interesados por la dirección de estas desviaciones ¿La puntuación en cuestión es excepcionalmente alta o excepcionalmente baja? Las puntuaciones altas y las puntuaciones bajas que se desvían significativamente de la norma tienen la misma importancia en el diagnóstico.

TONI²

HOJA DE ANOTACIÓN

TEST DE INTELIGENCIA NO VERBAL

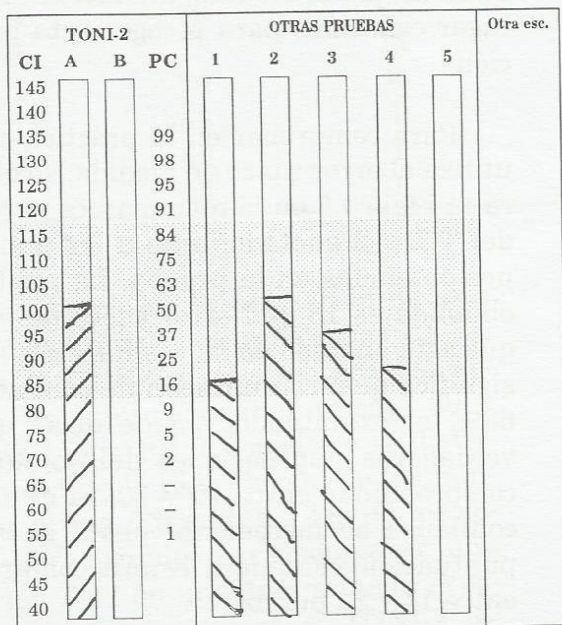
Apreciación de la habilidad cognitiva sin influencia del lenguaje

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre Juan José L.S.
 Nombre del padre o tutor Juan L.
 Centro Colegio "Las azuleas"
 Curso 3º de Primaria
 Examinado por Mª V.C.

Año Mes Día
 Fecha examen 1995 II 17
 Fecha nacimiento 1986 I 10
 Edad 9 1 7
 Sexo: ☒ M ☐ F

B. RESULTADOS Y PERFIL



TONI-2. Forma A

PD= 18 CI= 101 PC= 52 ETM= 201

TONI-2. Forma B

PD= CI= PC= ETM=

Otras pruebas

1. TEA-1. VERBAL PD= 16 PT₍₁₎= 85
 2. TEA-1. RAZONAM. PD= 17 PT₍₁₎= 102
 3. TEA-1. CÁLCULO PD= 18 PT₍₁₎= 96
 4. TOTAL TEA-1 PD= 51 PT₍₁₎= 88
 5. PD= PT₍₁₎=
 6. PD= PT₍₁₎=

(1) Escala utilizada: CI del TEA-1

C. CONDICIONES DE APLICACIÓN

- Motivo de la aplicación: Intervención Psicopedagógica
- Lugar adecuado: ☒ No ☐ , afectó a la aplicación: ☐ Sí ☐ No ☐
- Aplicación: Individual ☒ Colectiva ☐
- Aceptación por parte del sujeto: Buena
- Actitud: Buena
- Relación con el examinador: Buena
- Comprensión de la tarea: Buena
- Interés: Suficiente
- Otras:



Autoras: Linda Brown, Rita J. Sherbenou y Susan K. Johnson. Copyright © 1990 by PRO-ED, Austin, Texas 78758.
 Copyright de la adaptación española © 1995 by TEA Ediciones, S.A. - Edita: TEA Ediciones, S.A.; Fray Bernardino de Sahagún, 24; 28036 MADRID - Prohibida la reproducción total o parcial. Todos los derechos reservados - Este ejemplar está impreso en tintas azul y negra. Si se presentan otro en tinta negra, es una reproducción ilegal. En beneficio de la profesión y en el suyo propio, NO LA UTILICE - Printed in Spain. Impreso en España por Aguirre Campano; Daganzo, 15 dpto.; 28002 MADRID - Depósito legal: 21.561 - 1995.

Figura 5. Primera página de una Hoja de Anotación de una aplicación de la Forma A

Las puntuaciones significativamente bajas corresponden a los centiles inferiores a 25 o cocientes por debajo de 85. Puntuaciones de esta magnitud pueden ser indicativas de retraso mental, problemas de desarrollo u otros trastornos cognitivos. Una vez confirmadas con otro diagnóstico o con datos clínicos, las puntuaciones bajas indican la necesidad de algún tipo de intervención: una terapia específica o la inclusión del sujeto en clases especiales, por ejemplo.

Las puntuaciones significativamente altas corresponden a los centiles superiores a 75 o a los cocientes por encima de 115. Cuando estas puntuaciones se confirman, pueden ser indicativas de una alta dotación intelectual.

Si bien se puede asumir que un sujeto que sistemáticamente consigue buenas puntuaciones en el TONI-2 no presenta retraso mental, no se puede afirmar lo contrario del sujeto que puntúa pobremente en el test. Es conveniente que los profesionales consideren una serie de explicaciones para aplicarlas a las bajas puntuaciones en el TONI-2. Variables tales como estado general de salud, ansiedad en el momento de realizar la prueba, mala comprensión de las instrucciones, falta de interés, e incluso la hora en que se ha aplicado el test pueden influir en la realización del sujeto. Se deben buscar explicaciones alternativas a las puntuaciones bajas y, para establecer cualquier diagnóstico o tomar decisiones, se deben realizar otras pruebas y analizar la actuación de la persona en la escuela, en la comunidad o en las actividades de la vida diaria.

Las comparaciones entre el TONI-2 y otros tests o actividades en los que interviene el lenguaje hablado o escrito pueden resultar útiles en el desarrollo de esas explicaciones alternativas y en la estimación del potencial de sujetos con dificultades verbales, analfabetos, que no hablen el idioma o que presenten otros impedimentos causados por una pobre aptitud verbal o por limitaciones culturales. Esto sucede, por ejemplo, cuando se sospecha que se puede tratar

de desviaciones en el lenguaje, más que desviaciones intelectuales y también cuando el sujeto presenta en el TONI-2 un perfil casi normal o sobrepasa ligeramente la media y sus resultados en otras pruebas con carga verbal se sitúan claramente por debajo de la media.

Los tests de inteligencia, de lenguaje o de conducta adaptativa y las baterías de aptitudes generales pueden proporcionar una información útil e interesante cuando se comparan sus resultados con los del TONI-2.

Diferencias entre puntuaciones

Es raro que las puntuaciones de un test se consideren aisladamente. Lo normal es que se ponderen considerando su relación con otras informaciones procedentes de diagnósticos o con los resultados de otros tests. Por esta razón, la comparación de las puntuaciones de los tests es una parte importante de la interpretación de estos y del diagnóstico.

Las puntuaciones del TONI-2 se pueden comparar con otras puntuaciones para obtener un perfil diagnóstico. También se pueden comparar con las que haya conseguido el sujeto en otra aplicación anterior para comprobar el éxito de un tratamiento o terapia, para considerar su inclusión en una clase especial o, simplemente, para observar su evolución con el paso del tiempo. Prescindiendo del tipo de puntuación con que se realiza la comparación, en este caso se plantean dos cuestiones: ¿son diferentes las puntuaciones de dos tests específicos? y ¿es importante esa diferencia?

Los profesionales tendrán que decidir si:

- a) la diferencia observada entre las puntuaciones de los tests es el resultado de un error debido al azar o es una fluctuación normal;
- b) representa una diferencia real entre los dos atributos que se han medido.

