

# **ESTIMULACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL RAZONAMIENTO ANALÓGICO EN LA ZDP.**

*Mario Rodríguez-Mena García.*

El presente artículo trata de sintetizar el resultado de un trabajo iniciado hace más de seis años. En aquella ocasión se exploraba la pertinencia del principio de “reducción de la complejidad”, propuesto por F. Klix (1983), como indicador de “conductas inteligentes” (Rodríguez-Mena, 1993) Las pruebas elaboradas sobre su base para evaluar los procesos de pre-elaboración de la información las retomo ahora con un nuevo propósito: el diagnóstico del razonamiento analógico. La coincidencia entre los llamados “procesos de pre-elaboración de la información” y los “subprocesos componentes del razonamiento analógico”, me ha permitido diseñar esta investigación, motivada por mi trabajo como investigador en el Programa PRYCREA. Este programa cuenta con una serie de principios y métodos educativos innovadores dirigidos al desarrollo de la persona reflexiva y creativa entre los que aparece el método de **Aprendizaje por Transferencia Analógica (ATA** en lo adelante)

A partir de tales presupuestos me propuse dos intenciones básicas en mi investigación:  
1ra. Profundizar en los enfoques teóricos sobre razonamiento analógico.

Para lo cual elaboré una primera sistematización acerca de los aspectos más relevantes relativos a la comprensión del lugar que ocupa el razonamiento analógico dentro de la mente humana, los procesos componentes y las posibilidades de su estimulación desde la escuela. Todo ello aparece en un libro titulado “Analogías y Aprendizaje” (Rodríguez-Mena, 1998) inédito aún.

2da. Probar, a través de un estudio experimental, la validez del método **ATA** para el desarrollo del razonamiento analógico en los escolares y su influencia positiva sobre el aprendizaje guiado por los presupuestos de la **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)**

**El Programa PRYCREA y la estimulación del razonamiento analógico.**

PRYCREA es un Programa concebido para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se fundamenta en concepciones teóricas y metodológicas novedosas que permiten elevar la calidad de la educación que se ofrece en las aulas. (González, 1994a) Como programa de desarrollo de la Persona Reflexiva y Creativa (PRYCREA), aporta una articulación de principios y métodos para la formación del pensamiento reflexivo y la creatividad de los escolares, como vía importantísima para la potenciación del aprendizaje y la construcción del conocimiento Desde el cuerpo teórico del Programa se presentan como fundamentos de éste: las concepciones de la Teoría Crítico Reflexiva de Lipman y Resnick; la Escuela Histórico Cultural de Vigotsky y las ideas más avanzadas de la pedagogía tradicional latinoamericana y cubana.

Aprender a razonar requiere del intercambio y el diálogo, las tesis de Vigotsky así lo señalan. En PRYCREA uno de los mecanismos básicos para el logro de este propósito lo constituye el empleo de la Comunidad de Indagación, definida por Lipman como “... una asociación para deliberar mediante pensamiento de más alto orden (...) no se trata de mera conversación, sino de un diálogo disciplinado de acuerdo con procedimientos de la indagación. En esta comunidad no se le indica a los participantes qué deben decir, sino que se crea el ambiente donde la persona encuentra qué es importante decir, y lo que desea decir. Esta comunidad establece condiciones provocadoras de la creatividad del pensamiento de más alto orden, el cual se convierte en objetivo de la comunidad y de sus miembros. Esta es una situación muy diferente de la clase expositiva que subraya el conocimiento y el aprendizaje en términos de adquisición.” (citada en González, 1994b, p. 91)

Es en Vigostky donde encontramos los fundamentos para considerar la formación de una Comunidad de Indagación en el aula como algo necesario para estimular la acción y el pensamiento de los alumnos a un nivel de ejecución superior al que mostrarían si actuaran individualmente, pues se sabe que el aprendizaje fuera de los límites de la **ZDP** es imposible.

El concepto **ZDP** representa la categoría clave que permite comprender la aplicación de las tesis fundamentales de la escuela histórico cultural en educación:

- los procesos psicológicos superiores tienen un origen social,
- los instrumentos de mediación juegan un papel central en la constitución de tales procesos, y
- dichos procesos deben ser abordados según los mecanismos de su constitución, es decir, desde un enfoque genético.

Entre los Métodos PRYCREA, aparece el llamado “**Método de Aprendizaje por Transferencia Analógica**” (**ATA**), cuyo propósito más directo es el desarrollo del razonamiento analógico. El **ATA**, al igual que los otros métodos PRYCREA, se basa en fundamentos generales que indican que los conceptos solo toman sentido, para el sujeto que aprende, cuando se encuentran insertados en un sistema de relaciones, y que el aprendizaje se hace más sólido si transcurre a partir del establecimiento de relaciones

En el **ATA**, la analogía es el mecanismo empleado para aprender, ella se interpreta como una relación de semejanza entre algo conocido, que resulta familiar, y algo desconocido o extraño para el sujeto que aprende. Se enfatiza su carácter de similar o parecido, nunca igual o idéntico. Su valor radica en la posibilidad que brinda, desde el punto de vista pedagógico, para realizar conexiones entre lo que el alumno ya conoce y el nuevo contenido, por ello su función consiste en viabilizar la formación de estructuras de conocimiento en la mente del que aprende.

El aprendizaje por analogías es un proceso de aprender por similitudes; pero no toda similitud puede llevar a un conocimiento adecuado, sólo cuando la similitud indica relaciones esenciales es que conduce a tales metas. Es por ello que, en dependencia de cómo se utilicen las analogías podremos acercarnos o alejarnos del conocimiento, este es uno de los riesgos que se corre con las analogías, algo que todo maestro debe conocer bien si quiere emplearla en sentido productivo.

