

volución y origen del modelo del procesamiento de la información de Robert Mils Gagné

Una propuesta de intervención

28

Salvador Piñón Alamillo

Universidad Pedagógica de
Durango

chavaalamillo@hotmail.com

Resumen

Este trabajo que se presenta, se basa en un reconocimiento de las teorías que sustentan el trabajo realizado por Robert Mills Gagné (1916-1940) y de cómo logra con la conjunción de las teorías de Skinner con el condicionamiento operante, de Piaget y su psicogenética, además de Bandura con su teoría cognoscitiva social, integrarlas y proponer un diseño instruccional ecléctico, basado en el modelo que sugiere. Además de que el aprendizaje lo concibe como un cambio de conducta, reconociéndole a al autor los principios en que se definen las competencias actualmente dentro del ámbito educativo. Basa su teoría en lo que ha llamado Procesamiento de la Información y que se retoma para que pueda servir de antecedente y lograr establecer una propuesta de intervención educativa, guiada en esta teoría y bajo los principios que este autor maneja, a fin de dar cuenta de su efectividad en la educación de un individuo.

Palabras clave

Ecléctico - Procesamiento - Diseño Instruccional – Aprendizaje

Abstract

This text presents important information about an integration of the theories supporting the work done by Robert Mills Gagné (1916-1940) and how it achieves the combination of the theories of Skinner with the operant conditioning by Piaget and his psycho genetics. The social cognositive theory by Bandura is also integrated and an institutional eclectic disigne based on the sugested model is proposed. Besides the author conceives learning as a change of conduct, he is recognized for the basic definitions of the competences in the education sphere. He bases his theory on what has been called Information Processing that could serve as a precedent to establish an educational intervention proposal guided by this theory and according to the author's principles in order to realize its effectiveness in the education of an individual.

Keywords:

Eclectic - Processing - Instructional Design - Learning

1. Introducción

Actualmente la enseñanza de las matemáticas ha representado un verdadero reto para los que de alguna manera tienen la gran responsabilidad de generar el proceso de enseñanza por un lado y de aprendizaje por el otro lado, una dualidad que para que resulte eficaz no depende única y exclusivamente de estos dos factores, sino de una serie de situaciones que pudieran dar respuesta a conocer si aprende o no algún alumno.

Aquí es precisamente en donde resulta necesario buscar alternativas que logren mejorar el aprendizaje dentro de las aulas, por lo que, con la presentación de esta obra se busca primordialmente el poder ofrecer una alternativa de intervención que resulte eficaz y que en verdad sea aplicable para poder generar el aprendizaje en los educandos.

Así pues, se hace un recorrido inicial acerca de los aportes que se han ido generando desde el aprendizaje que se da a través de un estímulo y obtener una respuesta, tendiendo entre sus defensores a Iván Pavlov y Skinner, pasando por las propuestas de que el aprendizaje se da indudablemente por etapas plenamente establecidas, lo que Piaget propone en su teoría psicogenética, pasando además incluso por autores como David Ausubel con su aprendizaje significativo, hasta Vigotsky con aportes acerca de la psicología social y Bandura con su teoría cognoscitiva social y aprendizaje vicario, al observar a los demás y el activo, el cual se aprende haciendo a la vez.

Para llegar a Robert Mills Gagné, quien retoma de todos ellos algunos aportes y logra establecer una nueva teoría denominada Procesamiento de la Información. Y quien para poder explicar este modelo, basaba sus interpretaciones con el símil de la mente humana con un computador, y aunque tuvo muchos detractores, logró construir un diseño instruccio-

nal, en donde conglomeró las diferentes teorías: Conductistas, Psicogenéticas y Aprendizaje Social, por lo que se denominó una teoría ecléctica.

Al paso del tiempo este diseño todavía resulta posible retomarlo y aplicarlo, particularmente en el ámbito de la educación, en donde resulta necesario generar los procesos que ayuden a los alumnos a modificar sus conductas, lo que llamó Gagné como el aprendizaje.

Entonces, en este trabajo se parte primeramente de revisar como se ha ido evolucionando a través de la historia con los diferentes aportes que tuvieron su vigencia en su espacio y en su tiempo, pero que en esa realidad su aplicación fue demostrable, hasta que se rompía ese paradigma, lo que Popper, (1991) llamaba como la falsación, es decir, lo que era verdadero en su momento, se lograba demostrar aspectos que la hacían tener poca validez y se iniciaban nuevos paradigmas.

