

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 211

**EL ALGORITMO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMATICOS EN NIÑOS DE TERCER GRADO**

HECTOR LOPEZ GARCIA

**TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN EDUCACION**

CUETZALAN, PUE., SEPTIEMBRE DE 2002

INDICE

INTRODUCCIÓN

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- A. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA
- B. JUSTIFICACIÓN
- C. OBJETIVOS
- D. MARCO CONTEXTUAL

II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

- A. TEORIAS DE APRENDIZAJE
 - I. TEORIA TRADICIONALISTA
 - 2. TEORIA CONDUCTISTA
- B. TEORÍA CONSTRUCTIVISTA
- C. TEORÍA PSICOGENETICA
- D. PENSAMIENTO DE AUSUBEL
- E. LOS PROBLEMAS MATEMATICOS
- F. LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- G. MATERIAL CONCRETO
- H. COMPRENSIÓN LECTORA Y PROBLEMAS MATEMATICOS

CONCLUSION

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCIÓN

Dentro del desarrollo del presente trabajo presento en el capítulo uno como primer aspecto el planteamiento de mi problemática, dando a conocer la forma en que se presenta, así mismo, su justificación, objetivos a lograr y un marco de referencia. En diversas culturas, la resolución de problemas matemáticos forma parte de la vida cotidiana de las personas de nuestra época actual, es por ello que la educación en el campo constructivista, intenta que los niños no sean simplemente receptores, que acumulan información que les dan los adultos, sino que aprenden modificando sus ideas anteriores al interactuar en situaciones problemáticas nuevas.

Desde esta perspectiva las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean a partir de la experiencia adquirida día a día y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas.

Se debe reconocer que en el aprendizaje del sistema educativo matemático, los niños presentan las mismas capacidades aunque con un ritmo evolutivo diferente, dependiendo de las oportunidades de aprendizaje informal que les presenta el medio sociocultural en el que se desenvuelven; y son esos aprendizajes los que la enseñanza y conceptualización problemática debe tomar como base para la adquisición de aprendizajes significativos.

Dentro del presente trabajo y tomando como base la etapa de desarrollo cognitivo de los niños de tercer grado, (operaciones concretas) según Jean Piaget ya la vez retomando la teoría constructivista, tomo como pilar la enseñanza problematizadora a partir del uso inicial de material concreto y relevante para iniciar este proceso, antes de iniciar con la enseñanza y uso de cualquier signo; teniendo como referencia que el medio sociocultural en que se desenvuelve el niño propicia aprendizajes, rechazando que el niño llega a la escuela sin saber nada.

Dentro del capítulo dos, se hace necesario destacar el problema desde dos perspectivas muy diferentes, tomando como referencia dos concepciones educativas antagónicas, que traten de explicar los roles de los diferentes actores dentro del campo educativo, el aprendizaje y sus perspectivas, tratando de elegir la más apegada y acorde a las necesidades y objetivos del campo educativo actual.

Con esta contrastación se favorece una gran inclinación hacia la teoría constructivista del aprendizaje, teniendo también como base la teoría cognoscitiva de Jean Piaget.

También dentro de este capítulo se pueden encontrar algunos conceptos utilizados en la explicación del desarrollo del presente escrito.

Dentro del presente capítulo encontraremos las conclusiones del trabajo y la bibliografía utilizada como argumento y sostén del presente trabajo; así también encontrarán algunos factores que limitaron el mismo.

Es mi intención que este texto ayude a los lectores a reconsiderar nuestra práctica docente y traten de poner en práctica algunos aspectos aquí mencionados.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Identificación del problema

Si nos damos cuenta la sociedad entera se encuentra en el conflicto de resolver problemas matemáticos todos los días de su vida, tal es el caso del uso del dinero, al medir cualquier objeto, al ver la hora en el reloj y demás situaciones que en cierta forma parecen ser una forma muy práctica de resolver problemas, pero que a la hora de ser plasmadas en forma de enunciado resultan un tanto difícil de resolver, principalmente en niños de tercer grado.

Tomando como base el objetivo principal de los planes y programas respecto al área de matemáticas, tercer grado, se pretende que los niños a partir de los conocimientos previos con que llegan a la escuela, comprendan el significado de los números, los símbolos que los representan y sirvan de herramienta para solucionar diversas situaciones problemáticas que se presentan en su vida cotidiana; así también la resolución de problemas ayudará al niño a dar significado a las operaciones que realiza, ya que de poco sirve que el niño sepa sumar, restar, multiplicar y dividir si no sabe cuando o en qué situación hacerlo y porqué.

A lo largo del presente ciclo escolar he trabajado con niños de tercer grado de nivel primaria, quienes presentan gran dificultad en la resolución de problemas matemáticos en forma de enunciado, la dificultad radica a la hora de seleccionar el algoritmo a utilizar en la resolución del problema, esto es, presentan dificultad para seleccionar la información y analizarla a partir de un pequeño texto, que es la primer actividad que realiza quien intenta resolver un problema de este tipo.

La situación problemática surge a partir de la forma en que leen los niños, ya que para comprender un problema, aparte de escribirlo y leerlo, se tiene una situación importante que es comprender lo leído e identificar sus diversas partes;

posteriormente analizar y seleccionar la información y elegir el algoritmo a utilizar de acuerdo al planteamiento problema que se nos presenta. Significa entonces, que la lectura es la base principal de la resolución de problemas.

Constantemente los niños al encontrarse frente al enunciado de un problema se preocupen únicamente por la operación que hay que realizar dejando a un lado los datos y análisis de los mismos.

Otra situación que influye en gran medida con la problemática enfrentada es que los niños no tienen relación directa con el uso del dinero (no hacen compras) ya que sus padres no los mandan a hacer dicha actividad, lo cual implica la coartación del uso del razonamiento, agilización de la memoria, y tener una mayor percepción de las cosas, dificultando a la vez el tratamiento de algunos contenidos que tienen que ver con el uso del dinero, cambios, uso de números grandes, entre otros.

Englobando las tres situaciones anteriores, se deduce que la falta de comprensión, análisis y reflexión del planteamiento problema los lleva a no detectar adecuadamente el algoritmo a utilizar en la resolución de problemas matemáticos.