Esto último no significa que se desechen las analogías incorrectas que puedan producir los alumnos, sino todo lo contrario, ellas se convierten en una verdadera fuente para la construcción significativa del conocimiento, pues en PRYCREA, el error (aquello que se entiende mal y no solo que se hace mal) es un recurso pedagógico esencial que el maestro debe explotar en beneficio del aprendizaje, él indica dónde se encuentran los vacíos e incomprensiones de los alumnos. Por ello, en el trabajo con las analogías lo importante no es su producción misma sino la discusión que se genera a partir del enjuiciamiento crítico-reflexivo de ellas. Precisar los argumentos, descubrir las relaciones, las conexiones realizadas por los niños, en fin, develar los procesos de pensamiento, constituyen, en esencia, los propósitos reales de este método, que a diferencia del aprendizaje significativo (a la manera de Ausubel) donde se enfatiza más en lo que ya se posee y lo nuevo es visto como lo que se va a asimilar a esto; aquí el proceso de aprendizaje hace énfasis en cómo llegar a lo desconocido, al nuevo conocimiento. La dirección es la opuesta, de aproximación o descubrimiento de lo desconocido desde lo viejo, actuando siempre en la **ZDP** individual y colectiva (Rodríguez-Mena, 2000)

### **El problema investigado.**

Cualquier estudio inicial sobre un tema tiene entre sus propósitos obtener información acerca del objeto que estudia. Esto es la garantía para reconocer problemas más específicos; saber ubicarlos y definirlos con precisión; fundamentar hipótesis; o afinar estrategias, como premisas importantes para formular con mayor exactitud el esquema

de investigación definitivo. Todos estos aspectos guiaron el presente trabajo exploratorio, y por ello, para emprenderlo, me planteé una interrogante básica lo suficiente abierta, y a la vez precisa, que permitiera una amplia visualización del objeto de investigación. Ella fue:

¿En qué direcciones se desarrolla el escolar cuyo razonamiento analógico es estimulado mediante la aplicación de una estrategia pedagógica elaborada con métodos PRYCREA?

Una pregunta de este tipo admite que la intervención pedagógica siempre va a producir algún cambio en el sujeto que aprende; pero alerta la imposibilidad de prever con exactitud la magnitud y dirección de tales cambios. Las polémicas actuales acerca de los efectos que puede provocar la introducción de la analogía en el proceso de enseñanza, así como mi experiencia empírica en las aulas de PRYCREA, me permitieron, no obstante, vislumbrar algunos derroteros para el curso de tal desarrollo, sin obviar que pudiesen existir otros tal vez menos evidentes. De tal modo, el objetivo general se centró en:

Identificar los cambios que produce en los escolares la estrategia pedagógica (elaborada con métodos PRYCREA) en cuanto al dominio que estos logran alcanzar de:

- los subprocesos implicados en el razonamiento analógico, y
- los contenidos de aprendizaje.

### **Precisión de algunas variables.**

Razonamiento analógico: Proceso de pensamiento que busca lo semejante en las relaciones a partir de los subprocesos:

- elaboración de patrones (codificación).
- reconocimiento de relaciones entre patrones (inferencia, aplicación).
- transferencia de relaciones (traslación, evaluación).

Estrategia pedagógica: Plan conscientemente elaborado sobre la base de alguna meta u objetivo educativo que precisa, de manera flexible, el sistema de acciones que regulará la conducta de maestros y alumnos, ajustándolo a las condiciones y exigencias de la actividad en la que están implicados (en este caso aprendizaje por analogías)

Métodos PRYCREA: Métodos de enseñanza elaborados por el Programa PRYCREA para la dirección del aprendizaje de las materias escolares por medio del pensamiento crítico-reflexivo y creativo.

En esta investigación se utilizaron dos de estos métodos y diversos procedimientos afines:

Métodos:

1. ***Indagación Crítico Creativa (ICC)***: Método que permite, a través del cuestionamiento, la problematización, la exploración, la conjetura y la hipotetización en diálogo, la comprensión crítico-reflexiva de la información y su reelaboración creativa. (González, 1996. pp 34-38).

2. ***Aprendizaje por Transferencia Analógica (ATA)***: Método que emplea la analogía como mecanismo de aprendizaje. Se basa en la realización de tareas con estructura de soporte analógico

Dominio del contenido: Expresión de la capacidad del alumno para manipular los conocimientos que fueron objeto de la enseñanza. El grado de dominio se determinará cualitativamente a través de los indicadores:

◇ Permanencia del conocimiento: posibilidad de recordar lo aprendido.

◇ Transferencia del conocimiento: posibilidad de aplicar lo aprendido en situaciones nuevas

Diagnóstico del razonamiento analógico: Proceso de evaluación del nivel de ejecución de las tareas que requieren el empleo del razonamiento analógico para su solución. Tal diagnóstico se hará:

◇ Como proceso: Evaluación del desempeño durante las sesiones, según indicadores de independencia, flexibilidad, grado de elaboración, comprensión, concentración, originalidad, fluidez del lenguaje, calidad de la respuesta, argumentación, etc.

◇ Como resultado: Evaluación del rendimiento en tareas diagnósticas de acuerdo con los indicadores tiempo de ejecución, exactitud de la solución, necesidad de ayuda y argumentación

Ejemplo de tarea diagnóstica:

Prueba 3: “Reconocimiento de analogías.”

A la prueba creada por K. Voss (probada en Alemania) se le hicieron algunas modificaciones para adecuarla a nuestras condiciones. Se sustituyeron las figuras originales (animales locales), por otras más asequibles a nuestra muestra: en su lugar se emplearon animalitos obtenidos de las ilustraciones de textos en desuso de Lectura 1er grado, de modo que se garantizase, de antemano, algún grado de familiarización con la imagen perceptual para todos los sujetos de la muestra.

El instrumento en cuestión se conformó con 44 tarjetas azules (10,5 x 12 cm), sobre las que se colocaban los animalitos. Se elaboraron 11 tareas: 1 de ejemplo y 10 de prueba

Las tarjetas eran 4 por tarea. Sobre las tarjetas 1, 2 y 3, los animales aparecían colocados en diferentes posiciones, la tarjeta 4 vacía, y animales a disposición del niño.

Al sujeto se le ofrecían las siguientes instrucciones para la solución de la tarea de ejemplo:

Después de colocar las tarjetas 1 y 2, una al lado de la otra, delante del niño para que este pudiera observarlas, se le planteaba la siguiente consigna:

- “Aquí tengo tarjetas con animales. Juguemos con ellas. Observa cómo están dispuestos los animales en la tarjeta 1 (izquierda) Obsérvalos ahora en la tarjeta 2 (derecha) ¿Qué sucedió?”

- Si la respuesta es correcta - “Sí, correcto.”

- Si la respuesta es incorrecta se explica nuevamente.

Ahora las tarjetas 1 y 2 se llevan un poco hacia arriba. La tarjeta 3 se coloca bajo la 1, y la tarjeta 4 (vacía) bajo la 2. Al lado de la tarjeta 4 se sitúan los animales dispuestos para ser colocados en ella.