Se hace necesaria también una revisión de los aportes esenciales de Gagné como son los tipos de capacidades que se desarrollan, los diferentes aprendizajes que se logran y los eventos externos que se requieren para que éstos se den; además de explorar aspectos biológicos de la constitución cerebral, que aunque el autor no lo explica, es necesario hacerlo, aunque de manera muy general.

Finalmente se concluye con la propuesta de intervención pedagógica basada en el Procesamiento de la Información de Gagné aplicable a alumnos de tercer grado de Educación primaria, incluyendo una situación didáctica basada en la propuesta teórica de Guy Brousseau.

Evolución y origen del modelo de procesamiento de la información de Robert Mills Gagné

Si se entiende que el aprendizaje es todo aquello que se le presenta al individuo y que al interiorizarlo, éste provoca un cambio de actitud, entonces

es cierto que ¿cualquier cambio que se presenta en un individuo es señal de manifestación de un aprendizaje adquirido? Es aquí precisamente donde es necesario centrar la discusión y dejar en claro algunas afirmaciones y preceptos reales que van direccionando lo que se conoce como aprendizaje.

Los cambios actitudinales manifiestos en el ser humano no siempre son producto o el resultado de un aprendizaje, ya que existen respuestas que se dan de manera intuitiva y que no representan un procesamiento de información específico para ello, como por ejemplo el “pincharse” con un objeto; al suceder el hecho se produce un acto reflejo, que hace que de inmediato retire la parte del cuerpo en donde sucedió el evento, aquí lo que se presenta es una respuesta a un estímulo externo y que el cuerpo reacciona por medio de reflejos involuntarios; es decir es una respuesta meramente motora, por lo que no hay que aprenderla, o sea, ya está establecida en nuestra anatomía neuronal, sin omitir por supuesto que en este proceso, aunque sea de esta manera, intervienen conexiones sinápticas para que suceda, pudiéndose convertir en aprendizaje.

Aunque para conocer cómo es que sucede el aprendizaje, resulta necesario revisar algunos aportes y ejemplos reales, en donde se pone de manifiesto algunas situaciones, ya sea del contexto en donde se encuentra el individuo que influye determinantemente o internas, referidas a las capacidades que posee el individuo, quien es el que aprende.

Para entender verdaderamente lo que es el aprendizaje y si éste ocurre en cualquier contexto o realidad, habrá que recordar el caso del niño de Aveyron¹, quien fue encontrado en

¹ Las atenciones que el doctor Itard y compañía brindaron al niño mejoraron su aspecto físico y social, aunque los progresos fueron lentos, luego de la fase inicial. Itard se dio cuenta de los problemas de aprendizaje que mostraba Víctor y que de alguna manera se le trataba de enseñar a hablar y comportarse de manera civilizada pero los resultados siempre eran frustrados.

los montes Pirineos en Francia y que tenía un aspecto salvaje y que a pesar de haber sufrido inclemencias en el lugar de donde procedía, logró sobrevivir sin ningún problema, presentando serios retrasos en su aprendizaje. Esto demuestra pues, que el muchacho pudo adaptarse desarrollando algún tipo de aprendizaje, aunque limitado, que logró construir al interactuar con su medio ambiente del cual procedía.

Es decir, hay una realidad demostrada de que un ser humano “aprende” a comportarse de acuerdo al medio en que se encuentra o desenvuelve, entonces se puede afirmar que el aprendizaje se logra en cualquier contexto, en la medida en que el individuo interactúa con lo que tiene a su alrededor.

Estudiar estos procesos que tienen que ver con las estructuras internas en el ser humano, resulta muchas de las veces muy complicado, ya que es necesario remontarse irremediablemente, al cómo se generan los procesos en el cerebro o el sistema nervioso del que está conformado.

De esta forma e históricamente, el ser humano ha tratado de explicar este tipo de implicaciones, teniendo en primera instancia a los conductistas quien ven en Iván Pavlov (Bower & Hilgard, 1989), a uno de los personajes que realizaron aportes fuertes, al tratar de explicar cómo es que se da el aprendizaje en las personas por medio del condicionamiento clásico, Watson le continúa a través de su propuesta.

