



EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA LÓGICO-MATEMÁTICA DESDE EL MARCO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Inés Plasencia; Juan Ramón Coello, Natahalí Martín, Raúl Rodríguez, Antonio Sosa, Corina Varela y Dayana Ventura.

Universidad de La Laguna

Resumen

Este artículo expone parte del trabajo realizado durante el curso escolar 2004-2005 con niños de Educación Infantil y Primaria de la isla de Tenerife y que tiene como finalidad evaluar la competencia cognitiva de los niños en las áreas de conocimiento propuestas por Howard Gardner autor de la teoría MI (Inteligencias Múltiples). En concreto, mostraremos los resultados obtenidos en la evaluación de la inteligencia lógico-matemática de 25 niños de Educación Infantil (5 años de edad).

Abstract

This paper, which shows part of the investigation carried out during the academic course 2004-2005 with Elementary and Primary schools' children from Tenerife, has as its main aim to evaluate the children's cognitive competence in the different "areas" of knowledge from the MI theory developed by Howard Gardner. Especially the results, obtained from the evaluation of the logical-intelligence of 25 elementary school children (5 years of age), will be shown.

Introducción

Esta investigación surge del trabajo del grupo de investigación de la Universidad de La Laguna, GIDIM, constituido por investigadores y profesores de distintas áreas (Educación Física, Lengua, Música, Expresión Plástica, Matemáticas y Ciencias Naturales) que quieren compartir sus conocimientos y aunar sus esfuerzos para desarrollar materiales de diagnóstico que ayuden a descubrir las capacidades más destacadas de los niños y su utilización como base de un programa educativo individualizado que desarrolle sus puntos débiles.

Pensamos que las mentes humanas no son iguales, hay muchos caminos diferentes de conocer y de pensar sobre el mundo. Por tanto, cuanto más sepan los maestros sobre sus alumnos y sus distintas formas de aprender, más podrán ayudarles al desarrollo equilibrado de sus habilidades intelectuales y emocionales.

Para conocer más sobre los procesos de enseñanza y el aprendizaje en los niveles de Educación Infantil y Primaria, entre los objetivos del grupo figuran:

- Elaborar un procedimiento de diagnóstico previo que se centre explícitamente en la identificación de las capacidades más destacadas de los niños en las áreas curriculares de Educación Física, Música, Desarrollo Personal y Social, Lenguaje, Pensamiento Matemático, Expresión Plástica y Ciencias Naturales.
- Utilizar las capacidades destacadas de los niños para ayudarles a adquirir una comprensión más profunda en otras áreas de conocimiento.

En este trabajo presentamos parte de la investigación surgida al aplicar las actividades que propuso Gardner para el desarrollo de las Inteligencias Múltiples IM, primero en su Proyecto Zero (Gardner y otros, 1998) y más tarde en el

Proyecto Spectrum (Krechevsky, 2001), aunque adaptadas al contexto canario. Pero antes hemos evaluado el estado de las distintas inteligencias en cada alumno; su fiabilidad/validez la contrasta el BADYG (Ferrándiz, 2003). En este trabajo explicaremos algunos resultados obtenidos al aplicar el test BADyG y las pruebas para evaluar la Inteligencia Lógico-Matemática.

La Teoría de las Inteligencias Múltiples

La Teoría de las Inteligencias Múltiples - MI (Gardner, 1983, 1987, 1995, 2001), pretende, sobre todo, ampliar el ámbito de funcionamiento mental que se recoge bajo la denominación inteligencia. En muchos países occidentales la inteligencia suele relacionarse con la actuación de un sujeto en un test de CI (cociente intelectual), instrumento que proporciona una única puntuación. Hasta hace poco se consideraba que se nacía inteligente o no, y la educación no podía cambiar ese hecho (Guilford, 1967); aunque Gardner no niega el componente genético, al definir la inteligencia como una capacidad, la convierte en una destreza que se puede desarrollar, y así, del mismo modo en que ningún deportista de élite, por buenas que sean sus cualidades naturales, llega a la cima sin entrenar, lo mismo puede decirse de los matemáticos, los poetas, los naturalistas,...