- “Nosotros miramos una nueva tarjeta (la 3) Aquí aparecen otra vez los mismos animales; pero ocupando diferentes posiciones. Ahora debes colocar los animales en la tarjeta vacía, de modo que suceda aquí abajo lo mismo que sucedió arriba”.

- El niño colocará los animales con la ayuda del investigador.

- Si la respuesta es correcta. - “¡ Qué bien!. Tomaremos láminas nuevas”.

- Si la respuesta es falsa, aplicar niveles de ayuda.

Ayuda 1 - “No aún no es lo mismo que arriba. ¿Qué sucedió arriba?. Ves, abajo no ha sucedido lo mismo. Intenta de nuevo.”

Ayuda 2 - En caso de que no resulte la ayuda 1 se vuelve a insistir de la misma manera.

- Si la solución es correcta -”¡ Qué bien!. Ahora tomaremos láminas nuevas.”

- Si es incorrecta - “Bueno, entonces tomaremos láminas nuevas”.

A continuación se resuelven las 10 tareas de prueba por igual procedimiento, pero de manera independiente.

Después de tres soluciones, una a continuación de la otra, con respuestas falsas se discontinúa la prueba.

En esta prueba se diferencian dos tipos de soluciones:

\* Una solución según posición, a la que llamaremos “de lugar” (SL), donde el niño se debe guiar por los movimientos de las figuras y no según las características concretas. ¿En qué dirección se produjo el movimiento?.

\* Otra solución, a la que llamaremos “topológica” (ST), donde el niño debe orientarse en relación con las características. ¿Quién cambió con quién?.

Para el registro de las respuestas por tareas se elaboró una hoja de protocolo individual, que incluía los siguientes indicadores:

- \* Tiempo de reconocimiento,
- \* Tipo de solución, y
- \* Niveles de ayuda (número de intentos para reconocerla).

Además se registró las particularidades de la conducta del niño durante la aplicación de la prueba.

### **Acerca del proceder metodológico.**

Ante la problemática de rastrear el curso del desarrollo de los escolares de 4to grado, cuyo razonamiento analógico sería estimulado, se optó por diseñar un experimento diagnóstico. Tal experimento seguiría la variante de, a partir de la hipótesis propuesta, buscar las evidencias empíricas que permitieran validarla o falsearla.

Se empleó de manera combinada el diseño cuasi-experimental (al trabajar con grupos reales de niños) y el diseño experimental (aplicado a la muestra pareada seleccionada de los grupos de trabajo); en ambos casos se utilizó el tipo de diseño conocido como de grupo control con post test únicamente. Los alumnos seleccionados como muestra (tanto el grupo control como experimental), fueron las unidades de análisis donde se evaluó, de manera comparada, el comportamiento de las diferentes variables.

Un aspecto importante a distinguir en este diagnóstico radica en la diferenciación de las tareas de analogías empleadas. Durante la ejecución de la estrategia pedagógica, concebida para la estimulación del razonamiento analógico, se emplearon tareas con estructuras de soporte analógico de tipo verbal, según los contenidos del grado; mientras que en el diagnóstico final donde se evaluaban los procesos de pre-elaboración de la información (subprocesos del razonamiento analógico), las tareas empleadas fueron de tipo figural. Esto es una ventaja porque permite un acercamiento más preciso a la evaluación del mecanismo del razonamiento analógico, es decir, no mide tanto el mero entrenamiento sino la posibilidad de transferir el mecanismo empleado en la solución de un tipo de tareas a la solución de tareas de otro tipo.

Un diseño experimental como este exige la selección cuidadosa de la muestra, lo que significa encontrar aquellas parejas cuyos sujetos sean lo más parecido posible con respecto a las variables influyentes que pudieran alterar los resultados del experimento. En este caso la determinación de la muestra estuvo guiada por el grado de inteligencia mostrado por los alumnos.

La inteligencia ha sido definida de múltiples formas sin que se haya logrado un consenso general acerca de lo que ella es, por tal motivo no se dará una definición conceptual de esta categoría; no obstante con la finalidad de emplearla, ajustándola a las necesidades de esta investigación, se ofrece una definición operativa de lo que podría considerarse una “conducta inteligente”.

Conducta inteligente: Manifestación de una ejecución basada en una competencia adecuada al contexto y propósitos de la actividad. (En este caso actividad de estudio)

Cada uno de los indicadores de la variable “conducta inteligente” permite la clasificación de los sujetos en tres niveles. Sobre esta base y a partir de la confluencia de niveles equivalentes, se pasó a la configuración de tres grandes subgrupos relativamente puros y caracterizados por:

Subgrupo A: Alumnos de alto desempeño y rendimiento escolar sobresaliente. Motivados hacia la actividad de estudio y con posibilidades de adaptarse rápidamente a las nuevas situaciones y de autorregularse.

Subgrupo B: Alumnos de rendimiento promedio y desempeño escolar adecuado al grado. Con cierta motivación hacia la actividad de estudio y algunos recursos de adaptación y autorregulación

Subgrupo C: Alumnos de bajo rendimiento, desempeño escolar insuficiente. Poco motivados hacia la actividad de estudio y con pocos recursos de adaptación y autorregulación

Finalmente se procedió a conformar la muestra adecuada a los requerimientos de idoneidad antes señalados, es decir, se seleccionaron solo aquellos sujetos que reunían

todos los indicadores previstos para cada subgrupo, y además los manifestaban de manera consistente en cada instrumento del diagnóstico. De tal modo se estableció una cuota de 2 alumnos por subgrupo para cada grupo. La brevedad de la muestra obedece al carácter exploratorio de la investigación y se distribuye de la siguiente forma:

**Tabla 1: Distribución de la muestra final en los subgrupos, según grupo y sexo.**

Grupo	Subgrupo A		Subgrupo B		Subgrupo C		General		Edad
	total	hem b.	Total	hem b.	Total	hem b.	Tot .	Hem b.	Promedio
Experimental	2	1	2	1	2	–	6	2	9.4
Control	2	1	2	1	2	1	6	3	9.4
TOTAL	4	2	4	2	4	1	12	5	9.4

### ***La estrategia pedagógica.***

La estrategia se aplicó, en el aula correspondiente al grupo experimental, durante 15 sesiones de 1 h/c, es decir, los 32 alumnos de esa aula, y no solo los 6 seleccionados en la muestra pareada, estuvieron bajo la influencia de la estrategia pedagógica.