Estas son cuestiones estadísticas a las que se puede responder fácilmente. Anastasi (1973) ofrece una fórmula sencilla para calcular el error típico de la diferencia (ETD) entre dos puntuaciones al nivel de confianza del 5%. Es decir, si la diferencia real entre dos puntuaciones es superior al ETD, se puede afirmar que 95 veces de cada 100 esta diferencia es verdadera y puede considerarse significativa.

Para calcular el ETD entre los cocientes del TONI-2 y los de cualquier otro test se puede utilizar la fórmula siguiente:

$$ETD = 1,96 \sqrt{4 + ETM^2}$$

En esta fórmula 4 es el cuadrado del ETM medio correspondiente al TONI-2 y ETM es el cuadrado del error típico de medida de la prueba con cuyo cociente se quiere comparar el TONI-2.

Se puede observar que la diferencia entre dos puntuaciones no es tan fiable como las propias puntuaciones. Por ello a veces es conveniente calcular el error típico de la diferencia de las puntuaciones; pero, por lo general, este grado de precisión no es necesario en la mayoría de las interpretaciones correspondientes al campo de la educación o de la empresa.

La significación estadística no es el único criterio para juzgar las diferencias entre puntuaciones. Una diferencia observada puede no tener valor práctico a pesar de su significación estadística. Esto es particularmente cierto cuando una puntuación típica en el TONI-2 está entre 85 y 115, incluso una diferencia estadísticamente significativa puede representar solamente un interés clínico. Normalmente, sólo se analizan las diferencias que aparecen en un rango desviado.

Desarrollo de baremos locales y especializados

Los cocientes y centiles del TONI-2 se han obtenido a partir de una muestra de la población española, teniendo en cuenta ca-

racterísticas tales como sexo, edad y nivel socioeconómico. En algunas ocasiones las escuelas u otros centros pueden considerar conveniente la elaboración de baremos específicos con los resultados de sujetos pertenecientes a determinados grupos. Estos baremos especiales pueden resultar muy útiles para poblaciones de disminuidos, grupos de sujetos sometidos a algún tratamiento por haber sufrido golpes o traumatismos en la cabeza o para individuos que pretendan acceder a una determinada profesión. Una zona escolar determinada puede elaborar baremos locales para sus estudiantes o un centro de trabajo puede baremar los resultados de jóvenes adultos retrasados que realicen tareas profesionales en él. Pero es preciso no olvidar que la interpretación de una prueba utilizando baremos especiales se basará en los resultados de un grupo específico y no en los de la población general. Esto implica una fuerte diferencia: un test con baremos generales se puede utilizar para establecer un diagnóstico de retraso mental. Si se utilizan baremos específicos no se podrá establecer un diagnóstico de este tipo pero, en cambio, resultarán más adecuados para estimar y comparar el potencial de los aspirantes que optan a un puesto de trabajo concreto.

Los baremos generales permiten la evaluación de individuos mentalmente retrasados, los específicos permiten la comparación de sujetos con un grupo concreto para incluirlos en un programa especial de formación o de trabajo. Aunque ambas comparaciones son válidas, hay una gran diferencia entre los dos grupos normativos y sería un error grave interpretar una realización normal comparándola con unos baremos específicos cuya media no corresponde a la población general.

Los baremos de minorías étnicas o raciales pertenecen a un tipo especial que han sido defendidos por algunos profesionales como Mercer (1976). Se idearon para tratar de evitar los peligros de sesgo que pueden llevar consigo los baremos generales, particularmente en los tests de inteli-

gencia o de aptitudes. Aunque en algunos casos puede resultar conveniente utilizar normas basadas en los resultados de subgrupos específicos étnicos o raciales, algunos investigadores como Sattler (1988) y Jensen (1980) creen que ésta es una práctica potencialmente peligrosa de la que puede resultar una baja expectativa para esos individuos, particularmente si no queda muy claro cuáles han sido las normas (generales o específicas) que han servido de base para la interpretación. Algunos autores (Duffey, Salvia, Tucker e Ysseldyke, 1981) señalan que «Existen más pruebas de que se hayan utilizado de forma sesgada los datos de un test que de que el propio test sea sesgado».

Brown y Bryant (1984) indican cuatro circunstancias en que las normas locales o específicas pueden resultar apropiadas:

- *Primera:* cuando los resultados del subgrupo que se trata de evaluar muestren amplias diferencias con los del grupo normativo. En términos generales, se considerará que esta diferencia es sustancial y justifica el desarrollo de baremos específicos cuando la media del subgrupo se aleje de la media del grupo normativo, 1 ó 1 1/2 desviaciones típicas, por lo menos. Es posible que los usuarios del TONI-2 encuentren esta situación en algunas ocasiones.
- *Segunda:* cuando se altera el formato del test o el procedimiento de aplicación para un grupo. «Entre los cambios que pueden hacer necesario que se elaboren baremos especiales están las modificaciones del tiempo de aplicación, variaciones en la edad de los sujetos a quienes se aplica o cambios en los criterios para considerar acertadas o erróneas las respuestas» (Brown y Bryant, 1984).

Algunos ejemplos de cambio pueden ser: añadir ciertas indicaciones verbales, aplicar la prueba a un grupo grande

proyectando los elementos en una pantalla y pidiendo a los sujetos que marquen las respuestas en una hoja especial para corrección mecanizada, o aplicar el test a niños de 4 años muy brillantes. Cabe la posibilidad de que algunos de estos cambios no alteren significativamente los resultados del test, por ello se debe realizar un estudio de equivalencias. Si los cambios introducidos afectan a los resultados, será conveniente elaborar baremos específicos; en caso contrario los que se presentan en el manual son suficientes.

- *Tercera:* que el test que se esté utilizando no disponga de una baremación adecuada. Según Brown y Bryant (1984) «Estas situaciones son raras. Al menos en una prueba bien construida los baremos generales son adecuados para la mayor parte de las áreas de aplicación de esa prueba».
- *Cuarta:* se pueden considerar adecuados los baremos especiales cuando los resultados de un test se van a vincular a un programa educativo específico, tal como el diseño de un currículo, la situación de una clase en particular o la preparación de un plan específico de instrucción.

Los baremos elaborados a partir de una muestra representativa de la población siempre serán apropiados. Los baremos adicionales elaborados a partir de datos de poblaciones específicas pueden resultar adecuados en algunas situaciones. Se anima a los aplicadores del TONI-2 a que desarrollen baremos específicos cuando crean que es útil o necesario. También se recomienda que indiquen claramente en cada caso la Forma aplicada y los baremos que han utilizado.

Comunicación de los resultados

Siempre que sea posible, los resultados del TONI-2 deben darse a conocer junto con los de otras evaluaciones (datos de otros

tests o de observaciones directas, informaciones obtenidas en entrevistas, en consultas o a través de conversaciones). Resulta estéril, y a veces perjudicial, informar sobre los resultados de un test aislado o sobre unos datos parciales. La comunicación de los resultados debe ir acompañada por una interpretación del significado de las puntuaciones obtenidas y de unas recomendaciones. En la hoja de anotación existe un espacio para incluir estos comentarios.

El profesional que comunica los resultados del TONI-2 debe estar perfectamente familiarizado con la prueba, su contenido y sus características psicométricas y también con las características de las otras puntuaciones que, en su caso, incluya el informe. Las personas a quienes se transmite esta información esperan que quien lo hace sepa interpretar los resultados del test.