En sus tratados demostraban que existen respuestas a estímulos y éstos pueden ser incondicionados pasando a ser condicionados, y así producirse el conocimiento; esto por supuesto va perdiendo sustentabilidad, ya que a través de diversas situaciones se puede comprobar que aún sin haber condicionamientos, se puede producir conocimientos. Si aplicamos este razonamiento, y que defendían que se puede decir que el niño, de acuerdo al contexto en que se encuentre es

como adquiere conocimientos y éstos se conservan en el individuo como experiencias adquiridas y aprende a obtener cierto comportamiento ante ello.

Tal es el caso de un niño que se dedique a vender algún artículo, él sabe qué cambio debe de dar al pagársele con cierta cantidad monetaria sin ningún problema, acción que fue aprendiendo de manera natural al tener un condicionamiento permanente y dar respuestas unidireccionales para tal efecto, entonces es precisamente en donde éste mismo niño al presentársele alguna situación problemática en donde intervengan más variables, tendrá algunas dificultades y probablemente podrá o no resolverla.

Es aquí en donde surge la posibilidad de que acceda a nuevas estructuras de pensamiento, entonces pues, surge Skinner quien menciona que deben de existir reforzamientos para que se dé el aprendizaje, lo que llamó condicionamiento operante o aprendizaje asociativo; por lo que al estar en alguna situación diferente y que existan reforzadores el proceso se hará más completo.

Para el mismo caso: si se le dijera al niño que de vender diez artículos tendrá cierta ganancia, éste tratará de hacerlo y entender que esta manera es la mejor para obtener este aliciente, lo que se traduce en decir que de manera extrínseca se recibe un reforzador y el niño aprende a llevarlo a cabo a cambio de algo; aunque al igual que los predecesores, estas ideas, pierden vigencia, porque a pesar de ello, el individuo genera conocimiento, y no necesita precisamente de reforzadores ni condicionamientos, ya que el propio conocimiento se va construyendo y éste sufre transformación.

Entonces el niño va incorporando nuevas enseñanzas a su repertorio, recordando que lo hace siempre fuera de cualquier contexto escolar o áulico; pero, es verdaderamente necesario ir más allá para tratar de comprender si

el niño aprende o no aún que esté en este tipo de ambientes.

Estos cambios en la historia y vigencia de postulados es lo que Kuhn (1962) llamó como un cambio de paradigmas, en sus tres ideas centrales: pre-paradigma, paradigmático y se produce una crisis o revolución surgiendo nuevos postulados, perdiendo vigencia el anterior y generándose un post-paradigma; o sea una nueva generación de conocimientos científicos

En referencia a estos cambios en el conocimiento científico y al tratar de explicar la propia evolución surgen los aportes realizados por Piaget (Richmond, 1981) en su teoría psicogenética, donde el individuo elabora su conocimiento pasando por ciertas etapas de desarrollo establecidas y que al interactuar con los objetos lo graba, asimilar, acomodar y lograr un equilibrio con sus conocimientos; o sea el conocimiento no era interior (aunque los prioriza), ni exterior, sino surgía de esa interacción e integrar los resultados; aunque a esto, la crítica esencial es que su teoría es lineal y atribuye sus hallazgos en observaciones de niños Suizos de clase media, no pudiéndose aplicar estos estadios en otros contextos de la forma en que se describen los procesos evolutivos o estadios, aunque es necesario reconocer su aporte epistemológico realizado en su época.

Ya los teóricos conductistas / cognoscitivistas centraban sus discusiones al explicar que el individuo tenía ciertas estructuras internas que se iban modificando en cuanto el individuo tenía acceso a nuevas experiencias, siempre y cuando éstas fueran incorporadas a través de los sentidos; Gagné retoma algunos aportes de estos teóricos e incluso ofrecía comparaciones precisas aún sin explicarlas a detalle de cómo el trabajo interno en el cerebro se asemejaba a una computadora; es decir, consideraba aspectos internos centrales, los cuales (Gagné, 1987) denominó capacidades y éstas las

las distribuyó en cinco grupos:

- Capacidades intelectuales: El conocer; en este tipo de capacidad aprendida se trata del "saber cómo", es decir, de un conocimiento procesal. son las capacidades que hacen posible el uso del símbolo (p.50)

- Capacidades verbales: El saber expresarse; Es la capacidad aprendida de enunciar ideas, es el "saber qué", o conocimiento declarativo (p.47)

- Estrategias cognitivas: El saber; Son las habilidades, que controlan los procesos internos del propio sujeto. Se trata de las habilidades que permiten a los sujetos regular sus propios procesos internos de atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento (p.50)

- Estrategias motoras: El saber hacer; Son los actos unitarios que realiza el individuo. Los movimientos del individuo están organizados de tal manera que constituyen una acción total armoniosa, regular y bien sincronizada (p.63)

- Actitudes: El ser. Conocer las consecuencias de los actos y el permitir al individuo seleccionar de la variedad de opciones con que cuenta (p.64)

Dicho lo anterior, se puede decir incluso que se le puede atribuir a este autor, el sustento de lo que hoy se conoce como competencia.

A su modelo lo llamó Modelo de Procesamiento de la Información, que se puede definir como la actividad de la mente humana que implica la recepción, el almacenamiento y el uso de información (Woolfolk, 2010), y que explica de la siguiente manera: primeramente comienza el proceso a través de receptores con que cuenta el ser humano (que son los cinco sentidos) recibe información y ésta es procesada y pasada a una memoria llamada a corto plazo o de trabajo y posteriormente al interiorizar o afianzar este conocimiento se conduce a una memoria a largo plazo en donde se generan las expectativas y que se demuestra ese

conocimiento al exterior por medio de los efectores y así continua el mismo proceso, al poder regresarse hasta la memoria, ya sea a corto plazo en menor tiempo, o a la de largo plazo en donde se encuentra almacenada la información.

Aunque, esta teoría al igual que las anteriores tuvo sus detractores, ya que no se puede concebir al ser humano, solo como un elemento tecnológico, que solo recibe, procesa y da información, sino que está influenciado por el medio y por diversas formas de interacción que lo hacen aún más difícil el abordar su comportamiento y explicar algunos procesos que va generando.

Es la manera más cercana de poder justificar el cómo es que se produce el aprendizaje, y resulta interesante retomarla y a partir de ella, buscar algunos otros aportes que enriquezcan esta postura, para encauzarla Y poder elaborar una propuesta metodológica en donde se pueda aplicar el modelo del procesamiento de la información para conocer su verdadero impacto.

Bajo éstas premisas, surgen los teóricos que fundamentan sus conjeturas y se centran en lo que se llaman cognoscitivistas/ constructivistas, de aquí Gagné retoma algunos aspectos muy elementales de Ausubel quien introduce los aprendizajes significativos, en donde nos habla de que la estructura cognitiva está compuesta por conceptos e ideas y que se encuentran organizados de tal manera que adquieren sentido para el individuo, centrándose en dos dimensiones (Díaz - Barriga & Hernández, 2002 p.38), a) Modo en que se adquiere la información y b) forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz.

Gagné retoma lo referido precisamente al que se refiere a la recepción sin dejar de lado los otros dos y elabora él mismo una clasificación acerca de los aprendizajes que el individuo

tiene, además de los procesos internos, los referidos a los estímulos externos, considerando que al igual que los internos éstos tienen mucho que ver en cómo se va produciendo el aprendizaje.

De este último enfoque retoma el aprendizaje social de Bandura que se inserta en este tipo de aprendizaje y que además agrega el vicario, a decir de aquel que se adquiere observando y repitiendo la conducta de los demás, aportando una nueva teoría denominada teoría cognoscitiva social.