Su objetivo general fue: estimular el razonamiento analógico de los alumnos durante el aprendizaje de temas seleccionados de la asignatura “El mundo en que vivimos” (EMV) de 4to grado, y como objetivos parciales:

- a) Crear condiciones mínimas para el aprendizaje crítico-reflexivo y creativo en comunidad atendiendo a las peculiaridades de la **ZDP** colectiva.
- b) Familiarizar a los alumnos con los términos analogía, estructura analógica, relaciones, tipos de relaciones, comparación, semejanzas y diferencias.

c) Enfrentar a los alumnos a la solución de tareas de aprendizaje construidas sobre la base de estructuras de soporte analógico atendiendo a las peculiaridades de la **ZDP** individual.

### **Los resultados**

Quisiera comenzar esta parte precisando el alcance que pudieran tener las apreciaciones que más adelante comentaré en detalle. Si bien los datos que pondré a consideración del lector no constituyen de ningún modo hechos definitivos, que por su nivel de significación sustenten como válidas e irrefutables mis hipótesis iniciales, indiscutiblemente ellos me han servido para reflexionar con mayor profundidad sobre el tema objeto de investigación y sobre todo para construir nuevas hipótesis que encausarán mis investigaciones futuras. Considero que es este último aspecto el que atribuye valor al artículo: la apertura al cuestionamiento y la posibilidad de hipotetizar son hechos que lo favorecen y justifican su presentación.

. A los efectos de este artículo, y atendiendo a la limitación del espacio disponible, solo haré referencia a algunos de los resultados más sobresalientes referidos a la aplicación de la Prueba Diagnóstica No. 3 y de la Prueba Pedagógica que permitieron evaluar el desempeño de los alumnos en cuanto a los procesos de razonamiento analógico y su repercusión en las tareas de aprendizaje escolar.

### **El rendimiento en las tareas diagnósticas.**

Si se observa la tabla 2, que recoge el balance total del rendimiento de los alumnos durante la solución de todas las tareas incluidas en las tres pruebas experimentales, es posible notar a simple vista que las diferencias apuntan de manera favorable al grupo experimental cuyo rendimiento es a todas luces superior si se compara con el grupo control, algo que sucede en cada uno de los subgrupos A, B, y C.

**Tabla 2: Total de tareas resueltas del conjunto de pruebas.**

	<i>Grupo exper.</i>		<i>Grupo control</i>	
	<i>Cantida</i>	<i>%</i>	<i>Cantida</i>	<i>%</i>
<i>Subgrupo</i>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>98,3</b>
<i>Subgrupo</i>	<b>59</b>	<b>98,3</b>	<b>48</b>	<b>80,0</b>
<i>Subgrupo</i>	<b>45</b>	<b>75,0</b>	<b>36</b>	<b>60,0</b>
<i>Total.</i>	<b>164</b>	<b>91,1</b>	<b>143</b>	<b>79,4</b>

El subgrupo B del grupo experimental muestra un rendimiento similar al del subgrupo A del grupo control, mientras el subgrupo C (experimental) se acerca bastante al subgrupo B del grupo control alejándose mucho más de su homólogo C. Se puede inferir perfectamente que mientras el grupo control mantiene prácticamente inamovible su estructura inicial (nótese que hay una distancia equitativa entre A, B, y C de aproximadamente un 20 % de diferencia en rendimiento), el grupo experimental revierte esta disposición: las fronteras entre A y B, al menos en términos cuantitativos, casi desaparecen (menos del 2 % de diferencia), y el subgrupo C, aunque todavía se mantiene rezagado respecto al resto, logra rendimientos por encima de los pronósticos iniciales de acuerdo con los indicadores que caracterizan a este grupo de alumnos y que indiscutiblemente lo hace diferente de su homólogo en el grupo control. Todo parece indicar que la estimulación del razonamiento analógico ha producido los efectos conjeturados.

Otra evidencia que ilustra cuán diferentes se muestran los grupos en sus rendimientos después de la acción estimuladora sobre el grupo experimental, se puede notar en la tabla 3, donde he querido reflejar las posiciones que ocupan los alumnos de ambos grupos con relación a la mediana de los resultados obtenidos al tabular el número de tareas resueltas del conjunto de las tres pruebas. En realidad vemos una distribución proporcionalmente inversa que favorece al grupo experimental.

**Tabla 3: Posición de los alumnos respecto a la mediana del número de tareas resueltas.**

<b>Grupos</b>	<b>Experimental</b>	<b>Control</b>
<b>Por encima de la mediana</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Por debajo de la mediana</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Nota: el valor de la mediana es 28.5

Sin embargo no todas las pruebas resultaron igualmente diferenciadoras. Cuando se analizan los datos aportados por cada uno de los sujetos, las diferencias más notables en el rendimiento por tareas se encuentran en la solución de las tareas correspondientes a la Prueba 3 “Reconocimiento de analogías”. Las tareas de esta prueba exigen transitar por todos los subprocesos que intervienen en el razonamiento analógico, por tanto su nivel de complejidad es superior al de las pruebas 1 y 2 que solo evalúan los subprocesos más simples.

#### Resultados de la Prueba 3 “Reconocimiento de analogías”

En esta prueba el primer indicador que señala diferencias para ambos grupos es el número de tareas resueltas. Si el grupo control solo puede resolver el 48,3 % de las tareas (29 tareas), el grupo experimental logra un 78,3 % de eficacia (47 tareas resueltas de un total de 60 a resolver) La tabla 4 muestra el desglose de los datos por subgrupos donde se incluyen otros indicadores relativos al tipo de solución y los niveles de ayuda.

**Tabla 4: Solución de tareas de la Prueba 3 “Reconocimiento de analogías”**

<b>Grupos</b>	<b>Experimental</b>				<b>Control</b>			
<b>Subgrupos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Total</b>

<b>Total de tareas resueltas</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>47</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>29</b>
<b>Resueltas sin ayuda</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
<b>Resueltas con ayuda 1</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Resueltas con ayuda 2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>7</b>

<b>Tareas no resueltas</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>31</b>
<b>Solución falsa</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>No-solución</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

<b>Solución Topológica</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Solución de Lugar</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>21</b>

Como se ve, la calidad de la ejecución es un indicador que discrimina muy bien los grupos:

- los subgrupos B y C del grupo experimental muestran avances considerables respecto a sus pares del grupo control.