Es una tentación, o quizá un hábito, incluir en la redacción de los informes la terminología psicológica. Pero quienes reciben un informe sabrán apreciar y agradecerán un sincero esfuerzo del profesional para redactarlo en un lenguaje corriente y claro. Rafoth y Richmond (1983) y Shellemberg (1982) proporcionaron algunas indicaciones útiles para la redacción de informes en un lenguaje llano.

No hay que olvidar que los padres que han aceptado la evaluación intelectual de sus hijos están interesados por su éxito. Cuando acuden a una reunión donde les van a comunicar los resultados, normalmente tienen en la mente algunos objetivos específicos y algunas expectativas. Los profesionales que presentan los datos de una evaluación a los padres tienen que tener en cuenta esas preocupaciones, además de mostrarles la realidad de los resultados.

Por último, los sujetos que han sido objeto de una evaluación a menudo se convierten en un dato, en objetos no partícipes. Esto es particularmente cierto en casos de niños y adolescentes a quienes se ha aplicado el test. La mayoría de estas personas

sienten curiosidad (a veces, una clara ansiedad), por conocer los resultados de la prueba. Cualquier recomendación sobre una nueva evaluación o sobre la aplicación de algún programa de intervención debe ser comunicada y comentada con los sujetos.

Todo lo dicho sirve para hacer notar que el carácter privado y la confidencialidad son índices de la calidad de un proceso de evaluación. Mantener las garantías adecuadas para conseguir la privacidad y la confidencialidad cuando se comunican los resultados es una ardua tarea y también un objetivo ético y legal, especialmente en las escuelas.

Advertencias a los usuarios

Los tests, y particularmente los tests tipificados que presentan un gran número de baremos, han sido elevados en el aprecio profesional a un pedestal peligrosamente alto. Muchos profesionales dedicados al diagnóstico han comenzado a desviarse del juicio profesional y a poner un énfasis creciente en las puntuaciones de los tests. Esto constituye una práctica bastante desafortunada. Los tests no tienen ni más ni menos importancia que cualquier otra técnica de evaluación: el análisis de actuaciones específicas, la observación, la entrevista o incluso una simple revisión de los informes existentes. En definitiva todas estas técnicas -incluyendo los tests- son tan buenas como lo sea la persona que las utiliza.

En general, los autores ponen mucho cuidado al construir un instrumento para que éste sea psicométricamente sólido. Las autoras del TONI-2 se han esforzado para conseguir ese nivel y lo han conseguido en gran medida. No obstante la prueba no puede diagnosticar. El diagnóstico es un proceso interactivo y activo de comprobación de hipótesis. La aplicación de tests es una parte mecánica de este proceso y la interpretación de los resultados es lo que lleva al diagnóstico. La cuestión debe ser: ¿Cuál es la causa de que aparezcan estas puntuaciones o estos modelos de conducta?

Por ejemplo, Sofía ha obtenido un cociente de 60 en el TONI-2. Debemos preguntarnos por qué. ¿Es retrasada? Quizá. Pero también puede ser porque Sofía había aspirado determinada sustancia inmediatamente antes de comenzar la aplicación del test, o no comprendió las instrucciones, o no puso atención a lo que estaba haciendo, o porque se había muerto su perro... La lista de posibles explicaciones a sus pobres resultados va aún más lejos cuando se comienza a considerar las razones ajenas a la niña que pueden explicar su puntuación en el test. El test en sí mismo puede ser poco fiable o poco válido; puede haber sido aplicado de forma incorrecta, haber sido corregido erróneamente o ser totalmente inadecuado para la situación. El examinador puede haber actuado de forma inexperta, puede ser inepto o descuidado o simplemente estar en ese momento impaciente o cansado. ¿Por qué obtuvo Sofía un cociente de 60 puntos en el test? Esto no es una cuestión psicométrica. No se puede contestar a partir del test. Solamente un profesional hábil e intuitivo puede proporcionar una respuesta actuando como un precavido observador.

Una advertencia final: es posible que a algunos lectores el título «Test de intelligen-

cia no verbal» les parezca presuntuoso. La inteligencia es un constructo complejo y multidimensional, y es cierto que el TONI-2 mide solamente una brizna de ese constructo. Las autoras reconocen que no es razonable utilizarlo para sustituir a otros tests más amplios de inteligencia o de aptitudes. Pero esto lleva a plantear una cuestión de principio: ¿puede medir algún test la inteligencia por completo?, ¿todos los tests que incluyen la palabra «inteligencia» en sus títulos son un poco pretenciosos? Las autoras reconocen la presunción respecto a su título y por ello han sido conservadoras respecto a sus pretensiones al indicar lo que se puede hacer con el TONI-2. No han hecho afirmaciones que no puedan ser confirmadas con datos y han advertido repetidamente a los profesionales los peligros de una excesiva generalización de los resultados de la prueba.

El propio objetivo de medir la inteligencia «no verbal» indica que es posible que ciertas personas que podemos considerar inteligentes pero con aptitud o interés mas acusados en el manejo de conceptos verbales obtengan resultados modestos o bajos en el TONI-2.

4. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA

4.1. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS

En la construcción de la prueba se siguió un método tradicional: se comenzó elaborando un banco de elementos, intentando que abarcara por completo el área que se pretendía evaluar, siguiendo el procedimiento indicado por Anastasi (1973) para la validación del contenido. Se aplicaron crite-

rios empíricos de selección de elementos para determinar los 100 ítems que constituyeron las formas A y B de la primera versión del TONI. Se siguió el mismo procedimiento para desarrollar los 10 elementos añadidos en la revisión que dio lugar al TONI-2.

4.2. VALIDACIÓN DEL CONTENIDO

El primer paso para establecer la validez del TONI fue la validación de su contenido. El procedimiento seguido trata de garantizar que los elementos del test sean representativos del constructo que intentan medir y que sean coherentes con los supuestos teóricos más corrientes relativos a la evaluación de la inteligencia y aptitudes.

La validación del contenido se puede realizar de varias formas; las más comunes consisten en construir elementos basándose en materias del currículo y de los textos de estudio, examinando la literatura que se refiere al aspecto que se intenta evaluar y estudiando el contenido y formato de los instrumentos de evaluación que tienen el mismo objetivo. Particularmente interesadas en los contenidos y formatos de otros tests no verbales o manipulativos de inteligencia, las autoras estudiaron detenidamente algunas pruebas de este tipo; entre ellas se pueden citar las Matrices Progresivas de Raven, la Escala manipulativa de Leiter y las pruebas manipulativas de todas las escalas de Wechsler. No examinaron los materiales curriculares o pedagógicos pues este procedimiento resultaba inadecuado.

En cuanto a literatura específica, consultaron los primeros trabajos de Guilford

centrando su interés en su obra «Estructura del intelecto», también estudiaron las obras de algunos psicólogos experimentales: Bourne y Guy, Dominowski, Gagne y Glucksberg, conocidos por sus trabajos en el área de solución de problemas.

A partir de esta información se construyó la primera versión del TONI. Se diseñaron 307 ejercicios de solución de problemas con un contenido de tipo no simbólico que no tuviese ningún significado ligado al mismo. Estos ejercicios se sometieron al juicio de un grupo de profesores universitarios, psicólogos y educadores especializados para una revisión crítica. Se eliminaron los que estos profesionales consideraron ambiguos, demasiado simbólicos o con contenido lingüístico. Superaron esta revisión 183 elementos, y estos fueron los que se utilizaron en los análisis estadísticos.

Cuando se comenzó a construir la segunda versión del TONI se pensó que la prueba podía mejorar añadiéndole algunos elementos de mayor dificultad. Siguiendo el mismo procedimiento de validación que en el caso anterior, se construyeron 23 elementos adicionales que luego se sometieron a los procedimientos empíricos de análisis.