Por lo cual considero que la resolución de problemas matemáticos es indispensable para que el niño agilice su capacidad de razonamiento y encuentre una nueva visión del mundo que le rodea, es por ello que pienso que para lograr dicho propósito debemos partir de la representación simbólica del planteamiento problema utilizando material concreto, hasta que el niño alcance la convicción de cómo se llegó al resultado ya la vez partir de los problemas para la enseñanza del uso de los algoritmos básicos.

B. Justificación

A lo largo de los años, el hombre como todo ser social se ha visto inmerso en el gran mundo matemático que lo rodea en su vida cotidiana, ya sea en su trabajo, la calle, tiendas y hasta en su propio hogar.

Por lo antes mencionado, considero de suma importancia que los niños de educación primaria y en especial niños de tercer grado, aprendan a utilizar los algoritmos en forma correcta en diversas situaciones que se les presenten en su vida cotidiana, comprendan lo que leen cuando el planteamiento del problema se presenta en forma de enunciado ya la vez le sea útil para que valiéndose de estos aprenda a defender sus derechos, dar y recibir a cada quien lo que le corresponde cuando así se requiera.

Se dice que todo niño que aprende a utilizar los algoritmos en forma razonada, a futuro difícilmente presenta dificultad cuando éste hace compras, paga y recibe cambios, al hacer diversas mediciones, cuando intente resolver problemas matemáticos en forma de enunciados ó a partir de una operación tenga que inventar algún problema; además de que el usos de los algoritmos y resolución de problemas matemáticos ayuda a mejorar y agilizar los procesos mentales de todo ser humano.

Pretendo que los conocimientos que el niño aplica actualmente y que se encuentran en proceso de formación, sean más perdurables, significativos ya la vez creadores de su propio andamiaje en el cúmulo de conocimientos adquiridos; es por ello que mi plan de actividades es encaminado a relacionar lo teórico (planteamiento y resolución de problemas matemáticos) con lo práctico (resolución de los problemas con material palpable ó en el área ó situación del problema).

Con lo antes mencionado pretendo que los niños tengan una visión más amplia de la situación problemática, conceptualicen y razonen cuándo y en qué

situación utilizar determinado algoritmo, fomentando que los mismos niños desarrollen sus propias estrategias de aplicación.

Esto es, el material concreto ayudará a hacer más viva y propia la acción problemática, lo cual hace razonar a propósito de los datos y acomodar adecuadamente los materiales, que a su vez, ayudan y por sí solos dan a conocer qué algoritmo utilizar en la resolución de este tipo de problemas.

C. Objetivos

Analizar el enunciado para superar las dificultades que presentan los niños en la resolución de problemas matemáticos.

Reconocer las partes que conforman el planteamiento de un problema a fin de elegir el algoritmo correcto a utilizar.

Reflexionar a partir de la información presentada en los problemas matemáticos en sus múltiples formas de presentación para elegir el mejor proceso de resolución.

D. Marco contextual

La localidad en la cual laboro, es denominada como CHICHICAZAPAN, localizada en la zona montañosa de la Sierra Norte del estado de Puebla, pertenece al municipio de Cuetzalan del progreso.

Esta comunidad se encuentra ubicada a aproximadamente a 900 metros de altura s. n. m., con una temperatura media de 18 °C durante todo el año, teniendo como colindantes las siguientes comunidades: al Norte colinda con la cabecera

municipal de Cuetzalan del progreso; al Sur, con el río denominado Cuichat, al Este con la comunidad de El Cuichat, al Oeste con la comunidad de La Galera.

Esta comunidad tiene sus costumbres y tradiciones muy arraigadas en la cultura náhuatl, aunque la mayoría de los pobladores no usan el traje típico de la misma, pero que aún gran parte de ellos habla el dialecto, mismo que fue utilizado para la designación propia del nombre de esta comunidad "CHICHICAZAPAN" que significa chichicaxle en el río o en el agua.

La población actual es de aproximadamente 150 habitantes, todos de origen campesino, de 5 a 9 integrantes por familia, las cuales son de escasos recursos económicos; debido a esta situación la mayoría de los jefes de familia que por lo general es el padre de familia se ve en la necesidad de trabajar semanas completas en el campo, apoyándose con el trabajo que realizan sus hijos mayores que por lo general han emigrado a zonas urbanas en busca de un trabajo mejor remunerado y menos pesado que el que se realiza en el campo, por tal motivo, la mayoría de los jóvenes sólo alcanzan a terminar su educación primaria y secundaria, y en muy escasas situaciones estudios de bachiller, y los que logran concluirlos no cuentan con los recursos suficientes para el sustento de estudios superiores.

La comunidad de Chichicazapan es muy rica en el campo hidrográfico, contando con 3 arroyos a orillas de la población, mismos que sirven de víveres al ganado vacuno de los potreros en que cruzan dichos arroyos; algunos de estos son tomados en las partes más altas y limpias para el uso de los hogares.

La flora y la fauna de la comunidad ha servido como sustento a sus pobladores, teniendo como principal cultivo el café y el maíz, además del frijol, calabaza, plátanos; éstos últimos son en menor proporción. Aunado a esto, se tiene la cría y engorda de ganado vacuno y algunos animales de corral, como el borrego, cerdos, pollos y guajolotes, todos estos en muy pocas cantidades.

Además de ello, el entrampado y venta de pájaros también ha constituido un ingreso más en que la fauna local ha favorecido a los habitantes de este poblado.

Algunos de los servicios públicos con que cuenta la comunidad son: agua potable, luz eléctrica, una brecha de acceso, asistencia de salud, un teléfono público de tipo satelital, una escuela primaria y un preescolar.

La construcción de las casas son principalmente de madera, rajas y algunas de adobe, con techo de lámina de cartón ó teja; habiendo muy escasas con techo de concreto; la mayoría de estas construcciones sólo usan piso natural.

En cuanto a su religión, todos son creyentes católicos, cuentan con una capilla provisional, en donde celebran diversos eventos propios de su religión como: Todos Santos, Navidad, Semana Santa, aun cuando esta capilla no cuenta con un Santo patrón a quien celebrar cada año.

La comunidad se encuentra regida directamente por la presidencia municipal, apoyada por un juez de paz.

El contexto social y familiar en donde se desarrolla el niño es muy importante para su formación, ya que estas vivencias permiten que el niño experimente diversas situaciones de conteo y de resolución de problemas matemáticos.