- el subgrupo B (experimental) se comporta en cuanto al número de tareas resueltas como el subgrupo A (control), solo que requiere un poco más de ayuda (específicamente en 3 tareas más).
- el subgrupo C (experimental) se acerca en su comportamiento al subgrupo B (control), y lo supera en cuanto al número de tareas que puede resolver sin ayuda.
- en los tres subgrupos experimentales no se observan “no soluciones”. Todos los alumnos persisten en la búsqueda de una solución a la tarea.

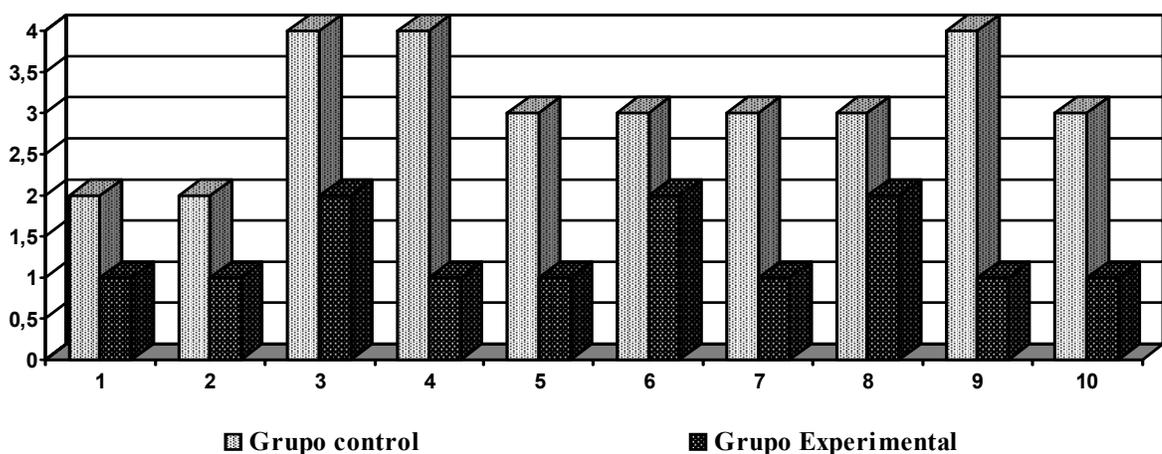
De estos datos se puede inferir con cierta certeza que la respuesta a la ayuda constituye un indicador relevante del nivel de desarrollo del razonamiento analógico alcanzado por los estudiantes del grupo experimental. Por ejemplo, mientras en el subgrupo C del grupo control se nota que no hay respuesta positiva a la ayuda, lo que indica que este tipo de tareas no se encuentra siquiera en el umbral de su **ZDP**; sus pares del grupo experimental pueden resolver algunas tareas sin necesidad de ayuda y otras con 1 ó 2 niveles de ayuda. Solo las tareas más complejas, aquellas donde los atributos a relacionar conformaban por su magnitud una red demasiado complicada para la codificación de todas las variaciones producidas, estuvieron fuera de sus posibilidades, es decir, no entraban en su **ZDP**.

La situación en el subgrupo B también es favorable para el grupo experimental en relación con su homólogo del grupo control: si se observan detenidamente los valores correspondientes al número de tareas resueltas sin ayuda, con ayuda de 1er y 2do nivel, las falsas soluciones y las no soluciones, es posible notar como estos se revierten de un grupo a otro, los del grupo control aumentan progresivamente lo que indica un nivel de desarrollo inferior con respecto al experimental donde la tendencia es a disminuir hasta el valor 0 en la casilla de “no soluciones”

El gráfico 1 podría ayudarnos a comprender mejor la idea que trato de expresar en el párrafo anterior. En él se ilustra la magnitud de los errores cometidos por ambos grupos en la solución de cada una de las tareas de la prueba 3 (6 es el máximo de

errores posible de acuerdo con el número de sujetos) En el grupo control siempre los errores se duplican o triplican con relación al grupo experimental y en ellos incurren, según vimos en la tabla anterior, casi todos los alumnos; sin embargo, en el grupo experimental la situación es diferente: los errores corresponden en su mayoría solo a los alumnos del subgrupo C, y aparecen con mayor frecuencia en aquellas tareas que introducen algún elemento nuevo respecto a la tarea que le antecede lo que eleva su nivel de complejidad. Por ejemplo, la tarea 3 resulta más difícil que las dos anteriores porque en ella se incrementa el número de atributos a codificar: del manejo con tres figuras los alumnos tienen que vérselas ahora por primera vez con cuatro figuras. En la tarea 6, donde también se observa desajuste, la razón es similar: aunque ya los alumnos se adaptaron al trabajo con cuatro figuras ahora tienen que sortear otra dificultad de mayor envergadura pues los cambios entre las figuras de la tarjeta A a la B, y de A a C, aumentan en comparación con las tareas anteriores. Como se ve, es evidente que la recarga sobre la capacidad de memoria, que no puede codificar simultáneamente muchos atributos conectados por múltiples relaciones, constituye un obstáculo muy fuerte para estos alumnos que fallan en su intento por resolver las tareas.

**Gráfico 1: Errores cometidos por tareas**



En cuanto al tipo de soluciones, hay mayor número de soluciones de lugar en el grupo control (de 29 soluciones correctas 21 son de lugar para un 74 %), mientras que en el grupo experimental predominan las soluciones topológicas (de 47 soluciones correctas 29 son topológicas para un 61,7 %), aunque en este último grupo el subgrupo A reporta igual número de cada tipo de solución. Las diferencias pudieran responder a los efectos del entrenamiento: la preferencia del grupo experimental por el tipo de solución topológica muy bien pudiera considerarse la consecuencia de un estilo de razonamiento, determinado por las tareas con estructuras de soporte analógico de tipo verbal empleadas en la estrategia pedagógica, donde la precisión de los detalles semánticos es fundamental para el éxito en las respuestas. Precisamente el tipo de solución topológica exige del alumno la determinación exacta de las figuras particulares que intercambiaron posiciones para luego poder transferir los cambios. Por su parte la solución de lugar obvia la codificación de este atributo: no interesan qué figuras se intercambiaron sino en qué lugares se produjeron los cambios.