4.3. CRITERIOS EMPÍRICOS DE SELECCIÓN DE ELEMENTOS

Tanto los elementos de la versión original del TONI como los adicionales destinados al TONI-2 fueron seleccionados teniendo en cuenta sus características específicas. Existen numerosos procedimientos para analizar los elementos que van a formar un test. Oosterhof (1976) realizó investigaciones sobre 50 procedimientos diferentes de

análisis de elementos y descubrió que todos ellos producen resultados notablemente parecidos. Esta información llevó a los autores del TONI a elegir dos índices tradicionales, fáciles de calcular y que proporcionan buenos resultados: el coeficiente de discriminación de cada elemento y el índice de dificultad.

4.4. DISCRIMINACIÓN DE LOS ELEMENTOS

El coeficiente de discriminación de los elementos indica si todos los elementos de una prueba están midiendo el mismo constructo. Para calcularlo hay que hallar la correlación entre la respuesta de cada elemento y la puntuación total en el test. Este procedimiento, además de reflejar la validez del instrumento, asegura virtualmente la homogeneidad y la consistencia interna del test.

Las correlaciones elemento-total reciben el nombre de coeficiente de discriminación del elemento porque indican el grado en que éste discrimina entre sujetos que son buenos en una habilidad particular o que destacan en el rasgo apreciado y otros sujetos menos hábiles o peor dotados. Se considera que un elemento es discriminativo cuando lo resuelven correctamente los sujetos que consiguen puntuaciones altas y es contestado de forma incorrecta por los sujetos que consiguen puntuaciones bajas o muy bajas. Al elaborar las dos versiones del TONI se conservaron los elementos que tenían coeficientes estadísticamente significativos (valores comprendidos entre 0,30 y 0,80). La significación estadística pronostica una buena probabilidad de que la relación entre el elemento y la puntuación total en el test no se deba al azar. El 0,30 como criterio básico garantiza que cada elemento representa una contribución útil al test; el 0,80 como índice más alto (techo) asegura

que cada elemento hace una contribución única al total del test, que no es una información duplicada respecto a la proporcionada por otros elementos (Anastasi 1973).

Los coeficientes de discriminación para todos los elementos del TONI original se calcularon utilizando los datos de una muestra de 322 sujetos. Provisionalmente se seleccionó un total de 100 elementos teniendo en cuenta el análisis preliminar y con ellos se volvió a construir el test. Se asignaron 50 elementos a la Forma A y otros 50 a la B, procurando que los pesos de discriminación correspondientes a los elementos de ambas formas fuesen aproximadamente iguales. Al final se realizó un análisis confirmativo con los resultados de 900 sujetos agrupados en 18 intervalos de edad.

Los nuevos elementos añadidos para construir el TONI-2 se aplicaron a 443 sujetos de edades comprendidas entre 14 años y 6 meses y 85 años 0 meses, pues se pensó que los niños de edades inferiores no superarían los elementos difíciles. Se calculó la media de los coeficientes de correlación elemento-total en varios grupos de edad. Todas las medias obtenidas son significativas al nivel de confianza de 5%; en todos los casos se ha superado el criterio de 0,30 y todos, excepto tres, se sitúan por debajo del techo de 0,80.

4.5. DIFICULTAD DE LOS ELEMENTOS

El índice de dificultad de un elemento es el porcentaje de sujetos que acierta ese elemento. Un elemento fácil es contestado correctamente por un número grande de sujetos en tanto que un elemento difícil será contestado correctamente por unos pocos. Si el 100% de los sujetos examinados contestasen correctamente a un elemento, éste no resultaría muy válido; los sujetos con resultados muy altos o muy bajos lo resolverían igualmente y por tanto no sería un buen discriminador. Esto mismo puede ser cierto en un elemento que casi nadie contesta correctamente, incluso los sujetos con puntuaciones más altas, porque resulta igualmente poco útil como discriminador.

Anastasi (1973) sugiere que es deseable una buena variedad en los índices de dificultad. Indica que una distribución de los valores de dificultad comprendidos entre el 15% y el 85%, con una media en torno al 50% resulta adecuada. En el TONI-2 se ha adoptado este criterio para la selección de los elementos.

Para este análisis se utilizó la misma muestra descrita para el estudio de los 100

elementos del TONI original y de los 10 elementos de mayor dificultad que se añadieron en la versión TONI-2. A partir de los resultados se volvieron a ordenar los elementos atendiendo a su índice de dificultad para la versión TONI-2. Los elementos con varianza cero se eliminaron a partir de los análisis en los niveles específicos de edad.

El objetivo del análisis de elementos fue elaborar dos formas del test con un número de elementos tan reducido como fuera posible, sin disminuir su validez y fiabilidad. ¿Por qué hacer un test de 200 elementos cuando con la mitad se consigue la misma discriminación y, en cambio, se requiere un tiempo de aplicación notablemente inferior? Los 110 elementos, que componen las dos formas del TONI-2 satisfacen el criterio empírico que se estableció al principio para la discriminación de elementos y los porcentajes de dificultad. En resumen, todos los elementos del TONI-2 no sólo se han diseñado teniendo en cuenta una literatura adecuada y aceptada sino que también han superado el escrutinio objetivo de los análisis de un grupo de profesionales y el escrutinio objetivo de los análisis estadísticos.

4.6. ESTUDIOS ESPAÑOLES

También se han realizado análisis de elementos a partir de los resultados obtenidos en las aplicaciones españolas. El objetivo principal del cálculo de los índices de dificultad en muestras españolas era comprobar si se mantenía la ordenación de los elementos del test al aplicarlo a sujetos españoles. Los resultados obtenidos mostraron que en algunos casos había diferencias en la ordenación y esto se tuvo que tener en cuenta a la hora de establecer el umbral y el techo de la prueba. En general, las distribuciones de los índices de dificultad mos-

traban que las mayores concentraciones se hallaban entre los valores 0,70 y 0,99 (muy fáciles) y 0,24 y 0,05 (difíciles y muy difíciles). Se observa que la dificultad es menor a medida que aumenta la edad, hasta un punto en que vuelve a aumentar, después de la década 40-50. La media de los índices obtenidos en cada grupo de edad se presenta en la Tabla 3. En general, los índices obtenidos son superiores a los de la versión original e indican que la prueba ha resultado más fácil para los sujetos españoles que para los incluidos en la muestra original.

Tabla 3. Análisis de elementos: medias de los índices de dificultad obtenidos en los estudios españoles

Edad	Forma A	Forma B
5-6	0,29	0,26
7-8	0,39	0,33
9-10	0,40	0,44
11-14	0,41	0,44
15-18	0,52	0,51
19-25	0,61	0,66
26-40	0,63	0,71
41-50	0,66	—
51-60	—	0,62
61-85	0,34	—

4.7. TIPIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS NORMATIVOS

De acuerdo con Hammill (1987), la palabra «tipificado» referida a una técnica de evaluación implica tres aspectos característicos:

- Indica que se ha establecido un método para la utilización de esa técnica, en este caso para aplicar el test; esta es la primera característica. Provistos de unas instrucciones de aplicación normalizadas, los examinadores están en condiciones idóneas para aplicar el test en los diversos ambientes en que se puede utilizar. Las instrucciones de aplicación que se incluyen en este manual son las mismas que siguieron las personas que realizaron las aplicaciones de la muestra de tipificación. Los examinadores que aplican o recomiendan el TONI-2 saben que el error o la varianza debidos a diferencias en los procedimientos de aplicación se han reducido al máximo, este es uno de los objetivos principales de la tipificación.
- La segunda característica de un instrumento tipificado es un sistema de corrección y puntuación objetivo. El propósito, una vez más, es garantizar que la mayoría de los examinadores calculen las puntuaciones en condiciones similares. Las normas incluidas en este

Manual son las que se siguieron para la corrección y puntuación de los tests en el proceso de tipificación y todos los examinadores deben seguirlas durante el examen para reducir una potencial fuente de error.