Al respecto de esta influencia exterior Gagné (1987) establece ocho eventos de aprendizaje, que se favorecen desde fuera del individuo y que los clasificó en:

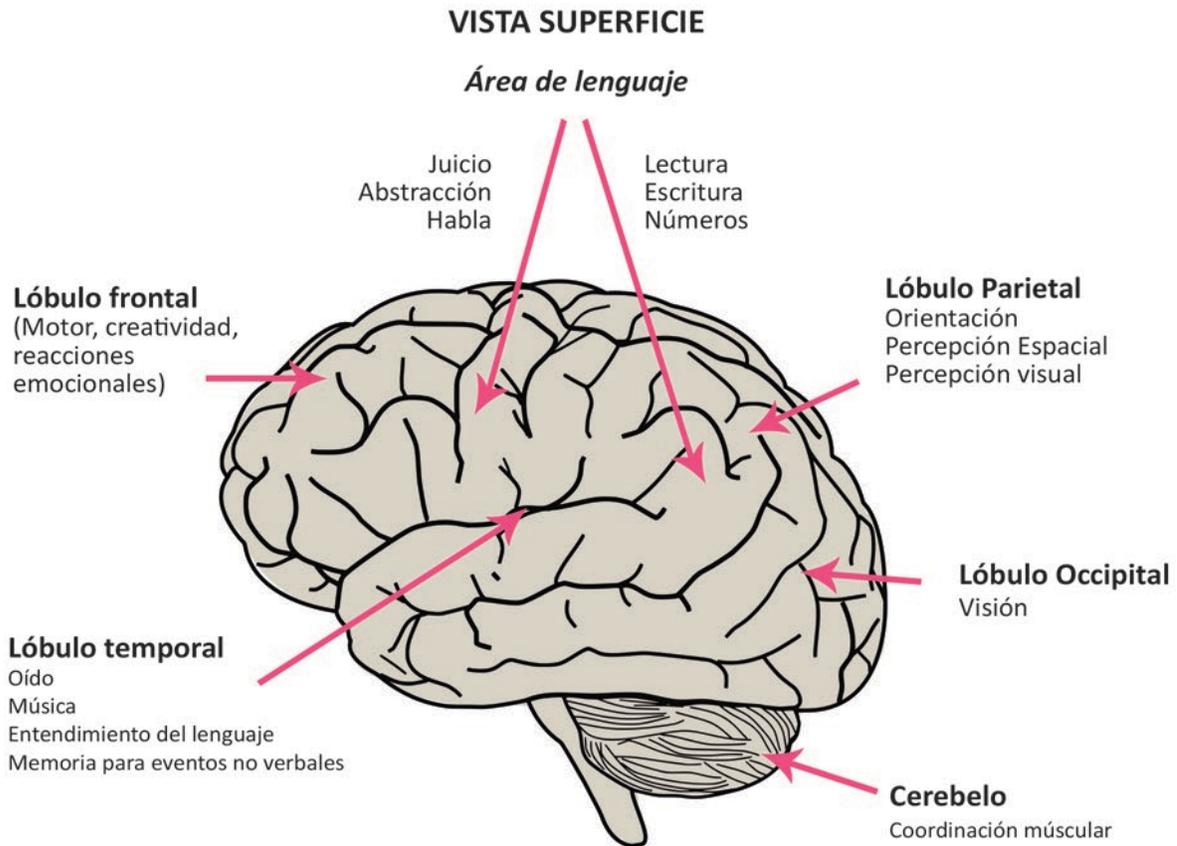
- Generar atención.
- Informar a los sujetos cuál es el objetivo del aprendizaje
- Estimular el recuerdo de lo aprendido
- Presentar el estímulo
- Dar orientación en el aprendizaje
- Evocar el desempeño
- Ofrecer retroalimentación
- Evaluar el desempeño
- Incrementar la retención y generalización (p. 248)

Siguiendo esta serie de pasos Gagné los integra en un diseño instruccional, aseverando que al terminar este ciclo de eventos, el individuo es capaz de lograr el aprendizaje o tener un cambio de conducta observable, al poder evaluar el resultado.

Aspecto Biológico

Y aunque Gagné no explica en su modelo como se dan los procesos internos, solo los describe, es necesario abordar, aunque de manera muy general un esbozo que desde el punto de vista biológico se conoce, lo que da pie al reconocimiento de una estructura física plenamente conformada por áreas específicas de intervención.

Muchas han sido las interpretaciones que surgen para poder explicar, qué partes del cuerpo humano intervie-



Esquema E1. Vista Superficie del cerebro

Este es el órgano tan maravilloso en donde a través de su composición física se comprendan aspectos del cómo se produce el aprendizaje en cada uno de los individuos que conforman unidades indivisibles y con características tan variadas en cuanto a comportamientos, pero que adentrándose en este órgano, comparte similitudes cada uno tan asombrosas que se ha determinado de manera precisa el cómo integra, procesa y genera información.