Es en la familia donde se adquieren las primeras nociones matemáticas al observar y participar en las labores cotidianas, en el corte del café, ordenar cajas y canastos, así como en el pastoreo de sus borregos. Siendo esta una comunidad rural en el tiempo de siembra del maíz acompañan a sus padres y tienen la experiencia de contar los surcos y cuántas semillas depositan en cada siembra y qué cantidad de semilla para un determinado espacio de terreno.

De esta manera en una comunidad rural los niños reproducen las vivencias que tienen con los adultos; ya que por medio del juego las realiza más

objetivamente.

La escuela en la cual laboro es denominada como Fausto M. Ortega, la cual fue fundada en el año de 1982 por iniciativa propia de la comunidad; dicha escuela pertenece a la zona escolar 136 Cuetzalan, sector 14, Zacapoaxtla.

Esta escuela tuvo sus inicios en el año de 1981 fundada por el CONAFE en una casa particular, teniendo en un principio tan solo 12 alumnos de primero y segundo grado, hasta que se hizo la solicitud a la presidencia municipal para la compra de un terreno y levantar la construcción del aula.

Mi escuela tan solo cuenta con dos aulas, de las cuales solo una es utilizada para trabajar con el grupo, la primera construcción es de tipo atípica, la cual se encuentra utilizada como bodega y la segunda se utiliza para trabajo con el grupo, la cual es de adobe y muros de concreto al igual que su techo, ambas aulas cuentan con luz eléctrica, así como con una plaza cívica y un pequeño baño para uso de los niños.

Esta escuela desde sus inicios ha sido multigrado, atendida por un solo docente que labora con todos los grados debido al escaso número de alumnos que hay en la comunidad, y que debido a ello durante algunos años permaneció cerrada.

Administrativamente el docente de esta escuela es el encargado de requisitar todo tipo de documentación referente al, misma, teniendo la función de docente y director a la vez.

Como en toda institución educativa se cuenta con un comité de educación, un comité de seguridad escolar, así como la participación activa de los padres de familia para la celebración de actos cívicos, culturales, actividades en beneficio de la escuela y la comunidad en general.

Mi grupo está formado por 32 alumnos de educación primaria, de los cuales 21 son hombres y 11 mujeres; divididos estos en los siguientes grados: 8 niños que cursan el primer grado, 4 el segundo, 7 el tercer grado, 6 el cuarto, 4 el quinto grado y 3 el sexto grado.

El presente trabajo es directamente enfocado a los niños de tercer grado, siendo éstos tan solo 7 alumnos en total, de los cuales 3 son mujeres y cuatro son hombres.

Todos estos niños son curiosos, alegres y muy entusiastas, aunque presentan gran dificultad en la elección adecuada del algoritmo a utilizar en la resolución de problemas matemáticos principalmente los que se presentan en forma escrita.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

A. Teorías del aprendizaje

A lo largo de muchos años la educación ha tenido grandes cambios tratando de lograr una mejor calidad educativa, a lo cual generación tras generación se ha elegido un modelo educativo que rige en un determinado periodo, las cuales son mejoradas día a día intentando cubrir las necesidades que cada época actual exige.

Para efecto de fundamentación del presente trabajo, a continuación hago un contraste entre las principales teorías de aprendizaje que han dejado huella dentro del ramo educativo; para ello enmarcaré las principales características de cada una de ellas.

1. Teoría tradicionalista

El término tradicionalista fue aplicado por primera vez por los críticos de la renovadora Escuela Nueva; la didáctica tradicional es una de las más utilizadas desde décadas atrás, de la cual se dice que no es un modelo puro, sino que esta ha sido manejada y distorsionada por los que la han empleado.

La educación tradicional busca principalmente la formación de hombres que la sociedad requiere, tratando de orientar al alumno hacia políticas guiadas por la enseñanza, es decir, busca principalmente la intención de metas y propósitos de la institución o del profesor, tomando en cuenta a su vez, que el docente no tiene aun bien definidos sus objetivos respecto a su actividad.

Para lograr los propósitos políticos y sociales de la institución se toma en cuenta el conocimiento y habilidad del niño, dejando de lado su desarrollo afectivo,

pero enmarcando la imposición de diversos roles sociales que son tomados como disciplina.

Dentro de esta corriente pedagógica, el docente ocupa el papel fundamental en el aula, él solo se limita a exponer de la mejor forma posible el tema a tratar, dejando al alumno el papel de espectador y escucha.

Según Aebli, la práctica de la enseñanza tradicional, halla su expresión y esencia en lo que llama "enseñanza intuitiva, es decir, en una propuesta educativa que consiste en ofrecer elementos sensibles a la percepción y observación del alumno."¹

Se cree que el alumno alcanza a comprender determinados conceptos a partir de los sentidos, que es lo que Hans Aebli menciona como principal aporte psicológico de esta corriente, diciendo que se cree que la noción de las cosas o fenómenos provienen de imágenes mentales propias, de intuiciones y percepciones.

La escuela tradicional según Justa Ezpeleta, "es la escuela de los modelos intelectuales. Para alcanzarlos hay que regular la inteligencia y encarnar la disciplina; la memoria, la repetición y el ejercicio son los mecanismos que lo posibilitan."²

Dentro de la concepción de aprendizaje, se maneja un concepto receptivista, ya que es entendido como la capacidad de retener y repetir información, es decir, los alumnos no son llamados a conocer, sino a memorizar ya que el profesor es el mediador entre el saber y el alumno; lo único que cambia entre uno y otro niño es el grado de sensibilidad con el que lo capte.

¹ Margarita Pansza González, et Alt. "Instrumentación didáctica." Conceptos generales, en: Planeación comunicación y evaluación en el proceso enseñanza aprendizaje, ant. Básica, Le 94, UPN, SEP, México, 1994, p. 12

² Ídem.

Los contenidos de aprendizaje van muy apegados a un muy rígido plan de trabajo, tomándolo como un enfoque de enciclopedismo representado por la gran cantidad de conceptos que el alumno tiene que aprender.

La actividad docente deja poca posibilidad a los alumnos de expresar su punto de vista siendo él quien explica ampliamente el tema, lo analiza y lo da como algo ya acabado.

Los recursos utilizados por esta enseñanza son seleccionados por el docente, siendo principalmente los textos escritos, laminas, pizarrón, y gis los que recobran mayor importancia.