También sucede que casi como regularidad los alumnos utilizan con mayor frecuencia la estrategia con la que resolvieron exitosamente su primera tarea: revisando todos los casos encuentro que por regla general si un alumno tuvo éxito en la tarea 1 con la solución topológica, por ejemplo, tratará de repetirla siempre que le sea posible al resolver una nueva tarea. Es en el momento que la estrategia no le resulta exitosa, por algún error cometido, cuando se aventuran a probar el otro tipo de solución. Las diferencias observadas en este indicador (tipo de solución) pueden constituir un tema interesante de profundización en futuros estudios que apelen a la evaluación de la dimensión metacognitiva: ¿son consciente los alumnos del tipo de estrategia que utilizan?, ¿qué razones inducen al alumno a escoger uno u otro tipo de solución?, ¿por qué hay alumnos que no mantiene una única estrategia y buscan soluciones de un tipo u otro indistintamente?, ¿habrá entre las dos estrategias alguna que indique un nivel

superior de razonamiento analógico? Son preguntas que quedan como preocupaciones no resueltas para constatar en una muestra mayor.

Observar a los niños durante la ejecución de la prueba me permitió percatarme de la existencia de diversos estilos para enfrentar la tarea. Los comportamientos eran diferentes, algunos resultaban más eficaces que otros. Por ejemplo, cuando incurrían en algún tipo de error la manera de rectificarlo era muy diferente entre los niños que lograban éxito y los que no. Trataré de describir aquí esas diferencias de estilo

#### Estilo 1:

Este era el estilo propio de los niños de los dos subgrupos A y del subgrupo B del grupo experimental. Cuando incurrían en un error y se les indicaba resolver nuevamente la tarea su estrategia siempre fue evaluar la solución de conjunto y determinar, en primer lugar, qué figuras estaban mal colocadas para luego reordenarlas hasta encontrarles el lugar adecuado, esto lo hacían sin variar para nada las figuras que ya estaban en la posición correcta. Al terminar sus operaciones de intercambios de figuras rectifican el procedimiento antes de indicar que ya habían concluido, demostrando seguridad en su modo de actuar. Es de destacar el hecho de que los alumnos del subgrupo B (experimental) en un buen número de soluciones se mostraron mucho más rápidos y seguros que los alumnos del subgrupo A, sobre todo los del grupo control

#### Estilo 2:

Propio de los alumnos del subgrupo C (experimental) y subgrupo B (control) En estos casos ante la ineficacia de la solución encontrada y bajo la impronta de volver sobre la tarea el procedimiento más empleado era deshacerlo todo, incluso las figuras bien colocadas, y recomenzar desde el principio. Si volvían a equivocarse en el segundo intento la estrategia de rectificación seguía siendo la misma. En estos alumnos lo más común era solicitar una evaluación de lo que habían hecho, solo después de escuchar

mi aprobación daban por concluida la tarea. La mayoría de estos alumnos podían encontrar la solución pero les resultaba difícil argumentarla.

### Estilo 3:

Los alumnos del subgrupo C (control) se comportaban de un modo totalmente diferente. Sus actuaciones denotaban incompreensión de la tarea: aunque podían reconocer los movimientos de las figuras desde la tarjeta 1 a la 2, eran incapaces de transferirlos de la tarjeta 3 a la 4, la respuesta más recurrente era repetir las posiciones de las figuras tal y como aparecían en la tarjeta 2, en otro intento de solución volvían a ofrecer la misma respuesta sin percatarse de ello, es decir, parecían haber olvidado totalmente los movimientos que anteriormente habían hecho. Las manifestaciones gestuales denotaban cierto agobio ante la tarea e indicaban que no podían retener en su memoria tantos códigos a la vez (las acciones reiteradas de volver atrás como el que pierde algo en el camino o no recuerda bien a lo que iba y necesita regresar para recordarlo, así lo reflejaban) La estrategia, para remediar los errores que se le señalaban, era hacer pequeños cambios, es decir, movían una de las figuras sin valorar la situación de conjunto, y esperaban pacientemente por mi reacción, en realidad no mostraban mucho interés en lo que hacían.

Hay que señalar que los estilos que acabo de describir aquí son representativos de los modos en que con mayor frecuencia actuaron los sujetos de la muestra, lo que no significa que en algunas tareas la estrategia de rectificación haya sido otra. Por ejemplo en el subgrupo B del grupo control y en el C (experimental) en algunas ocasiones se recurrió a un estilo cercano al 3 cuando daban como respuesta la misma disposición de las figuras de la tarjeta 2, o cuando se manifestaban presionados por el número creciente de movimientos a codificar para transferir de una relación a otra.

Al comparar el rendimiento de ambos grupos durante la solución de las diferentes tareas, correspondientes a las pruebas diagnósticas, que evalúan los tres subprocesos del razonamiento analógico, es posible encontrar diferencias bien marcadas que

indican un mayor desarrollo de este proceso de pensamiento en los alumnos que recibieron la influencia educativa pertinente a través de la estrategia pedagógica planificada. Si uno se pregunta en qué son mejores estos alumnos, las posibles respuestas resultan, de acuerdo con los datos recogidos, un tanto fáciles de precisar; pero si la interrogante adujera al por qué lo son, entonces las respuestas no serían tan obvias. Trataré de resumir aquí mis apreciaciones al respecto, cuyo carácter, predominantemente hipotético, aflora como resultado natural de esta exploración previa del asunto.

Lo primero que salta a la vista es la mayor posibilidad de los alumnos del grupo experimental para la solución de tareas que exigen transitar por todos los subprocesos incluidos en el razonamiento analógico. Indiscutiblemente la transferencia de relaciones es el subproceso preferentemente diferenciador, pero su ejecución no ocurre al margen de los subprocesos anteriores. Si puedo aventurarme a hipotetizar sobre el porqué mientras a la mayoría de los alumnos del grupo control le resulta extremadamente difícil la transferencia de relaciones, los del grupo experimental pueden realizarla con una relativa facilidad, es solo a través del análisis detallado del proceso global desde la codificación hasta la transferencia, sin obviar los recursos de carácter motivacional afectivo que condicionan a todas luces el éxito o fracaso en la tarea.

Evidentemente todos los niños pueden elaborar sus patrones (codificar) y establecer relaciones de primer orden entre patrones; pero el hecho de que lo hagan no significa que lo ejecuten bien. Los diferentes estilos de enfrentamiento a los errores, el tiempo dedicado a la ejecución de la tarea, la calidad de la respuesta, el aprovechamiento productivo de la ayuda, los niveles de implicación en la tarea, el grado de argumentación de las respuestas, el interés por alcanzar éxito, son, entre otros, los indicadores, que al favorecer a los alumnos del grupo experimental, determinan que su rendimiento sea superior.