Es ahí en donde a través de conexiones sinápticas se activan áreas del cerebro que permiten realizar acciones o generar conductas que tiene su génesis explicativa en estas áreas ya localizadas y que continúa su estudio,

en donde el cerebro cuenta con áreas de aprendizaje perfectamente definidas y estructuradas para su estudio (Esquema E1).

Se puede decir pues, que el modelo propuesto por Gagné es denominado ecléctico, ya que integra varias posturas teóricas, considerando además estímulos externos, y en donde intervienen las estructuras internas del individuo, para que de esta manera se pueda lograr un cambio de actitud lo que se traduce en aprendizaje.

Centrada esta idea, se propone un modelo de intervención educativa, basado en el Procesamiento de la Información de Gagné, incorporando aportes realizados en el área de la di-

dáctica de la matemática por Guy Brousseau (1986), quien explica que es necesaria la intervención del docente, y dejar al niño ante alguna situación planteada para que no solo reproduzca las formas que se enseñan para solucionarlo, como ocurre con frecuencia, sino provocar que el niño utilice además, sus propias estrategias y elementos que posee.

Entonces para poder clarificar el aporte acerca de las situaciones didácticas (Brousseau, 1986), se refiere al momento en que el docente selecciona la situación que va a plantear al alumno y la presenta, para que el propio estudiante sea quien pueda encontrar la solución.

Propuesta del Modelo de Intervención

Ficha de Encuadre

<p style="text-align: center;">COMPETENCIAS:</p> <p>* Resolver problemas de manera autónoma * Validar procedimientos y resultados</p> <p style="text-align: right;">* Manejar técnicas eficientemente * Comunicar información matemática</p>	
APRENDIZAJE ESPERADO	EJE
	SENTIDO NUMÉRICO Y PENSAMIENTO ALGEBRAICO
Resuelve problemas que implican multiplicar mediante diversos procedimientos	<p style="text-align: center;">PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS</p> <p style="text-align: center;">Resolución de multiplicaciones cuyo producto sea hasta el orden de las centenas, mediante diversos procedimientos (como suma de multiplicaciones parciales, multiplicaciones por 10, 20, 30 . etc.</p>

Simbología



Seguir instrucciones que proporciona el guía, durante la actividad planteada



Trabajo a desarrollar de forma individual o en binas



El trabajo que se desarrollará en esta actividad será en equipo



Se hará una evaluación, para establecer los avances logrados

Esquema de Intervención				
ETAPA	PROCESOS INTERNOS	EVENTO DE ENSEÑANZA	ACCIÓN	SIMBOLOGÍA Y TIEMPO
Sesión de trabajo I	Repetición	Generar atención	Presentar a los alumnos el código de colores y su valor en una lámina y a partir de aquí escribirá cantidades considerando su valor posicional	Una hora =1 =10 =100
Sesión de trabajo II	Expectativa	Informar a los sujetos cuál es el objetivo del aprendizaje	Se les comentará que al terminar esta secuencia, serán capaces de multiplicar por 10,20,30 etc..	Media hora
	Recuperación de la información hacia la memoria de trabajo	Estimular el recuerdo de la aprendido	Se hacen agrupaciones de cinco elementos, luego éstos hacen grupos de 10, de 20etc.	Una hora

Esquema de Intervención

ETAPA	PROCESOS INTERNOS	EVENTO DE ENSEÑANZA	ACCIÓN	SIMBOLOGÍA Y TIEMPO
Sesión de trabajo III	Percepción selectiva	Presentar el estímulo	Se presentan fichas de diferentes colores: azul =unidad, roja= decena verde= centena	 Media hora
	Codificación semántica	Dar orientación en el aprendizaje	Los niños agrupan fichas azules en decenas, cambiándolas por color rojo, luego estas las transforman a centenas, cambiándolas por el color verde. Agrupan para comprender mejor la multiplicación (ejemplo: 5 veces 10 = 50	 Una hora
Sesión de trabajo IV	Emisión de una respuesta	Evocar el desempeño	Resuelve el calcular cuántos cuadros se encuentran en una figura cuadrículada, a partir de seccionarla y multiplicar.	 Una hora
	Reforzamiento	Ofrecer retroalimentación	Resuelve diferentes situaciones problemáticas planteadas donde recupere la información que ha integrado.	 Una hora
	Recuperación y reforzamiento	Evaluar el desempeño	Se le presenta una serie de actividades para que descubra el resultado final a partir de los procedimientos que haya construido	 Hora y media
	Recuperación y generalización	Incrementar la retención y generalización	Encuentra la cantidad de cuadros en una cuadrícula a partir del aprendizaje logrado.	 Una hora