Dentro de la evaluación, ésta se entiende como algo ya acabado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, consistente en aplicar exámenes y asignar calificaciones al finalizar el ciclo escolar.

Esta actividad también es considerada como un requisito auxiliar dentro de la tarea administrativa, pretendiendo destacar solo algunos puntos esenciales de los contenidos enseñados.

2. Teoría conductista

El conductismo, es una corriente pedagógica que surge como un programa de investigación científica que está apegada a la tradición pragmática y empirista. A través de los años se ha convertido en ciencia normal objetiva, tratando de impulsar el aprendizaje condicionado, es decir, se utiliza el estímulo-respuesta y respuesta-reforzamiento, con el objeto de controlar la conducta por medio del ambiente.

El término conductismo o behaviorismo es derivado de lo que para esta escuela es el objeto de estudio, la actividad observable, la conducta o

comportamiento de los organismos, es decir aquello que el órgano hace o dice.

El conductismo nace formalmente con los trabajos de *Psychology as behaviorist view it*. (la psicología vista por el conductismo) , publicada en 1913 por el psicólogo norteamericano John B. Watson.

Se destaca mucho de ella la concepción propia del aprendizaje, en la que dice que el conocimiento se origina fuera del sujeto y se adquiere como una copia de la realidad. Puede ser transmitido al sujeto en forma verbal o a través de otra forma sensorial.

Se dice también que "la exposición repetitiva a estas formas de conocimiento mejora la calidad de la copia. El sujeto es relativamente pasivo al adquirir el conocimiento, ya que tan solo tiene que recibir el conocimiento existente en el exterior."³

Para esta corriente pedagógica, cualquier manipulación de objetos es solamente un medio de impresión sensorial y ven las experiencias en el aprendizaje como construidas unas sobre otras, es decir: "Un adulto tiene más conocimiento que un niño por que ha acumulado más experiencia y con ellos más copias del conocimiento. En alguna forma esos pedazos de conocimiento se suman ala masa en reserva ya acumulada."⁴

Así mismo, esta teoría se ha considerado como ciencia debido al gran impulso del aprendizaje mediante el condicionamiento, el cual se genera en cualquier contexto, dicho condicionamiento estimula al organismo a emitir una respuesta la cual se fortalece ó extingue a través de un reforzador.

³ Ed. Labinowicz. Introducción B Piaget. "El conocimiento copia o construcción" -Adison Wesley Iberoamericana, S. A. México 1987. P.151

⁴ ídem.

Para el conductista las etapas de desarrollo no existen. Las conductas características de una etapa se explican como una falta de comprensión debido a una carencia de experiencias apropiadas. Es decir, un niño puede aprender mejor si las experiencias se estructuran cuidadosamente de la más simple a la compleja.

Dentro de las características propias del alumno, éste asume fundamentalmente el papel de espectador; los alumnos suelen ser considerados como estáticos, además de ello se les inculca una realidad de la obediencia, perfección en sus actos y mucha atención.

La concepción conductista hace ver al maestro como mero transmisor de conocimientos elementales o muy generales, sin dar la menor oportunidad al alumno de tomar iniciativas y menos aún de investigar y descubrir, los ha encarcelado en una posición de muy bajo estatus.

Se dice que la primer misión del maestro adicto al condicionamiento operante es determinar con todo cuidado que es lo que proyecta enseñar en un tiempo determinado, a demás de que se le reconoce como constructor de conductas deseadas en sus alumnos, es por ello que prácticamente matan la iniciativa propia de los educandos, quienes son tomados como un depósito de conocimientos y los docentes como depositario del mismo.

Dentro de esta corriente teórica, se le da gran importancia a la evaluación, la cual es de forma cuantitativa, más no cualitativa. Margarita Pansza señala que "Se ha concebido y practicado la evaluación escolar como una actividad terminal del proceso enseñanza-aprendizaje."⁵

Esta corriente teórica funda su disciplina educativa mediante objetivos bien definidos, así como también un estricto plan de trabajo, el cual debe ser logrado al finalizar el ciclo escolar; después, hacer la medición del aprendizaje logrado

⁵ Margarita Pansza González, et Alt., loc. Cit.

durante el mismo.

También se dice que la evaluación, se ha conferido como una función mecánica, consiste en aplicar exámenes y asignar calificaciones al final de los cursos.

B. Teoría constructivista

La teoría constructivista funda sus bases en la psicología genética de Jean Piaget, ya que tomando en cuenta sus aportaciones hacia la educación, para él lo más importante de la psicología, radica en la comprensión de los mecanismos de desarrollo de la inteligencia, es decir, para él el desarrollo del pensamiento ocupa el lugar más importante.

Haciendo alusión a lo antes mencionado para Piaget el conocimiento "es una interpretación de la realidad que el sujeto realiza internamente al actuar con ella. El grado de esta actividad interna varía según el grado de conocimiento que se está adquiriendo."⁶ En esta corriente teórica, la transmisión verbal se limita a formas de conocimiento que no pueden ser obtenidas de otra manera - conocimiento arbitrario, social, como por ejemplo, marbetes para objetos y conceptos.

La impresión sensorial externa es importante para adquirir conocimiento físico. Estas formas requieren una actividad personal, ya que se estructura dentro de la estructura lógico matemático, la cual es elaborada por el sujeto, es decir, " El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea".⁷

⁶ Ed. Lavinowiks. Loc. Cit.

⁷ Ídem.

Las acciones coordinadas del niño sobre objetos externos requieren procesos de razonamiento. El niño construye relaciones internas entre objetos externos basándose en estas interacciones.

Piaget cree que el aprendizaje, "tiene lugar dentro del amplio proceso de desarrollo que vincula una serie de reorganizaciones intelectuales progresivas. Durante estas reorganizaciones se revisan, aumentan y comparan comprensiones parciales del niño para interrelacionarse más efectivamente con el medio ambiente."⁸

La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, es decir, que es el resultado de un cierto proceso de construcción a nivel social y escolar.

La actividad mental del niño cambia conforme avanza la etapa de desarrollo en que se encuentra ya la vez, su actitud ante una misma situación pero en diferentes contextos o diferente tiempo tendrá una reacción muy diferente a como actuó la primera o la vez anterior a ésta, esto es, el contenido de ideas sufre una reorganización, es decir se revisa, aumenta y compara el nuevo aprendizaje con el anterior.