Gardner, a través de su teoría, presenta una visión alternativa a los conocidos test de inteligencia, indicadores de la valía y el potencial intelectual de un sujeto y que presentan una visión restringida de la inteligencia. Según esta teoría no existe un único y monolítico tipo de inteligencia que resulte

esencial para el éxito en la vida sino que, en realidad, existe un amplio abanico de no menos de siete variedades distintas de inteligencia. Cada individuo, posee, al menos y en distintos grados, ocho áreas de intelecto, que funcionan de manera

relativamente independientes: musical, corporal-cinestésica, lógico-matemática, lingüística, espacial, social (intrapersonal e interpersonal) y naturalista. En cada una de ellas se utiliza un tipo de inteligencia diferente, ni mejor ni peor, pero sí distinta. Dicho de otro modo, Einstein no es que sea más inteligente que Ronaldinho: sus inteligencias pertenecen a campos diferentes.

Esta imagen multidimensional de la inteligencia propuesta por Gardner nos ofrece una imagen mucho más rica de la capacidad y del potencial de éxito de un niño que la que nos ofrece el CI. La teoría sostiene que cada niño muestra un perfil característico de las diversas capacidades o inteligencias múltiples; es más, en vez de estar fijadas, estas inteligencias pueden reforzarse mediante un ambiente rico en materiales y actividades estimulantes.

Presuponemos que todos los niños tienen, al menos, una capacidad destacada en un área de contenido. Para fomentar las aptitudes más destacadas quizá hay que darles la oportunidad de crear sus propias ideas y de ponerlas en común en un ambiente de cooperación y juego.

Si los alumnos ven que cada uno de sus compañeros aporta un conjunto característico de capacidades, a una situación de aprendizaje o de resolución de problemas, y que ningún niño se desenvuelve mejor o peor que los demás en todas las áreas de contenido, es probable que aumente el respeto a sus compañeros, lo que podría dar lugar a crear un ambiente de mayor respeto y tolerancia, valores que creemos necesarios fomentar en nuestra sociedad.

El Proyecto Spectrum

El Proyecto Spectrum que se dedica deliberadamente al cultivo de los diferentes tipos de inteligencia, utilizó la teoría *no universal* como marco de referencia. Aunque la mayor parte de las materias escolares habituales, como la

Aritmética o el Lenguaje, se encuadran en la región cultural, ellos adoptaron una perspectiva más general con respecto a las aptitudes de los niños, descubriendo los intereses o las capacidades poco habituales relativos a campos hacia los que no todo el mundo se inclina o tiene la capacidad necesaria para acercarse a ellos. Por ejemplo, se quería descubrir hasta qué punto los niños pequeños podían manifestar una sensibilidad poco habitual, por ejemplo, hacia la naturaleza o tenían una utilización expresiva del lenguaje, sin pretender encontrar a naturalistas o poetas de 5 años.

Trabajaron en siete dominios: Lenguaje, Matemáticas, Movimiento, Música, Ciencias Naturales, Conocimiento Social y Artes Visuales. Estos siete dominios fueron seleccionados por la importancia que tienen en nuestra cultura. Los materiales elaborados en los siete dominios del Proyecto Spectrum, puestos en práctica en España por Ferrándiz (2003), han sido el punto de partida e inspiración en la investigación que estamos desarrollando.

La muestra

Se trabajó con veinticinco niños del tercer nivel de Educación Infantil, con edades comprendidas entre los cinco años y cinco años y cuatro meses (13 niños y 12 niñas), escolarizados en un centro educativo privado concertado de La Laguna (Tenerife), en el que se está desarrollando el proyecto de las Inteligencias Múltiples. Se trata de un centro urbano, con un nivel socioeconómico medio-alto.

Cada uno de los investigadores del GIDIM trabajó con un grupo de cinco niños procedentes de aulas distintas. Los niños se seleccionaron aleatoriamente con el único criterio de que su edad fuese la apropiada para la aplicación del test BADyG en tres sesiones (como máximo, cinco años y cuatro meses) y no en dos (si

no se llegaba a esa edad) y provenían de aulas diferentes para evitar desajustes en la marcha normal de sus clases.