- La tercera característica es disponer de un marco específico de referencia para interpretar los resultados. Para el TONI-2 se ha elegido una referencia normativa que permite al examinador comparar los resultados que obtiene un sujeto en el test con los de un grupo de sujetos de su misma edad pertenecientes a la muestra de tipificación. Se presentan tablas de fácil utilización para convertir las puntuaciones directas en transformadas e indicaciones para su interpretación que ayudarán a los diversos examinadores a llegar a conclusiones comparables en su interpretación de los resultados de la prueba; con ello se reduce otra fuente externa de error.

Hammill (1987) indica también que los autores de tests y de otras técnicas de evaluación no pueden saber lo satisfactorio que ha sido el proceso de tipificación hasta haber realizado los estudios de fiabilidad y validez. Indica que la fiabilidad y la validez

empíricas son la demostración del orden con que se ha trabajado.

Las tablas de baremos proporcionan a los examinadores una ayuda de suma utilidad a la hora de informar o de interpretar los resultados de un sujeto en un instrumento tipificado. Para elaborar los baremos, se transforman las puntuaciones directas obtenidas por los sujetos del grupo normativo en una distribución normalizada a partir de la cual se calculan las distribuciones de cualquiera de las puntuaciones típicas existentes. En el TONI-2 se han utilizado dos clases de puntuaciones típicas: cocientes de desviación y centiles.

No se presentan edades o grados equivalentes. Las autoras coinciden con algunas organizaciones profesionales que se oponen al uso de este tipo de puntuación. Hammill, Brown y Bryant (1989) indican que «su uso fomenta el concepto de resultado normal que puede resultar engañoso... este tipo puntuaciones pueden ser generadas por una población, una edad o un rango que no hayan sido examinados recientemente... esto implica un constante error respecto al desarrollo o cambio en el atributo que se trata de apreciar... y además, son escalas ordinales... lo cual obstaculiza la comparación directa o el trazado de los perfiles.»

4.8. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO NORMATIVO (ESTUDIOS ESPAÑOLES)

Se ha pretendido, de acuerdo con los procedimientos seguidos por las autoras, baremar la prueba en todas las edades de su ámbito de aplicación, con muestras representativas de cada edad. Aunque en algunas edades no se consiguió un número de aplicaciones suficiente para ello, las medias obtenidas en cada grupo son coherentes con las obtenidas por las autoras en la tipificación americana.

La muestra española está formada por 1.129 sujetos, aproximadamente el mismo número de varones y de mujeres, con edades comprendidas entre 5 y 85 años. En general los sujetos residían en Madrid, la mayor parte de ellos en la capital, excepto el grupo de adultos de edades superiores a 60 años que estaba formado en su mayoría por residentes en diversas localidades pequeñas del centro y norte del país, todos

ellos con nivel socioeconómico bajo y nivel de estudios primario.

Los adultos entre 26 y 60 años son profesionales de diversos niveles, aproximadamente, el 50% de ellos con estudios medios o superiores y el resto con estudios primarios o formación profesional.

El grupo de edades comprendidas entre 5 y 20 años está formado por estudiantes de los cursos correspondientes a cada edad. Aproximadamente el 80% cursaban sus estudios en centros públicos y pertenecían a un nivel socioeconómico medio o bajo, el resto asistía a colegios privados y su nivel socioeconómico era medio alto o alto.

En la Tabla 5 se presenta la muestra clasificada por edad junto con las medias obtenidas por cada grupo.

4.9. FIABILIDAD

Al principio de este capítulo se describían las tres cualidades que Hammill (1987) considera características de los procesos de tipificación de instrumentos de evaluación: procedimientos específicos para la aplicación, para la corrección y para la

interpretación. El TONI-2 cumple todas esas condiciones y, en consecuencia, se puede decir que es una prueba tipificada. Para garantizar la tipificación del test es necesario disponer de dos pruebas empíricas: fiabilidad y validez. Por medio de los estudios

de fiabilidad se determina la parte del error que corresponde al propio test.

Ningún instrumento de medida -desde las cintas métricas a las balanzas ordinarias o incluso a los relojes atómicos- es completamente fiable. Los tests, en particular, tienen muchas posibles fuentes de error que preocupan a los autores y les impulsan a buscar la forma de reducirlas. Una de estas formas es tipificar el instrumento proporcionando a los examinadores procedimientos de aplicación muy precisos, criterios de puntuación exactos y un marco de referencia explícito para la interpretación de las puntuaciones; con todo esto se consigue eliminar una buena parte del error.

Existen otros dos tipos de error que se pueden estimar a través de estudios empíricos de fiabilidad. El primero es el error de contenido que procede de los elementos del propio test y puede ser apreciado por medio de los estudios de consistencia interna. El segundo, error de tiempo, procede de los aspectos relacionados con el momento de la aplicación y se aprecia por medio de estudios de estabilidad y fiabilidad.

La fiabilidad es un concepto extremadamente importante; el coeficiente de fiabilidad se usa como un índice de la estabilidad del test. Los tests que tienen una fiabilidad baja llevan consigo una cantidad significativa de error, que a su vez produce cierta inconstancia o inconsistencia en los resultados. Ningún profesional se puede sentir particularmente cómodo o confiado cuando tenga que tomar decisiones sobre el diagnóstico o la orientación de un niño o sobre el progreso atribuido a unas determinadas estrategias de intervención, si sabe que tiene que tener en cuenta una fuerte carga de error, que le proporcionará unos datos inestables. En el caso del TONI-2 se ha puesto un especial cuidado en los estudios de fiabilidad para garantizar sus resultados.

Las indicaciones de Kelley (1927) fueron las precursoras de los modernos niveles de fiabilidad. Este autor consideraba acepta-

bles magnitudes superiores a 0,50 en los tests que se fueran a utilizar para medir los resultados de un grupo y un coeficiente casi perfecto (0,98) en los tests que se fueran a utilizar para medir las diferencias entre varias pruebas aplicadas a un mismo sujeto. Guilford (1956), Helmstader (1964) y otros argumentaban que los coeficientes de este tamaño no eran prácticos ni razonables y situaban los mínimos entre 0,70 y 0,80 para la mayoría de los tests. Salvia e Ysseldyke (1988) creen que los coeficientes de 0,80 son suficientes para los propósitos de selección. Sin embargo, la mayoría de los profesionales defienden la necesidad de altos niveles de fiabilidad para los tests individuales cuyos resultados se van a utilizar para establecer conclusiones o hacer juicios sobre aplicaciones individuales. Guilford habla de 0,94; Nunnally, Salvia e Ysseldyke se inclinan por 0,90 y Aiken recomienda 0,85. En una publicación americana sobre tests impresos, Hammill, Brown y Bryant (1989) llegan a la conclusión de que 0,80 es el nivel mínimo aceptable, en tanto que otros autores más rigurosos prefieren el 0,90.