Los alumnos que no pueden alcanzar éxito en las tareas de razonamiento analógico carecen de la capacidad adecuada para codificar múltiples atributos, son inseguros en sus actuaciones, y no pueden atrapar redes complejas de relaciones entre los diferentes atributos. El aspecto reflexivo y metacognitivo está menos conformado en ellos por lo que no pueden evaluar con objetividad lo que hacen o dejan de hacer y son incapaces de responder convenientemente a la ayuda que se les brinda; en fin las tareas no se adecuan siquiera a su **ZDP**

La aplicación de estas pruebas como diagnóstico del nivel de desarrollo del razonamiento analógico de los escolares de 4to grado, me ha permitido, a partir de los resultados obtenidos (tanto cuantitativos como cualitativos), reafirmar mi hipótesis referida a la necesidad de reforzar y estimular este tipo de razonamiento como parte de la educación escolar. La exploración realizada ha develado diferentes niveles de desarrollo al respecto que pueden perfectamente ser acelerados sin necesidad de recurrir a recursos demasiado elaborados e inaccesibles para el maestro de aula. Solo hay que mirar cuán alejadas se tornan las **ZDP** en los alumnos con los que se experimentó la estrategia, en relación con los que continuaron su curso normal de aprendizaje de las materias escolares, para comprender la eficacia que puede tener el uso de un procedimiento de este tipo. Vemos cómo, alumnos que inicialmente son considerados en franca desventaja para rendir en tareas de razonamiento analógico, se van incorporando paulatinamente al ejército de los capaces e incluso llegan a igualar o superar a aquellos donde supuestamente había un mayor potencial. ¿Cuántas potencialidades se estarán dejando de generar en las aulas al desconocer o no aplicar formas didácticas que incentiven el razonamiento analógico de los alumnos?.

### ***Los resultados del seguimiento.***

Diez meses después de finalizada la aplicación de la estrategia pedagógica, me presenté en la escuela con el propósito de averiguar cuánto de lo aprendido quedaba aún como patrimonio personal de aquellos alumnos. La primera impresión que sentí ante el recibimiento de que fui objeto me produjo una agradable satisfacción

Para cumplir mi cometido apliqué la prueba pedagógica a todos los alumnos de las dos aulas de 4to grado (ahora de 5to), a las que pertenecían mis grupos muestra. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Tabla 5: Resultados generales en prueba pedagógica.**

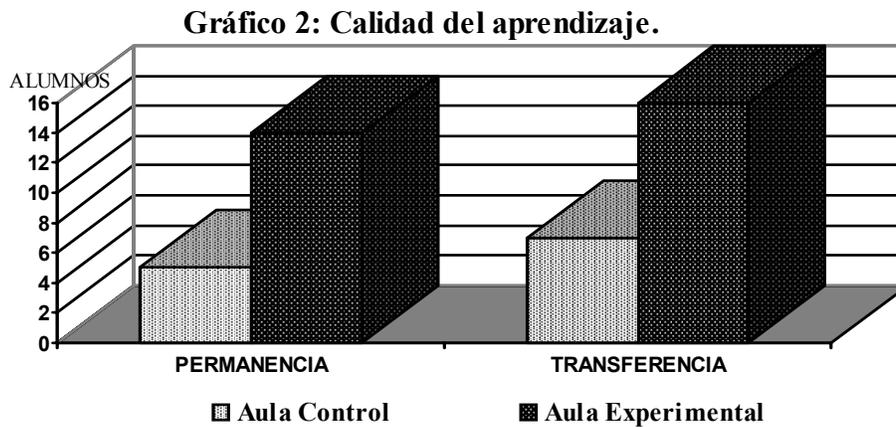
<b>Aulas</b>	<b>Control</b>	<b>Experiment al</b>
<b>Examinados</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Aprobados</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
<b>% de aprobados</b>	<b>20 %</b>	<b>56 %</b>
<b>Puntuación media</b>	<b>33.8</b>	<b>48.2</b>

Nota: máximo de puntuación 100

aprobado: 60 pts. como mínimo

Los datos de la tabla 5 muestran que existen diferencias significativas ente las aulas en cuanto a las posibilidades de sus alumnos para retener los contenidos evaluados en el examen ( $p = 0.01$ ) Evidentemente, la calidad del aprendizaje logrado por los estudiantes del aula donde se aplicó la estrategia pedagógica es comparativamente superior, lo que induce a suponer que los efectos de la estimulación del razonamiento analógico repercuten favorablemente en el modo en que estos alumnos pueden acceder y manipular los conocimientos. En el gráfico 2 he querido representar cómo

se comporta la calidad del aprendizaje atendiendo a dos indicadores básicos: permanencia del conocimiento, y posibilidad de transferirlo.



Como se ve, en ambos indicadores las aulas son significativamente diferentes ( $p=0.01$ ) Un mayor número de alumnos del aula experimental puede recordar más (56% en el aula experimental contra el 20% en el aula control) y emplear mejor en situaciones nuevas (64% en el aula experimental contra el 28% en el aula control) los contenidos de aprendizaje correspondientes al tema objeto de evaluación. Otro indicador como es la capacidad de argumentar las respuestas, aunque no se comportó tan significativamente diferente como los anteriores, también avala la tendencia del aula experimental a rendir mejor en las tareas académicas. En este caso hay que apuntar que mientras en el aula control el 36% puede argumentar sus respuestas, en el aula experimental lo hacen con calidad el 56% de sus alumnos.

La comparación realizada hasta aquí entre la totalidad de los alumnos de ambas aulas bien pudiera ser refutada. Alguien tal vez argüiría que no es representativa de las ganancias intelectuales del aula experimental con relación al aula control, pues en realidad no sabemos cuán equiparadas estaban antes de la aplicación del experimento. En tal caso sería conveniente observar la tabla 6 donde se comparan los resultados obtenidos en esta prueba por los 12 alumnos de la muestra pareada.