Todos ellos, casualmente, resultaron ser diestros. El hecho de que no todos lo fueran habría complicado la ejecución del test BADyG por la ubicación de los elementos y la metodología propuesta (mientras trabaja un ítem, el niño ha de colocar su dedo índice en el icono correspondiente, situado sólo en la esquina superior izquierda).

Instrumentos utilizados

Aunque en el estudio que hemos realizado se evalúan todas las inteligencias múltiples, presentaremos en este trabajo, obviamente, sólo los instrumentos relacionados con la inteligencia lógico-matemática.

El Test BADYG

El BADYG (Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales), con más de dieciocho años de vigencia, se utiliza para establecer la validez concurrente y discriminante de las distintas escalas de evaluación de las Inteligencias Múltiples.

Dada la muestra con la que trabajamos, para establecer el perfil cognitivo del alumnado respecto a la inteligencia general, razonamiento analógico, memoria, atención y relaciones espaciales, utilizamos el nivel A de esta batería (para niños con edades comprendidas entre tres años y nueve meses y seis años y once meses) (Yuste, 2001). El test consta de 138 ítems distribuidos en categorías referidas a las habilidades siguientes:

- Habilidad mental no verbal
- Conceptos cuantitativos numéricos

- Razonamiento con figuras
- Información
- Rompecabezas
- Vocabulario gráfico
- Percepción auditiva/ Reproducción de palabras
- Percepción y coordinación grafo-motriz

Las puntuaciones globales permiten obtener un CI a partir de la madurez intelectual global (MI), que a su vez, resulta de las puntuaciones directas de la inteligencia general verbal (IGV) y de la no verbal (IGNV): $MI = IGV + IGV$.

La inteligencia general verbal (IGV) se obtiene de las pruebas referidas a los conceptos numéricos (CN), a la información (Inf) y al vocabulario gráfico (VG). Así puede hallarse la capacidad intelectual verbal y la capacidad para asimilar conceptos numéricos y verbales: $IGV = CN + Inf + VG$.

La inteligencia general no verbal resulta de la suma de los subtests referidos a la habilidad mental no verbal (HMnV), al razonamiento con figuras (RL) y al rompecabezas (Rpc). Así se mide la capacidad de razonamiento prelógico, la habilidad para resolver problemas de tipo figurativo y la capacidad para encontrar una característica común a una serie de dibujos: $IGNV = HMnV + RL + Rpc$.

Se siguieron al pie de la letra las *Normas de Aplicación* (Yuste, 2001) para evitar sesgos. Las pruebas se aplicaron en el orden recomendado y una vez comenzado el curso se cuidó mucho que cada investigador aplicara exactamente las normas específicas de aplicación, en las que se hizo alguna modificación; así se sustituyó la palabra *barca* por *barco*, ya que en realidad el dibujo que se muestra corresponde a un barco, elemento muy conocido por el alumnado al vivir en una isla. Igualmente se cambió *botijo* por *porrón*, *tiesto* por *maceta* y *autobús* por

guagua, términos mucho más usuales en Canarias. El tiempo que llevó la aplicación fue prácticamente el mismo en cada uno de los cinco grupos. En la primera sesión, 45 minutos, (Habilidad mental no verbal y Conceptos cuantitativos numéricos). En la segunda, 15-20 minutos, (Razonamiento con figuras, Información y Rompecabezas). En la tercera y última, las pruebas son más heterogéneas: Vocabulario Gráfico (15 minutos) y Percepción (3 minutos) y Coordinación Grafo-motriz (20 minutos) y además no afectan al coeficiente que mide la madurez intelectual.

La puntuación máxima de la madurez intelectual global (MI) obtenida a través del BADYG es 108 puntos.