En los estudios del TONI-2 se adoptaron los criterios de la mencionada publicación. Teniendo en cuenta que se trata de un test de «screening» que normalmente deberá formar parte de una batería. Los coeficientes estadísticamente significativos de 0,90 y 0,80 fueron aceptados como una prueba de buena fiabilidad, cuando se aplicaron los controles adecuados a los niveles de edad. También se realizaron estudios de consistencia interna y se calcularon el coeficiente Alfa y la correlación test retest. En todos los casos se obtuvieron resultados satisfactorios.

En el manual original se incluyen asimismo los resultados de otros estudios de fiabilidad realizados con los datos de sujetos mentalmente retrasados, sordos, disléxicos, con problemas de aprendizaje o que habían sufrido traumatismos de cabeza. En todos los casos los resultados confirmaron la fiabilidad de la prueba; los índices obtenidos oscilan entre 0,75 y 0,92.

4.10. ESTUDIOS ESPAÑOLES

Se han calculado los índices de fiabilidad correspondientes a los resultados de las aplicaciones españolas. Para ello se utilizaron los datos de la muestra de tipificación clasificados en los mismos grupos de edad establecidos para la baremación.

Se utilizó el método de las dos mitades o «pares impares» que consiste en hallar la

correlación entre la puntuación obtenida en los elementos pares y la obtenida en los elementos impares, los resultados se corrigieron con la fórmula de Spearman-Brown.

En la Tabla 4 se presentan los índices correspondientes a este estudio juntamente con el error típico de medida.

Tabla 4. Fiabilidad y error típico de medida (datos españoles)

Edad	Forma A		Forma B	
	rxx	ETM	rxx	ETM
5-6	0,83	1,89	0,87	1,70
7-8	0,81	2,23	0,91	1,45
9-10	0,89	2,01	0,93	1,94
11-14	0,92	2,01	0,92	2,38
15-18	0,91	2,22	0,91	2,17
19-25	0,89	2,15	0,95	2,55
26-40	0,90	2,-		
41-60	0,94	2,63		
61-85	0,93	2,83		

4.11. VALIDEZ

Los estudios de validez proporcionan la segunda prueba empírica de la normalización de un test (Hammill, 1987). Asimismo justifica las afirmaciones de los autores sobre las situaciones en que se puede utilizar y confirma el valor de la información que genera. La validez hace que el examinador tenga confianza en que ese test satisface su necesidad de instrumentos útiles y le ayuda a mantener o elevar su prestigio.

En psicometría se distinguen fundamentalmente tres tipos de validez: validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo. Los estudios de validez de contenido se realizan para determinar si los elementos del test son ejemplos representativos del constructo que mide el test. En apartados anteriores se han incluido estu-

dios y comentarios sobre la validez de contenido del TONI-2: definición del constructo que se pretende medir y descripción de los procedimientos para formar el banco de elementos.

La validez de criterio hace referencia a la relación entre los resultados en el test y otras medidas similares. La investigación de este tipo de validez evalúa si un test correlaciona como se espera con criterios externos y si se puede utilizar para predecir futuros resultados en ese criterio. Aunque no se incluyen estudios predictivos del uso del TONI-2, se suponen relaciones significativas entre los resultados en el mismo y algunas de las medidas de inteligencia y aptitudes que se utilizan en la actualidad.

La validez de constructo se refiere al grado de coincidencia entre los planteamientos teóricos que presumiblemente subyacen en el test y los resultados que se obtiene con él. Resultan de especial interés las relaciones observadas con algunas variables: edad, inteligencia y tipos especiales de realización. ¿Mejoran los resultados con la edad o se mantienen estables? ¿Obtienen mejores puntuaciones los sujetos brillantes? ¿Logran puntuaciones más altas los sujetos que leen mejor o que tiene un gran dominio del idioma? Este es el tipo de preguntas que se formularon en las investigaciones sobre la validez de constructo del TONI-2.

Existe cierto desacuerdo entre los profesionales respecto a los procedimientos que se deben utilizar en la investigación de la validez; según Hammill, «los profesionales coinciden más en la definición de los tipos de validez que en la de los análisis para investigarlos».

En los estudios de validez del TONI-2 se ha tratado de identificar conceptos importantes estableciendo hipótesis anticipadas sobre algunos puntos.

La mayoría de los datos sobre validez se expresan en forma de coeficientes de co-

rrelación; esto ha llevado a las autoras a considerar cuál debe ser el tamaño de esos coeficientes. Para Anastasi, coeficientes bajos, 0,20, son a veces aceptables; Garret (1954), es más riguroso y considera que deben llegar, al menos a 0,40; Hammill, Brown y Bryant (1989), después de analizar distintas informaciones concluyen que se pueden aceptar como justificativos de validez coeficientes de 0,35 y superiores. Estas son las normas que se han tenido en cuenta para interpretar los datos de validez del TONI-2.

Los estudios específicos realizados incluyen investigaciones sobre la relación entre los resultados del test y la edad, aunque esto resultó bastante evidente pues, en el proceso normal del desarrollo el ser humano se hace más eficiente para solucionar problemas y esto se refleja en las puntuaciones obtenidas por los sujetos de edades sucesivas, en los estudios originales se observó que la media de las puntuaciones directas aumentaba constantemente con la edad hasta los 19 años. En este punto se mantenía y al final de la década de los 20 comenzaba a descender.

En los estudios españoles se confirma este hecho, los datos se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Estadísticos obtenidos en la aplicación del TONI-2

Edad	N	Forma A		Forma B	
		Med.	D.t.	Med.	D.t.
5-6	90	9,31	4,61	8,46	4,71
7-8	86	13,09	5,13	13,43	4,86
9-10	82	17,64	6,28	18,32	7,84
11-14	343	21,26	7,35	24,24	8,48
15-18	193	25,85	7,55	24,50	7,58
19-25	168	32,66	6,73	32,08	11,39
26-40	98	34,76	6,38	32,71	11,81
41-60	29	30,19	10,77		
61-85	40	13,13	7,35		

En los estudios originales también se analizó la relación entre el rendimiento y algunas medidas de aptitudes e inteligencia general, la capacidad para discriminar entre distintos grupos de sujetos y la interrelación entre las dos formas del test. La mayoría de los coeficientes que se obtuvieron eran superiores al 0,35 que se había propuesto como criterio y por tanto se confirman las hipótesis. Esto constituye una buena prueba de la validez del TONI-2, que se ve reforzada por la similitud de los resultados en diversos intervalos de edad y en poblaciones normales así como en sujetos

con problemas de aprendizaje, sordos, disléxicos, retrasados y con dotación intelectual alta.

Correlaciones con otras pruebas.

Datos españoles

Se han realizado algunos estudios con datos españoles para confirmar que el TONI-2 mantiene sus características cuando se utiliza en nuestro país. Para comprobar la hipótesis se calcularon las correlaciones entre los resultados de la prueba y los del WISC-R. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6. Correlaciones del TONI-2 (Formas A y B) con otras pruebas

	TONI-2 Forma A	TONI-2 Forma B
TONI-2 B	0,72	
WISC-R		
Información	0,60	0,60
Semejanzas	0,58	0,57
Aritmética	0,36	0,24
Vocabulario	0,58	0,60
Comprensión	0,20	0,11
Dígitos	0,49	0,43
Total Verbal	0,57	0,53
F. Incompletas	0,52	0,52
Historietas	0,50	0,53
Cubos	0,62	0,57
Rompecabezas	0,47	0,42
Claves	0,45	0,45
Laberintos	0,46	0,39
Total Manipulativo	0,64	0,62
Total Escala	0,66	0,62

La muestra que se utilizó en este estudio estaba formada por 167 escolares, varones y mujeres, con edades comprendidas entre 8 y 9 años que cursaban sus estudios en un colegio público de Madrid. Las pruebas se aplicaron con un intervalo de 8 a 12 meses. A estos sujetos se les aplicaron las dos formas del TONI-2 con un intervalo de un mes.