Respecto a lo antes mencionada Piaget lo dice en esta forma "el aprendizaje implica cambios en la organización del conocimiento que se realiza dentro de una reorganización mayor en cada etapa del desarrollo intelectual."⁹

El objetivo principal de la educación por medio de la corriente constructivista es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas no solamente repetir lo que han hecho otras generaciones; hombres que sean creativos, descubridores.

⁸ Ídem.

⁹ Cesar Coll. "Un marco de referencia psicológico para la educación escolar; la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza" en: Corrientes pedagógicas contemporáneas. Ant.

Para Piaget, el objetivo de la educación es el de “formar mujeres y hombres de visión; que puedan prever problemas y tomar en cuenta los efectos a largo plazo de sus decisiones. Que sean capaces de manejar abstracciones y múltiples variables al mismo tiempo que ejerciten su responsabilidad social en la toma de decisiones.”¹⁰

Para lograr dichos objetivos se necesitan tres variables importantes, el contenido, el alumno y el profesor, éste último tiene la responsabilidad de ayudar con su intervención al establecimiento de relaciones entre el conocimiento previo de los alumnos y el nuevo material de aprendizaje haciendo ver más atractivo y útil.

La misma actividad constructiva del alumno obliga a sustituir la imagen clásica del profesor como transmisor de conocimientos por la del profesor como orientador o guía; pero el hecho de que los conocimientos a construir estén ya elaborados a nivel social, lo convierten en un guía que engarza los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.

En lo que concierne a los métodos y estrategias de enseñanza, la idea clave que debe presidir su elección y articulación, es la de ofrecer a los alumnos la oportunidad de adquirir el conocimiento y de practicarlo en un contexto de uso lo más realista posible.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos de aprendizaje, se toman los principales rubros del aprendizaje significativo, la propuesta consiste en comenzar por los elementos más generales y simples e ir introduciendo progresivamente lo más detallado y complejo.

Finalmente en lo que concierne a la actividad social del aprendizaje, se dice que es necesario explotar al máximo los aspectos positivos del entorno y vida

Básica, Le 94, UPN, SEP, México, 1994. P. 34

¹⁰ Ed. Lavinowiks. Op. Cit. P. 265

diaria sobre la construcción del conocimiento, especialmente las de cooperación, y de colaboración, así también explotar al máximo las relaciones afectivas para el logro de aprendizajes significativos.

Respecto a la evaluación, ésta es más cualitativa y es realizada principalmente en tres etapas: Evaluación inicial, evaluación continua o de proceso y evaluación final.

Las investigaciones de Jean Piaget lo llevaron a afirmar que el niño normal atraviesa cuatro estadios en su desarrollo cognitivo; aunque Piaget afirmó un margen de edad entre cada uno de ellos, existen marcadas diferencias en el ritmo en que avanzan a través de cada estadio.

C. Teoría psicogenética de Jean Piaget

Jean Piaget fue un famoso psicólogo suizo, sus principales trabajos los realizó en el ámbito de la biología, aunque posteriormente desarrolló interés en el campo de la filosofía, psicología integrándolos con la biología; a partir de esta integración surgió la idea de tratar de organizar la conducta humana.

Trabajó en diversos laboratorios psicológicos, de donde Piaget aprendió el procedimiento utilizado en el test de la inteligencia de la escuela de Bine, lo que lo llevó a interesarse en la estandarización de pruebas en diferentes edades, lo cual adentro al investigador a buscar las razones por las cuales los niños son incapaces de resolver ciertos problemas a determinada edad y que son correctamente resueltos en edades posteriores.

Piaget trabajó en la universidad de Ginebra y mientras lo hacía, estudiaba a sus propios hijos observando sus conductas, tratando de sustentar sus estudios de laboratorio con una lógica simbólica.

A partir de esos estudios sobre el desarrollo del pensamiento infantil, Piaget mostró gran interés en el campo educativo, ya que su interés era que se viera al niño con ciertas diferencias entre unos y otros de acuerdo a su forma de pensar e interpretar diversas situaciones, que no se le tratara de inculcar aspectos fuera de su realidad y capacidad apropiada a su desarrollo cognitivo.

Ante tal situación Piaget decía "que el desarrollo infantil es un proceso en el cual las ideas son reestructuradas como resultado de una interpretación del individuo en el medio ambiente"¹¹, y estas a la vez van cambiando de acuerdo a las características del niño de diferente edad, aún cuando la tarea sea la misma a realizar.

Más que todo Piaget interesó su trabajo de investigación en el desarrollo de la inteligencia y el pensamiento humano, además de conceptos formales que dieran explicación de cómo la conducta es organizada y adaptada.

Según Piaget la inteligencia es el resultado de la satisfacción de diversas necesidades que tiene el ser humano, tales como comer, vestir, calzar, dormir, descansar, las cuales son satisfechas adaptándose al medio.

Es decir, si el individuo tiene calor, buscará refrescarse en la sombra, usar ropa ligera, utilizar aparatos de refrigeración, entre otros. Desde este punto de vista, la adaptación se puede estudiar analizando dos aspectos que la conforman, la asimilación y la acomodación.

La asimilación es el resultado obtenido de incorporar el medio al organismo y de los cambios que el individuo tiene que hacer sobre el medio para poder incorporarlo, es decir, es el proceso mediante el cual el niño adquiere el equilibrio entre asimilación y acomodación.

¹¹ Ibíd. P. 90.

La acomodación es entendida como el proceso mediante el cual el individuo modifica y enriquece las estructuras de su conocimiento como resultado de nuevas experiencias que demandan un cambio en sus conocimientos anteriores, es decir, nos garantiza un cambio en la proyección de nuestro entendimiento de diversas situaciones, teniendo a la vez la oportunidad de incluir más información a la gama de conocimientos ya existentes, obteniendo como resultado que la organización es la forma de integrar y relacionar la información y experiencia de un sistema a los conocimientos anteriores.

Este equilibrio habido entre asimilación y acomodación, es más que todo un proceso activo o de compensación el cual lleva al individuo a la reversibilidad de acciones pasadas que fortalezcan a la asimilación y llevan a una acomodación.