Inteligencia lógico-matemática

Esta inteligencia está relacionada con el pensamiento científico. Los niños que manifiestan esta inteligencia, normalmente, disfrutan con la magia de los números y sus combinaciones, les fascina emplear fórmulas aún fuera del laboratorio; les encanta experimentar, preguntar y resolver problemas lógicos, necesitan explorar, pensar y emplear materiales y objetos de ciencia para manipular. Son capaces de encontrar y establecer relaciones entre objetos que otros frecuentemente no encuentran.

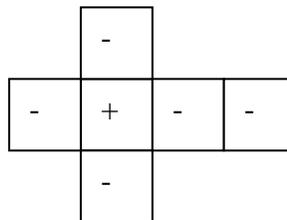
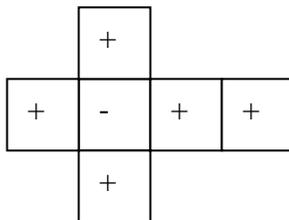
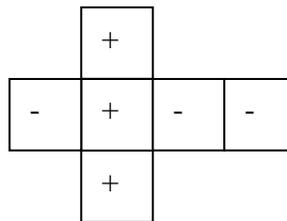
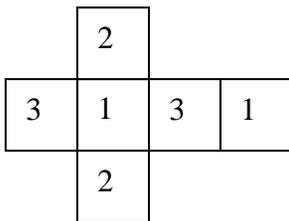
En la teoría MI desarrollada por Gardner, para detectar la inteligencia lógico-matemática se evalúa el razonamiento numérico, el razonamiento espacial y el razonamiento lógico. Para conocer estas capacidades en los niños que participaron en el estudio hemos utilizado la actividad “El juego del dinosaurio”¹. Como muestra el dibujo adjunto, el tablero del juego muestra un dinosaurio, dividido en

¹ Esta actividad ha sido inspirada en el juego del dinosaurio (Gardner, H. et al., 2001, pp. 75- 80).

treinta y cinco casillas desde la cabeza (casilla 1) hasta el extremo de la cola (casilla 35). En la casilla 15 está la Salida.



Además del tablero de juego hay que emplear fichas y dados que se ajusten a los siguientes desarrollos planos que se exponen a continuación, y que en el juego son llamados: dado numérico, dado direccional 3 +/3-, dado direccional 5 +/1- y dado direccional 1 +/5-, respectivamente:



La finalidad del juego consiste en evaluar las siguientes habilidades:

- Destrezas de cálculo.
- Cumplimiento de reglas.
- Técnica de contar.
- Capacidad para manejar dos variables.
- Uso de estrategias.
- Comprensión del significado de los símbolos.
- Capacidad de traducir el símbolo a la acción.

El objetivo básico que hay que desarrollar es que los niños participen en un juego para que aprendan conceptos numéricos, destrezas de cálculo y estrategias.

El procedimiento para introducir el juego sería:

1. Presentación del juego. Por ejemplo, se puede decir: Hoy vamos a introducir un juego nuevo. Se llama “Juego del Dinosaurio”. Tienes que jugar tratando de escapar de la boca del dinosaurio. Tirarás dos dados, con uno avanzarás o retrocederás según te salga un (+) o un (-) en el dado, con el otro contarás el número de casillas que tienes que avanzar o retroceder.
2. Se empieza con el dado numérico (cuántas casillas han de moverse) y el 3 +/3- (dirección del movimiento).
3. Se introducen los dados 1+/5- y 5+/1- (después de 5 jugadas) y se le permite que elija uno de ellos, en vez del que está usando.
4. Tras la jugada 10 se retiran los dados 1+/5- y 5+/1- y se da al niño el dado 3+/3- y el numérico. Se le dice que puede ponerlos como quiera para que pueda ganar. Puede también poner los dados en el turno del contrincante.

5. El investigador coloca el dado 3+/3- y el niño el dado numérico. El investigador coloca el signo más en la jugada del niño y menos en su jugada.
6. De la misma forma que en el paso anterior, el investigador coloca el dado 3+/3- y el niño, el dado numérico, pero ahora utiliza el signo menos en la jugada del niño y más en la suya.
7. El niño puede colocar el dado en el signo que prefiera.