Como se puede observar todos los índices son significativos, tanto los correspon-

dientes a la Forma A como los de la Forma B, y destacan los correspondientes al Total Manipulativo y Total Escala, siendo algo inferior, pero también significativo el del Total verbal. La correlación entre ambas formas de la prueba es alta, pero indica que no se trata de formas paralelas y que su equivalencia no es total. Esta es una de las razones por que se presentan baremos independientes para cada forma.

TABLA A

Conversión de puntuaciones directas de la Forma A en CI y centiles (por edades)

PD	5-6		7-8		9-10		11-14		15-18		19-25		26-40		41-60		61-85		PD
	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	
1	73	4	65	1	60	1	59	1									75	6	1
2	76	6	68	2	63	1	61	1									77	7	2
3	79	9	70	3	65	1	63	1									79	9	3
4	83	15	73	4	67	2	65	1									81	11	4
5	86	20	76	6	70	3	67	2									83	15	5
6	89	24	79	9	72	4	69	3	61	1							85	17	6
7	92	31	82	13	75	6	71	3	63	1							87	20	7
8	96	40	85	17	77	7	73	4	65	1							90	26	8
9	99	48	88	23	79	9	75	6	67	2							92	31	9
10	102	56	91	29	82	13	77	7	68	2					72	4	94	36	10
11	105	62	94	36	84	15	79	9	70	3					73	4	96	40	11
12	109	71	97	42	87	20	81	11	72	4					75	6	98	44	12
13	112	77	100	50	89	24	83	15	74	5					76	6	100	50	13
14	115	83	103	58	91	29	85	17	76	6					77	7	102	56	14
15	118	87	106	64	94	36	87	20	78	9	61	1			79	9	104	60	15
16	122	91	108	67	96	40	89	24	80	11	63	1			80	11	106	64	16
17	125	94	111	75	98	44	91	29	82	13	65	1			82	13	108	67	17
18	128	96	114	80	101	52	93	33	84	15	67	2			83	15	110	74	18
19	132	97	117	85	103	56	95	36	86	20	70	3			84	15	112	77	19
20	135	98	120	89	106	64	97	42	88	23	72	4	65	1	86	20	114	80	20
21	138	99	123	93	108	69	99	48	90	26	74	5	68	2	87	20	116	84	21
22			126	95	110	74	102	56	92	31	76	6	70	3	89	24	118	87	22
23			129	96	113	78	104	60	94	36	78	9	72	4	90	26	120	89	23
24			132	97	115	83	106	64	96	40	81	11	75	6	91	29	122	91	24
25			135	98	118	87	108	69	98	44	83	15	77	7	93	33	124	93	25
26			138	99	120	89	110	74	100	50	85	17	79	9	94	36	126	95	26
27			141	99	122	91	112	77	102	56	87	20	82	13	96	40	128	96	27
28			144	99	125	94	114	80	104	60	90	26	84	15	97	42	130	97	28
29			147	99	127	95	116	84	106	64	92	31	86	20	98	44	132	97	29
30					130	97	118	87	108	69	94	36	89	24	100	50	134	98	30
31					132	97	120	89	110	74	96	40	91	29	101	52	136	99	31
32					134	98	122	91	112	77	99	48	93	33	103	58	138	99	32
33					137	99	124	93	114	80	101	52	96	40	104	60			33
34					139	99	126	95	116	84	103	58	98	44	105	62			34
35					141	99	128	96	118	87	105	62	101	52	107	67			35
36					144	99	130	97	120	89	107	67	103	58	108	69			36
37					146	99	132	97	122	91	110	74	105	62	109	71			37
38							134	98	124	93	112	77	108	69	111	75			38
39							136	99	126	95	114	80	110	74	112	77			39
40							138	99	128	96	116	84	112	77	114	80			40
41							140	99	130	97	119	88	115	83	115	83			41
42							142	99	132	97	121	90	117	85	116	84			42
43							144	99	134	98	123	93	119	88	118	87			43
44									136	99	125	94	122	91	119	88			44
45									138	99	127	95	124	93	121	90			45
46									140	99	130	97	126	95	122	91			46
47									142	99	132	97	129	96	123	93			47
48									144	99	134	98	131	97	125	94			48
49											136	99	133	98	126	95			49
50											139	99	136	99	128	96			50
51											141	99	138	99	129	96			51
52											143	99	141	99	130	97			52
53											145	99	143	99	132	97			53
54															133	98			54
55															135	98			55

TABLA B**Conversión de puntuaciones directas de la Forma B en CI y centiles (por edades)**

PD	5-6		7-8		9-10		11-14		15-18		19-25		26-40		PD
	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	CI	PC	
1	76	6	62	1	67	2									1
2	79	9	65	1	69	3									2
3	83	15	68	2	71	3	62	1							3
4	86	20	71	3	73	4	64	1							4
5	89	24	74	5	75	6	66	2							5
6	92	31	77	7	76	6	68	2							6
7	95	38	80	11	78	9	69	3							7
8	99	48	83	15	80	11	71	3							8
9	102	56	86	20	82	13	73	4	69	3					9
10	105	62	89	24	84	15	75	6	71	3	71	3	71	3	10
11	108	69	92	31	86	20	77	7	73	4	72	4	72	4	11
12	111	75	95	38	88	23	78	9	75	6	74	5	74	5	12
13	114	80	99	48	90	26	80	11	77	7	75	6	75	6	13
14	118	87	102	56	92	31	82	13	79	9	76	6	76	6	14
15	121	90	105	62	94	36	84	15	81	11	78	9	77	7	15
16	124	93	108	69	96	40	85	17	83	15	79	9	79	9	16
17	127	95	111	75	97	42	87	20	85	17	80	11	80	11	17
18	130	97	114	80	99	48	89	24	87	20	81	11	81	11	18
19	134	98	117	85	101	52	91	29	89	24	83	15	83	13	19
20	137	99	120	89	103	58	92	31	91	29	84	15	84	15	20
21	140	99	123	93	105	62	94	36	93	33	85	17	85	17	21
22	143	99	126	95	107	67	96	40	95	38	87	20	86	20	22
23	146	99	130	97	109	71	98	44	97	42	88	23	88	23	23
24			133	98	111	75	100	50	99	48	89	24	89	24	24
25			136	99	113	78	101	52	101	52	91	29	90	26	25
26					115	83	103	58	103	56	92	31	91	29	26
27					117	85	105	62	105	62	93	33	93	33	27
28					119	88	107	67	107	67	95	38	94	36	28
29					120	89	108	69	109	71	96	40	95	38	29
30					122	91	110	74	111	75	97	42	97	42	30
31					124	93	112	77	113	78	99	48	98	44	31
32					126	95	114	80	115	83	100	50	99	48	32
33					128	96	115	83	117	85	101	52	100	50	33
34					130	97	117	85	119	88	103	58	102	56	34
35					132	97	119	88	121	90	104	60	103	58	35
36					134	98	121	90	123	93	105	62	104	60	36
37					136	99	123	93	125	94	106	64	105	62	37
38					138	99	124	93	127	95	108	69	107	67	38
39					140	99	126	95	129	96	109	71	108	69	39
40					141	99	128	96	131	97	110	74	109	71	40
41					143	99	130	97	133	98	112	77	111	75	41
42							131	97	135	98	113	78	112	77	42
43							133	98	137	99	114	80	113	78	43
44							135	98	139	99	116	84	114	80	44
45							138	99	141	99	117	85	116	83	45
46							140	99	143	99	118	87	117	85	46
47							142	99			120	89	118	87	47
48							144	99			121	90	119	88	48
49											122	91	121	90	49
50											124	93	122	91	50
51											125	94	123	93	51
52											126	95	124	93	52
53											127	95	125	94	53
54											128	96			54
55											130	97			55