**Tabla 6: Resultados en prueba pedagógica para los alumnos de la muestra.**

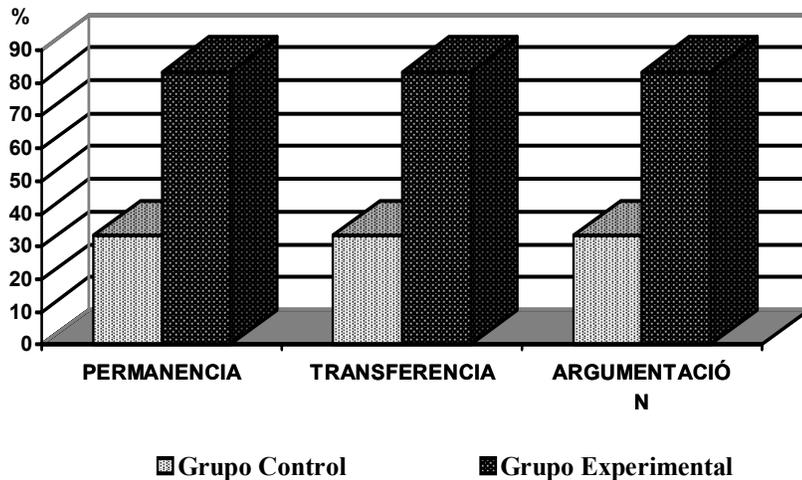
<b>Grupos</b>	<b>Control</b>				<b>Experimental</b>			
<b>Subgrupos</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Tota</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>Tota</b>
				<b>1</b>				<b>1</b>
<b>Aprobados</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>% de aprobados</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>33.3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>83.3</b>
<b>Puntuación media</b>	<b>57.5</b>	<b>47.5</b>	<b>12.5</b>	<b>39.1</b>	<b>77.5</b>	<b>77.5</b>	<b>37.5</b>	<b>63.3</b>

Los datos señalan una situación similar, en términos cuantitativos, a la observada cuando se midió el rendimiento de ambos grupos en las tareas diagnósticas. Nótese que, en el grupo experimental:

- todos los alumnos, a excepción de un alumno del subgrupo C, logran superar el examen.
- los rendimientos de los subgrupos A y B son similares entre sí, y bastante alejados del de sus homólogos en el grupo control.
- aunque el subgrupo C se mantiene rezagado, al menos uno de sus alumnos logra vencer la prueba con una puntuación similar a la del alumno aprobado en el subgrupo B control.

Los índices de calidad pueden compararse en el gráfico 3:

**Gráfico 3: Calidad del aprendizaje en alumnos de la muestra**



En todos ellos es evidente la superioridad del grupo experimental. Diez meses después de finalizada la experiencia estos alumnos pueden mostrar, según indican los datos, que sus conocimientos son más sólidos y funcionales que los de aquellos donde no hubo estimulación del razonamiento analógico. ¿Se mantendrá este estado por mucho más tiempo?. Los alumnos entrenados, ¿serán capaces de emplear por ellos mismos las analogías cuando aprendan cosas nuevas?.

Manifestaciones de este tipo señalan la necesidad de operar cambios dinámicos en las formas de enseñar que actualmente se emplean en muchas de nuestras aulas. Cada niño tiene derecho a desplegarse en todas sus posibilidades y la escuela está en el deber de facilitararlo. Es este un anhelo de nuestra educación, algo prendido a nuestra identidad desde las ideas de los insignes pensadores de América. ¿Qué hacer para cumplirlo?. La respuesta está en cada uno de los que hoy tienen la responsabilidad de educar a las generaciones del mañana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Brown, A .L (1989): “Analogical learning and transfer: What develops?. .En: Vosniadou, S and A, Ortony (Edit) Similarity and analogical reasoning. NY, Cambridge. University Press.
2. González, A. (1994 a): PRYCREA. Pensamiento reflexivo y creatividad. La Habana, Editorial Academia.
3. ----- (1994 b): PRYCREA. Desarrollo multilateral del potencial creador. La Habana, Editorial Academia.
4. Goswami, U y A. L Brown (1990): “Higher-order structure and relation reasoning: contrasting analogical and thematic relations”. Cognition. Vol 37, # 3, pp 41-67.
5. Klix, F. (1983): “Investigación del talento. ¿Un nuevo camino en el diagnóstico de la inteligencia? ”. Ponencia al plenario en la apertura del VI Congreso de la Sociedad de Psicología de la R.D.A. Berlín.
6. Lipman, M. (1989): En busca del sentido. Manual para acompañar a Pixie. Madrid, Ediciones de la Torre.
7. Raven, J. C. (1960): Guide to using the Colored Progressive Matrices. H. K. Lewis. London.
8. Rodríguez-Mena, M. (1993): La reducción de la complejidad en el nivel perceptual como indicador de conductas inteligentes. Tesis de grado.[inédita]. La Habana, ISPEJV
9. ----- (1998) Analogía y Aprendizaje. [inédito] La Habana, CIPS.
10. ----- (2000) “El enfoque crítico – reflexivo en Educación”. En revista Educación, La Habana, No 99, enero-abril del 2000. p. 8-11,
11. VerLee, W. L. (1986): Aprender con todo el cerebro. Barcelona, Ediciones Martínez Roca. S.A
12. Vigotsky, L. S. (1982): Pensamiento y Lenguaje. La Habana, Editorial Pueblo y Educación

13. Vosniadou, S. (1989): “Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition a developmental perspective”. En: Vosniadou, S and A, Ortony (Edit) Similarity and analogical reasoning. NY, Cambridge. University Press.

**Mario Rodríguez-Mena García.**

Ciudadano cubano, nacido en La Habana el 22 de noviembre de 1962. Reside en Oeste No. 10 914 entre San Antonio y Fernández de Castro, Los Pinos. Boyeros. Ciudad de La Habana. Teléfono 44 1270.

Master en Psicopedagogía (Universidad de La Habana, 1997) y Master en Educación (Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1999), Licenciado en Educación, en las especialidades de Educación Primaria (Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1988) y Pedagogía-Psicología (Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, 1993) Actualmente es investigador agregado del Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. Miembro de la Cátedra Vigotsky de la Universidad de La Habana. Desde 1993 se especializa en la investigación del aprendizaje humano..

**M. Sc. Mario Rodríguez-Mena García.**

Centro de investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS)

Calle B no 352 Esq.15, Vedado, La Habana, Cuba

Tel.: 3-5366; 30-1451; 44-1270

E-Mail [cips@ceniai.inf.cu](mailto:cips@ceniai.inf.cu)

Fax: (53-7)-33-4327