En si la adaptación es un equilibrio o compensación que se desarrolla a través de la asimilación de elementos del ambiente y de la acomodación de esos elementos por la modificación de esquemas al actuar en nuevas situaciones o experiencias.

La adaptación y la organización "forman lo que se denomina como las invariantes funcionales, llamadas así por que son funciones que no varían durante toda la vida, ya que permanentemente tenemos que organizar nuestra estructura para adaptarnos."¹²

De acuerdo con Piaget, los periodos de desarrollo intelectual son parte de un proceso continuo en el cual las características del pensamiento infantil se cambian poco a poco durante un tiempo determinado para lograr la integración de mejores formas de pensamiento.

Piaget basándose en sus observaciones elaboro una secuencia de etapas para explicar las relaciones de su teoría cognitiva, aludiendo a ello que el niño

¹² Ídem.

pasa por cuatro etapas o estadios de desarrollo los cuales se enuncian a continuación.

“Período Sensorio-motriz -Período de entrada sensorial y coordinación de acciones físicas (0 a 2 años).
Período Preoperacional -Período del pensamiento representativo y prelógico (2 a 7 años).
Período de las Operaciones Concretas -Período del pensamiento concreto (número, Clase, Orden), (7 a 11 años).
Período de las Operaciones Formales -Período del pensamiento lógico ilimitado (hipótesis, proposiciones), (11 a 15).”¹³

Periodo Sensorio-motriz (periodo de entrada sensorial y coordinación de acciones físicas) Este periodo inicia desde el nacimiento hasta los dos años de edad, teniendo como principal característica del niño la búsqueda de estimulación a partir de sus reflejos primitivos dentro de acciones repetidas, como es la succión del pezón de su madre, además de los movimientos y percepciones sin lenguaje, es decir únicamente responde en base a sus esquemas sensomotoras innatas que son los reflejos.

Principalmente el niño se interesa por movimientos y objetos cercanos o con los que pueda hacer contacto.

Al terminar el primer año de vida, el niño empieza a reconocer la permanencia de los objetos, cuando estas se encuentran fuera de su propia percepción, es decir lo considerado como pensamiento; pero en la última parte de este periodo se muestra que el niño alcanza una especie de lógica de las acciones aún cuando este no alcanza a lograr el uso de la lengua hablada.

Periodo preoperacional. Se dice que es el periodo del pensamiento representativo y prelógico, abarca de los 2 a los 7 años de edad aproximadamente.

Dentro de este periodo el niño comienza a utilizar objetos, a entretenerse en juegos imaginativos, así como también desarrollar la habilidad para diferenciar

entre las palabras y cosas que no están presentes.

A pesar de su gran capacidad de imaginación, el niño de este periodo aún tiene un pensamiento muy primitivo y normalmente se fija únicamente en aspectos de una cosa o situación que esté observando en un momento y tiempo determinado, es decir, aun no alcanza a comprender el concepto de conservación de las cosas, como lo es una bola de plastilina que se alarga; el niño tal vez dirá que la plastilina es más mucha cuando está estirada que cuando está comprimida.

Dentro de otras formas de representación internas, se contempla que el niño se empieza a entretener por sí solo por medio de la imitación, el juego simbólico, su imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado.

Para el niño de esta etapa aún se le dificulta ordenar las cosas en clases o secuencias lógicas, a demás de que aún no alcanza a comprender que las cosas pueden cambiar de forma y sin embargo, seguir teniendo el mismo peso, volumen y masa.

También a lo largo de esta etapa el niño carece del concepto de reversibilidad, es decir, no puede regresar mentalmente una acción física para regresar un objeto a su estado natural o al estado y forma en que antes se encontraba; aunado a esto, se tiene un gran egocentrismo.

Periodo de las operaciones concretas periodo del pensamiento concreto, clase, numero, orden) (de 7 a 11 años) Durante este periodo el niño logra un gran avance en cuanto a socialización y objetivación de su pensamiento, lo cual lo lleva a no limitarse mediante su punto de vista, sino que ahora toma en cuenta las ideas de los demás para sacar sus propias conclusiones y consecuencias ante determinados actos.

¹³ Ibíd. P. 68.

A pesar de este progreso, las operaciones mentales siguen siendo concretas, en el sentido de que solo alcanza a comprender realidades observables o que pueden ser manipuladas, aún le cuesta trabajo razonar fundamentos puramente verbales o presentados mediante un enunciado escrito.

"El niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir una acción que antes solo había llevado a cabo físicamente."¹⁴

Ahora ya no se refiere simplemente a su propia acción, sino que comienza a tomar en cuenta diversos factores que entran en juego y su relación, es decir, ha adquirido la capacidad de retener mentalmente dos o más variables y relacionarlos con otros datos aparentemente contradictorios.

En esta etapa el niño busca la pertenencia a pequeños grupos, la capacidad de colaboración, dejando de lado la actividad individual, lo cual le permite el trabajo colectivo y armónico.

Periodo de operaciones formales. (Periodo del pensamiento lógico ilimitado (hipótesis, proposiciones) 11 a 15 años) Dentro de este periodo las ideas abstractas y el pensamiento simbólico son los principales rasgos de razonamiento, es decir, los sujetos puede realizar y utilizar deducciones hipotéticas logrando con ello hacer mas extensible su pensamiento yendo más allá de lo que pueden ver y tocar, lo que se llama pensar más de lo real, sin limites.

Estas situaciones llevan al individuo a un gran avance dentro de sus habilidades de razonamiento, que a la vez lo conduce aún gran progreso en sus propios juicios morales y en las relaciones sociales llevando a la vez al individuo a preocuparse más en su persona y toma de conciencia de sus relaciones hacia con los demás.

¹⁴ Ídem. P.86.

"El niño de pensamientos formales tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones en vez de objetos concretos únicamente."¹⁵ Tomando en cuenta las características de los estadios del desarrollo cognitivo según Jean Piaget, ubico a mis alumnos del 3er. grado de educación primaria en el período de las Operaciones Concretas.

D. Pensamiento de Ausubel

David Ausubel, psicólogo educativo que a partir de la década de los sesenta muestra su influencia a partir de sus aportaciones teóricas y estudios sobre cómo se realiza la actividad intelectual dentro del ámbito escolar, "postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones e ideas, conceptos y esquemas que el aprendizaje posee en su estructura cognitiva."¹⁶

Considera al aprendizaje como un proceso en el que se relacionan nuevos contenidos de aprendizajes con aspectos ya preexistentes en la estructura cognitiva del sujeto, que sean relevantes para el nuevo aprendizaje.