BIBLIOGRAFÍA

- Aiken, L.R.: *Psychological testing and assessment*. Boston: Allyn & Bacon, 1985.
- Anastasi, A.: *Tests psicológicos*. Madrid: Aguilar S A de Ediciones, 1973.
- Arter, J. A. y Jenkins, J. R. : «Differential diagnosis-prescriptive teaching: A critical appraisal». *Review of Educational Research*, 1979, 49, 512-555.
- Binet A. y Simon, T.: «Le développement de l'intelligence chez les enfants». *L'année Psychologique*, 1908, 14, 1-94.
- Bloom, A. S. y Raskin, L. M.: «A comparison of WISC-R and Stanford-Binet Intelligence Scale classifications of developmentally disabled children». *Psychology in the Schools*, 1980, 36, 322-323.
- Bloom, A. S., Wagner, M. y Bergman, A.: «A comparison of intellectually delayed and primary reading disabled children on measures of intelligence and achievement». *Journal of Clinical Psychology*, 1980, 36, 788-790.
- Bourne, L. E.: «Some factors affecting strategies used in problems of concept formation». *American Journal of Psychology*, 1963, 75, 229-238.
- Brown, L. y Bryant, B. R.: «The why and the how of special norms». *Remedial and Special Education*, 1984, 5, 52-61.
- Cronbach, L. J. y Snow, R.E.: *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interaction*. New York: Irvington, 1977.
- Dominowski, R. L.: «Problem solving as a function of relative frequency of correct responses». *Psychonomic Science*, 1966, 1, 107-111.
- Duffey, J. B., Salvia, J. Tucker, J. e Isseldyke, J.: «Nonbiased assessment: A need for operationalism». *Exceptional Children*, 1981, 47, 427-434.
- Dunn, L. M. y Dunn, L.: *Peabody Picture Vocabulary Test - Revised*. Circle Pines, N Y: American Guidance Service, 1981.
- Gagne, R. M.: «Problem solving and thinking». *Annual Review of Psychology*, 1959, 10, 147-172.
- Galton, F.: *Hereditary genius: An inquiry into its laws and consequences*. Londres: Macmillan, 1869.
- Garret, H. E.: *Estadística en psicología y educación*. Buenos Aires: Paidós, 1974.
- Glucksberg, S.: «Functional fixedness: Problem solution as a function of observing responses». *Psychonomic Science*, 1964, 1, 117-118.
- Guilford, J. P.: The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 1956, 53, 267-293.
- Guilford, J. P.: *The nature of human intelligence*. New York: McGraw Hill, 1967.
- Hammill, D. D.: «An overview of assessment practices». En Hammill (Ed.) *Assessing the abilities and instructional needs of students* (p. 5-37). Austin, TX: PRO-ED, 1987.
- Hammill, D. D., Brown, L. y Bryant, B. R.: *A consumer's guide to tests in print*. Austin, TX: PRO-ED, 1989.
- Helmstadter, B.C.: *Principles of psychological measurement*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1964.
- Jensen, A.: *Bias in mental testing*. New York: Free Press, 1980.
- Kaufman, A. S.: *Psicometría razonada con el WISC-R*. México: Manual Moderno, 1982.

- Kelley, T. L.: *Interpretation of educational measurement*. Yonkers-on-Hudson, NY: World Press, 1927.
- Leiter, R. G.: *Leiter International Performance Scale*. Chicago: Stoelting, 1948.
- Lloyd, J. W.: «How shall we individualize instruction -Or should we?». *Remedial and Special Education*, 1984, 5, 7-15.
- Mercer, J. R.: «Pluralistic diagnosis in the evaluation of black and chicano children: A procedure for taking sociocultural variables into account in clinical assessment». En Hernández, C. A., Haug, M. J. y Wagner N. N. (Eds.), *Chicanos: Social and psychological perspectives*. St.Louis: Mosby, 1976.
- Myers, P. I. y Hammill, D. D.: *Niños con dificultades de aprendizaje*. Méjico: Limusa, 1982.
- Nunnally, J. S.: *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill, 1978.
- Oosterhof, A. C.: «Similarity of various item discrimination indices». *Journal of Educational Measurement*, 1976, 13, 145-150.
- Rafoth, M. A. y Richmond, B.: «Useful terms in psychoeducational reports: A survey of students, teachers and psychologists». *Psychology in the Schools*, 1983, 20, 346-350.
- Raven, J. C.: *Raven. Progressive Matrices (SPM, CPM, APM)*. Oxford: Oxford Psychologists Press, 1990.
- Raven, J. C.: *Matrices Progresivas. Manual*. Madrid: TEA Ediciones, 1994.
- Resnick L. B. y Glaser, R.: «Problem solving and intelligence». En Resnick, L. B. (Ed.) *The nature of intelligence*. Hillsdale, N J: Erlbaum, 1976.
- Salvia, J. e Isseldyke, J.E: *Assessment in special and remedial education*. Boston: Houghton Mifflin, 1988.
- Sattler. J.M.: *Evaluación de la inteligencia infantil y habilidades especiales*. Méjico: Manual Moderno, 1988.
- Shellenberger, S.: «Presentation and interpretation of psychological data in educational settings». En Reynolds, C. R. y Gutkin, T. B. (Eds.), *The handbook of school psychology*. New York: Willey, 1982.
- Spearman, C.: «The measurement of intelligence». *Eugenics Review*, 1914, 6, 312-313.
- Sternberg, R.J.: «Factor theories of intelligence are all right almost». *Educational Researcher*, 1980, 9, 6-13.
- Terman, L. M.: «Genius and stupidity: A study of some of intellectual processes of seven 'bright' and seven 'stupid' boys». *Pedagogical Seminary*, 1906, 13, 307-373.
- Thurstone, L. L.: «Primary mental abilities». *Psychometric Monographs N° 1*. Chigago: University of Chicago Press, 1938.
- Wechsler, D.: *Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos. WAIS*. Madrid: TEA Ediciones, 1993.
- Wechsler, D.: *Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños - Revisada. WISC-R*. Madrid: TEA Ediciones, 1993.

**Otras pruebas del fondo editorial
de TEA Ediciones relacionadas con
la evaluación de la inteligencia no verbal**

Alexander, Escala de

W. P. Alexander

Aprueba inteligencia práctica, facilidad de adaptación y habilidad en la ejecución.

Cambios, Test de flexibilidad cognitiva

N. Seisdedos

Medida de la flexibilidad cognitiva en una tarea compleja.

Factor «g», Escalas 1, 2 y 3

R. B. Cattell y A.K.S. Cattell

Evaluación de la inteligencia general, factor «g», mediante varias pruebas de tipo gráfico.

Matrices Progresivas de Raven

J. C. Raven

Medida de la aptitud general de educación de relaciones mediante un material gráfico formado por matrices.



MADRID-BARCELONA-BILBAO-SEVILLA

ISBN 84-7174-606-9



746061

9 788471