Resultados

Esta propuesta tiene sus bases el modelo de procesamiento de la Información y se encuentra acorde a los programas vigentes en educación primaria en México, por lo que es recomendable su aplicación, considerando los tiempos estimados; además de que este diseño instruccional es efectivo, en la medida en que quien tome el papel de guía lleve y conduzca los procesos acorde a las características de los niños en esta edad, y se complementa con un anexo de actividades a desarrollar.

La intervención se llevó a cabo con alumnos del tercer grado sección "A" de la escuela primaria "Gustavo Vera Vargas" a cargo del profesor José Alejandro Legarreta Morales, quien dirigió cada uno de los eventos, previa preparación de sesiones y materiales; encontrándose los resultados siguientes:

- Al principio los alumnos manipularon los materiales que se ofrecieron con la finalidad de utilizarlos en las encomiendas que se realizaron, los cuales resultaron de mucha ayuda, facilitando el descubrir los caminos más adecuados, en la resolución de algunas situaciones planteadas.
- Aunque los trabajos realizados fueron diferenciados, es importante destacar que los que se refieren a la interacción con otros, resultaron más fructíferos al intercambiar puntos de vista y de esta manera ayudar a los alumnos que presentaban algún tipo de complicación al resolver alguna situación.
- Cuando se les indicaba el camino a seguir, los alumnos podían construir sus propias formas, al decidir, qué o cuáles estrategias podían aplicar.
- Los alumnos que presentaban un avance importante, el docente los incentivó de manera constante, ante lo cual, mostraban una gran satisfacción, sin dejar de lado a los que presentaban alguna dificultad en los procesos.
- La función del docente es fundamental, ya que siempre fungió como un guía, ayudando a los alumnos a recordar aspectos aprendidos para que se pusieran en práctica.
- Presentan un buen avance, ya que al final de la intervención, pudieron crear situaciones problemáticas, de manera individual, en donde introdujeron varios elementos y además los resolvieron utilizando la multiplicación como base.
- En cuanto a las situaciones didácticas planteadas, fue necesario que pusieran primeramente en marcha los elementos que poseen o conocimientos previos, para posteriormente y de manera natural, el alumno, pudiera ir encontrando formas más útiles para llegar al resultado final.
- Como todo diseño instruccional, es necesario planear las situaciones didácticas acorde a los espacios, los tiempos y las edades de los alumnos, con la finalidad de obtener mejores resultados; haciendo un uso óptimo del tiempo, así como de los materiales de apoyo.

Referencias bibliográficas

Bower, G. H., & Hilgard, E. R. (1989 (reimp. 2011)). *Teorías del aprendizaje: teorías del procesamiento de la información de la conducta. Desarrollos recientes en las teorías cognoscitivistas y conductuales.* México: Trillas.

Brousseau, G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques: Recherches en Didactique des Mathématiques.* Trad: Centeno J. y colaboradores., vol. 7 N°2 pp. 33-115.

Díaz - Barriga, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista.* México: McGraw-Hill Interamericana.

Gagné, R. M. (1987). *Las condiciones del aprendizaje.* México: Nueva Editorial Interamericana. pp.363.

Kuhn, T. S. (1962). *La estructura de la revoluciones científicas.* México: fondo de cultura económica.

Popper, K. (1991). *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico.* Barcelona: Paidós.

Richmond, P. G. (1981). *Introducción a Piaget.* Trad. ignacio Álvarez Bara. España: Fundamentos.

Schunk, D. H. (2012). *Teoría del aprendizaje: una perspectiva educativa.* México: Pearson Educación, pp.568.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa.* México: Pearson. pp.648.