Se dice que el aprendizaje no es simplemente una asimilación pasiva de información, sino que el sujeto la transforma y estructura.

Esta teoría se ocupa principalmente de aprendizajes significativos de asignaturas, entendiendo por aprendizaje significativo aquel que tiene un sentido para el alumno, que pueda ser relacionado al conjunto de conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva del alumno, además de que este tenga un objetivo y pueda ser aplicable.

¹⁵ Ídem.

¹⁶ Claudia Jonguitud Aguilar. "Teoría del aprendizaje significativo" en: revista mexicana de pedagogía, ed. México, noviembre del 2001, P. 3

Ausubel menciona que a mayor incorporación de significados en la estructura del sujeto habrá un mayor enriquecimiento del mismo. La conducta y el conocimiento están mediados por los significados que el individuo le da a sus propias experiencias y acciones.

La forma del currículo tiene como principal misión, generar buenas bases que tomen en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo del niño y el grado de conocimiento que tiene de la materia o de lo que se le desea enseñar.

Dentro de la enseñanza se van a utilizar los medios expositivos y comparativos, el primero será utilizado principalmente en la introducción de contenidos nuevos; y el medio comparativo, para contenidos familiares o con conocimientos preexistentes por parte del individuo, como también para explicitar o ampliar ideas nuevas o ideas existentes que aparecen como difusas pero que únicamente son similares entre si.

Al igual que Piaget, Ausubel habla de la asimilación como un proceso de almacenamiento de nuevas ideas, estrechamente relacionadas con ideas relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del niño.

De acuerdo con Ausubel la asimilación puede asegurar el aprendizaje de tres maneras: proporcionando un significado similar a la nueva idea, reduciendo la posibilidad de que esta se olvide y haciendo que resulte más accesible o disponible para su uso. Ausubel señala que el aprendizaje mediante esta teoría es activo, tal y como lo señala su método de evaluación, en el que el niño tiene que comprobar que comprendió y adquirió significado de lo enseñado, es decir, que hubo retención de significados luego entonces debe haber una transferencia del mismo mediante la puesta en practica de sus aprendizajes.

E. Los problemas matemáticos

La búsqueda de estrategias que ayuden a resolver diversos problemas matemáticos ha llevado al hombre a buscar una larga gama de posibilidades que le faciliten resolver diversos problemas, como lo es el caso de formulas y diversos tipos de estrategias utilizados en la escuela primaria.

Muchas de las veces iniciamos a resolver un problema a partir de redondeo de cantidades, aproximaciones y otras estrategias mientras que otros niños lo hacen por ensayo y error, haciendo del trabajo de búsqueda una actividad grata cuando esta se realiza con libertad así como lo hacemos con la resolución de un acertijo, tal y como nos lo señala la pedagogía Constructivista.

Así, la resolución de problemas matemáticos logra más fácilmente su objetivo primordial dentro del área de matemáticas, el que los niños aprendan a resolver problemas por medio de la investigación, prueba de ideas, hipótesis, además de que los niños a partir de su propia experiencia traten de comprender y relacionar la resolución con aspectos de su vida cotidiana.

Dentro de este apartado, se entiende al problema matemático como una formulación aparentemente contradictoria para el sujeto entre ciertos elementos que conforman a dicho planteamiento problema, el cual debe resolverse a partir de los medios que se encuentren a su alcance, bajo la dirección del cúmulo de conocimientos con los que el individuo cuenta en su estructura mental, intentando encontrar el resultado buscado.

F. La solución de problemas

Por otro lado, la solución de problemas matemáticos, "es un espacio donde los niños, jóvenes y adultos usan sus conocimientos y experiencias previas para

encontrar una solución que desconocen."¹⁷

En el proceso de resolución de problemas se pueden cometer y rectificar errores, hacer descubrimientos y reflexiones que les ayuden a la construcción de conocimientos. Es decir, en este proceso de búsqueda es muy difícil determinar que operación o fórmula utilizar, muchas de las veces no es hasta después de resolver varios problemas que se puede identificar una estrategia apropiada para determinado tipo de planteamientos.

Es importante que cuando los niños trabajen con la solución de problemas matemáticos se cree un ambiente de confianza, lo cual permitirá que el niño utilice el procedimiento que crea conveniente, ya que a partir de la construcción de sus procedimientos que va usando, él mismo va creando sus propias herramientas, al mismo tiempo que construye su propio conocimiento.

Es por ello que la solución de problemas matemáticos tiene como objetivo primordial que el niño aprenda a hacer matemáticas es decir, construir por sí mismo sus propias herramientas, ya que actualmente la enseñanza de las matemáticas plantea un cambio importante en la relación entre conocimientos y problemas: "no se trata de adquirir conocimientos para aplicarlos a los problemas, sino de adquirir conocimientos al resolver problemas."¹⁸

En este trabajo se pretende dar a conocer que los niños aprendan a crear sus herramientas propias en la resolución de problemas, cuando éstos son planteados en forma clara, bien estructurados, y lo principal que sean relacionados con base a los conocimientos previos de los niños, a su cultura, a su entorno natural y social. Aunado a ello, que la iniciación de resolución de problemas en forma de enunciado, se haga únicamente mediante el uso de material concreto,

¹⁷ Conafe "La resolución de problemas central para la enseñanza de las matemáticas" Cuaderno de trabajo del aspirante a instructor comunitario, cursos comunitarios, México, SEP, 2000, P. 186.

para que cuando el niño ya logre comprender este proceso, no se le dificulte hacerlo con la representación simbólica de un signo; esta estrategia, ayudará en un determinado momento a la selección adecuada del algoritmo a utilizar en el planteamiento de otros problemas.

G. Material concreto

Un punto muy importante mencionado anteriormente es el uso de material concreto en la resolución de problemas matemáticos, ya que estos materiales ayudarán a que los problemas sean más interesantes, reales y atractivos para los niños. Esta situación es presentada, ya que cuando se le entrega al niño el material a utilizar, ésta pone en juego sus conocimientos sobre la situación planteada, dando uso a sus experiencias anteriores y utilizando el material como recurso para dramatizar la situación problemática e identificar el algoritmo a utilizar. Es decir, el niño al interactuar con el material creará lo que se llama experiencia lógica matemática, que es el comienzo de la coordinación de acciones, pero esta coordinación de acciones, antes de la etapa de las operaciones necesita ser apoyada por material concreto, posteriormente esta coordinación llevará a la estructura lógica matemática.