La actividad “El juego del dinosaurio” fue evaluada utilizando una hoja de observación (Ferrándiz, 2003) que completó un investigador mientras otro investigador realizaba el juego con el niño. Parte de las observaciones fueron grabadas en vídeo.

Las puntuaciones que se adoptaron, tanto para el razonamiento numérico (conteo), como para el razonamiento espacial (dirección del movimiento) y el razonamiento lógico (elección de los dados y del mejor y peor movimiento siguiendo las normas del juego) fueron:

- De 0 a 2 aciertos: 1 punto
- De 3 a 5 aciertos: 2 puntos
- De 6 a 8 aciertos: 3 puntos
- De 9 a 10 aciertos: 4 puntos

Resultados obtenidos en el Test BADyG y en la evaluación de la inteligencia lógico-matemática

La tabla siguiente recoge las puntuaciones obtenidas por los 25 niños en el test BADyG (madurez intelectual) y en la evaluación de la inteligencia lógico – matemática en las componentes numérica, espacial y lógica.

| Alumno/a | BADyG (MI) | R. numérico | R. espacial | R. Lógico | Total de I. Lógico- Matemática |
|--------------|---------------|----------------|-------------|-----------|--------------------------------------|
| Aarón | 75 | 2 | 3 | 3 | 8 |
| Adrián | 70 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Alberto | 82 | 3 | 4 | 2 | 9 |
| Alejandro | 78 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| Alejandro B. | 74 | 4 | 3 | 3 | 10 |
| Eduardo | 77 | 3 | 4 | 4 | 11 |
| Elena | 72 | 3 | 4 | 4 | 11 |
| Fayna | 70 | 2 | 4 | 3 | 9 |
| Javier | 63 | 4 | 4 | 2 | 10 |
| Ignacio | 87 | 4 | 4 | 3 | 11 |
| Héctor | 70 | 2 | 3 | 2 | 7 |
| Kenia | 80 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Marta | 71 | 4 | 4 | 3 | 11 |
| Marta R. | 70 | 3 | 4 | 2 | 9 |
| Miguel | 82 | 4 | 4 | 3 | 11 |
| Nacho | 78 | 4 | 4 | 3 | 11 |

| Alumno/a | BADyG (MI) | R. numérico | R. espacial | R. Lógico | Total de I. Lógico- Matemática |
|----------|---------------|----------------|-------------|-----------|--------------------------------------|
| Nayra | 71 | 2 | 3 | 3 | 8 |
| Nuria | 76 | 3 | 4 | 2 | 9 |
| Nyra | 81 | 4 | 4 | 1 | 9 |
| Oscar | 64 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Pedro | 78 | 4 | 4 | 3 | 11 |
| Sara | 90 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Susana | 79 | 4 | 4 | 2 | 10 |
| Tania | 82 | 3 | 2 | 2 | 7 |
| Victoria | 63 | 4 | 4 | 2 | 10 |

Algunas conclusiones de la evaluación de la inteligencia lógico-matemática

Una de las particularidades que debemos destacar en el desarrollo del “Juego del Dinosaurio” fue el entusiasmo con que los niños realizaban la tarea; sin duda el introducir un dinosaurio en el juego fue motivador para este alumnado de Educación Infantil. Daba la impresión que lo pasaban muy bien sin importarles su nivel de destreza en el juego. A pesar de ser un juego con un cierto nivel de competitividad, muchos niños estaban más interesados en participar en el juego que en ganar, dándose el caso de algún niño que en un momento del juego colocaba los dados de manera que el investigador no perdiese.

En el apartado del razonamiento numérico más del 50% contestó correctamente lo que hace pensar que una mayoría de los niños de esta muestra no tienen dificultad en contar correctamente. En el apartado de la elección del

movimiento 17 de los 25 niños responden acertadamente, lo que lleva a decir que no fue difícil para ellos mover el dado en la dirección correcta.

En el razonamiento lógico y en el apartado de la elección del dado, 20 niños eligieron el dado adecuado aunque, 7 de ellos no sabían explicar el razonamiento que les llevó a la elección correcta; aceptamos como válidas respuestas como: “porque tiene muchos +”, o “muchas cruces”, “tiene más +”, “5 + y una raya”, “tiene 5 cruces” o “es más fuerte y llega más rápido al final”. No se aceptaron respuestas como: “porque me gusta más” o “porque sí”. Con respecto a la pregunta estratégica que supone la elección del mejor movimiento, 21 de los niños entrevistados descubrieron que era más fácil hacer las opciones correctas para ellos mismos y para el investigador cuando colocaban el dado direccional en el signo (+) y no en el signo (-). No obstante, sólo 6 de los 20 niños contestaron correctamente a la pregunta del peor movimiento. Quizá muchos niños escogieron -1 en lugar de -3 porque no entendiesen correctamente el significado de -3, y el hecho de que hubiese un 3, cantidad mayor que 1, les puede llevar a confusión. No parece que combinen la información direccional con la cuantitativa.

En el próximo año realizaremos esta investigación con niños de un colegio público de la isla de Tenerife y utilizaremos una muestra mayor. Esperamos obtener nuevos resultados que nos acerquen a comprender mejor las capacidades que traen los niños cuando empiezan su escolarización, algo que seguro favorecerá su aprendizaje escolar.

Referencias bibliográficas

Ferrándiz, C. (2003): *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: un estudio desde el modelo de las inteligencias múltiples*, Tesis doctoral: Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Murcia.

- Gardner, H. (1983): *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*, Basic Books, Nueva York.
- Gardner, H. (1987): *Estructuras de la mente. La teoría de las múltiples inteligencias*, Fondo de la Cultura Económica, México.
- Gardner, H. (1995): *Inteligencias Múltiples*, Paidós, Barcelona
- Gardner, H. (2001): *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el S. XXI*. Paidós, Barcelona.
- Gardner, H.; Feldman, D.H y Krechevsky, M. (1998): *Project Zero Frameworks for Early Childhood Education*, Teachers College Press, Nueva York.
- Gardner, H.; Feldman, D.H. y Krechevsky, M. (2001). *El Proyecto Spectrum. Tomo III. Manual de Evaluación para la Educación Infantil*. Morata, Madrid.
- Guilford, J.P. (1967): *The Structures of Intelligence*, MacGraw-Hill, Nueva York.
- Yuste, C. (2001): *Manual Técnico. BADyG*, CEPE, Madrid.

ANEXO: PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN DEL JUEGO DEL DINOSAURIO

Alumno: _____

Curso: _____ Observador: _____

Centro: _____ Fecha: _____

| TURNO | DIRECCIÓN MOVIMIENTO (Razonamiento Espacial) | | CONTEO (Razonamiento Numérico) | | OBSERVACIONES |
|-------|---|------------|-----------------------------------|------------|---------------|
| | Correcto | Incorrecto | Correcto | Incorrecto | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |

Dado elegido (Razonamiento Lógico):

1. ¿Cuál? _____

2. ¿Por qué? _____

| TURNO | DIRECCIÓN MOVIMIENTO (Razonamiento Espacial) | | CONTEO (Razonamiento Numérico) | | OBSERVACIONES |
|-------|---|------------|-----------------------------------|------------|---------------|
| | Correcto | Incorrecto | Correcto | Incorrecto | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |



| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 10 | | | | |
|----|--|--|--|--|

ELECCIÓN DE MOVIMIENTOS (Razonamiento lógico):

3. ¿El mejor movimiento? _____ 4. ¿Por qué? _____
5. ¿El peor movimiento? _____ 6. ¿Por qué? _____

ELECCIÓN DEL DADO NUMÉRICO (Razonamiento lógico):

| | Dado 3+/3- | Dado numérico | OBSERVACIONES |
|-----------------------------------|------------|---------------|---------------|
| 7. Para el dinosaurio del niño | + | | |
| 8. Para el dinosaurio del adulto | - | | |
| 9. Para el dinosaurio del niño | - | | |
| 10. Para el dinosaurio del adulto | + | | |