Esta experiencia lógica matemática ayudará a interiorizar las acciones para luego combinarlas con las ya existentes, logrando con ello que no exista la necesidad en un futuro de regresar a representaciones mentales anteriores para poder realizar una actividad similar a la que se requiere realizar. "En otras ocasiones el material es un instrumento que permite verificar las hipótesis y soluciones anticipadas por los niños. Este papel es fundamental, pues una de las principales propuestas es, precisamente favorecer la anticipación de soluciones

¹⁸ Hugo Balbuena Corro. Et. Alt. "El papel de los problemas en la construcción de conocimientos." La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. Taller para maestros, primera parte, SEP. México, 1995. p. 23.

como forma de lograr un .aprendizaje significativo y permanente."¹⁹

Sin duda alguna, la gran dificultad de la resolución de un problema es la identificación del proceso que se debe seguir para poder solucionarlo, ya que la mayoría de las veces tan sólo basta con plantear más datos, más palabras, cambio en su estructura, cambiar el tipo de preguntas que comúnmente se plantean para poder hacer cada vez más difícil su resolución.

Es importante que el docente cuestione respecto al problema, intentando que los niños razonen a partir de estas para crear sus propios procedimientos.

H. Comprensión lectora y problemas matemáticos

La mayoría de los problemas matemáticos trabajados en la escuela primaria, generalmente son en forma de enunciado o texto y su dificultad varía según el orden elegido para presentar los datos. Por ello y muchas razones más, se dice que los malos lectores, regularmente no alcanzan a dar una rápida y coherente solución a este tipo de problemas por sí solos. Por ello, lo menciono como un factor que influye determinantemente en la selección adecuada del algoritmo a utilizar en la resolución de problemas.

En la comprensión lectora el desarrollo del sujeto está condicionado por el significado de la cultura, es decir, está mediatizado social y culturalmente. Es por ello que la actividad del lector y los procesos involucrados en dicha actividad constituyen la base de la comprensión, mientras mayor sea el conocimiento previo del lector respecto del texto que va a leer, su comprensión será mejor.

Aunando los dos aspectos anteriores, se puede afirmar que la comprensión lectora es el esfuerzo en busca del significado, y este esfuerzo consiste en conectar una información dada con algo nuevo ó diferente.

¹⁹ PRONAP."El uso de material". Cursos Estatales de Actualización, SEP, México, 1997, p. 71.

Es decir, se tiene que hacer un procesamiento de la información haciendo una relación directa entre los datos presentados y la gama de conocimientos y experiencias ya adquiridas, para dar significado a la presencia de la nueva información entendiendo a este proceso como la construcción del significado del texto, según los conocimientos y experiencias del lector.

CONCLUSION

Tradicionalmente la resolución de problemas matemáticos, ha sido vista como una actividad en la cual el niño aplica los conocimientos previamente enseñados dentro del aula; sin embargo en la vida actual y mediante el uso de la teoría constructivista, el niño construye sus conocimientos al resolver problemas, logrando que los conocimientos adquiridos tengan mayor significado.

De acuerdo a la teoría constructivista se ha demostrado que los niños no son simplemente receptores de conocimientos, sino que aprenden modificando ideas anteriores adquiridas mediante la utilización de material concreto y resolución de problemas matemáticos acorde a sus conocimientos.

De esta manera las matemáticas deben ser un medio mediante el cual el niño aprende a crear sus propias herramientas que poco a poco irán evolucionando de acuerdo a nuevas necesidades.

Para que lo antes mencionado se logre, es necesario que los problemas matemáticos sean presentados en forma clara y relacionados a la cultura propia del niño para que este pueda hacer un mejor procesamiento de la información al relacionar directamente los datos presentados en el planteamiento-problema con las experiencias ya adquiridas. Es decir, se alcanza a comprender los problemas de acuerdo a los conocimientos y experiencias propias, logrando con ello una mayor eficiencia en la elección adecuada del algoritmo a utilizar en la resolución de problemas matemáticos.

También el uso de material concreto ayuda a que los problemas sean más interesantes, atractivos y reales, ya que son un recurso con el que el niño puede dramatizar la situación que se plantea, verificar hipótesis e identificar el algoritmo a utilizar. Además de que es recomendable que este se utilice antes de que el niño aprenda un procedimiento formal para que intente crear sus propias estrategias de

resolución, mismas que poco a poco perfeccionaran sus medios, acercándolo al procedimiento convencional mediante el uso de un algoritmo en la resolución de problemas matemáticos.

La resolución de problema matemáticos es un proceso que nunca termina, a lo que día a día seguimos buscando y creando estrategias para solucionarlos, portal motivo este proceso queda abierto para quien tenga a bien ahondar en dicha problemática.

BIBLIOGRAFIA

- BALBUENA Corro, Hugo, El papel de los problemas en la construcción de conocimientos, **La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, programa de actualización permanente**, primera edición, México, D. F., 1995.
- COLL Cesar, Un marco de desarrollo psicológico para la educación escolar, en: **El niño desarrollo y proceso de construcción del conocimiento**, Antología Básica, UPN., SEP., México, 1994.
- COLL Cesar, Un marco de referencia psicológico para la educación escolar; la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza, en: **corrientes pedagógicas contemporáneas**, Antología Básica, LE, 94, UPN., SEP. México 1994.
- CONAFE, .La resolución de problemas, central para la enseñanza de las matemáticas. **Cuaderno de trabajo del aspirante a instructor comunitario**, cursos comunitarios, SEP, México, 2000.
- LAVINOWIKS, El conocimiento ¿copia o construcción? **Introducción a Piaget, pensamiento aprendizaje, enseñanza**, Fondo Educativo Interamericano, México, 1982.
- PANSZA, González Margarita, Instrumentación didáctica. Conceptos generales, en: **Planeación, Comunicación y Evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje**, Antología Básica, UPN, SEP, México, 1994.
- SEP, La enseñanza de la numeración en la escuela primaria, **ProNAP**, SEP, Puebla 1998.