SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 096

Los procesos de razonamiento matemático para la resolución y elaboración de problemas aritméticos en los niños de segundo año de Educación Primaria

JORGE GONZÁLEZ ZARAGOZA

ASESOR: LIC. FÉLIX ALCÁNTARA MORENO

México, D. F. 2005

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 096

Los procesos de razonamiento matemático para la resolución y elaboración de problemas aritméticos en los niños de segundo año de Educación Primaria

JORGE GONZÁLEZ ZARAGOZA

Proyecto de innovación de acción docente

presentado para obtener el título de

Licenciado en Educación

México, D. F. 2005

A MI PAREJA:

Hemos llegado juntos al final del camino.
Los estíos y las tormentas, nos han templado,
los ánimos por momentos, menguaron por ambos lados.
Las desveladas tuvieron su recompensa: tu persona.
Las tareas, las clases y la computadora consumieron
la energía, que transformaré pronto y, seguiremos juntos,
emprendiendo nuevos viajes en las investigaciones y
prácticas pedagógicas innovadoras.

A LOS DIRECTORES:
José Luis Luna, José Raúl Murillo,
Miguel Ángel Valenzuela y Alberto Luna:

Al primero por el ejemplo, siguiéndole ingresé a la UPN;
al segundo, por su inteligencia y tolerancia ante mis crisis;
al tercero por sus ánimos y paciencia ante los conflictos.
Al cuarto, por su ingenio aplicado en la gestión
y en la solución de conflictos producidos por la diversidad
de paradigmas y estilos de enseñanza.
Caminaré con sus espíritus, apoyando a otros seres,
animándoles a la superación personal y profesional.
Quedan en el baúl de mis tesoros más estimados.

A MIS COMPAÑER@S
DEL GRUPO "C":

Gocé con todas y con todos desencuentros de conocimientos.
Nos toleramos, nos respetamos en nuestras diferencias.
Ganamos amistades sinceras en el trabajo colaborativo.
Construimos nuevos conocimientos para desarrollar:
transformaciones en las estructuras mentales,
con el propósito de producir innovaciones pedagógicas
en beneficio nuestro, de los presentes y futuros educandos.

ÍNDICE

PÁGINA

I. INTRODUCCIÓN 8

II. CONTEXTO FÍSICO, ECONÓMICO Y SOCIAL 18

A) Ubicación espacio tiempo 18
B) Antecedentes 19
C) El medio ambiente de Cuauhtepec 21
D) Sobre el nombre de la escuela 23
E) Breve relato sobre la escuela primaria 25
F) La escuela primaria 27
G) Prioridades de la Escuela 37
H) Prioridades del grupo escolar 39

III. DIAGNÓSTICO PEDAGÓGICO 41
A) Justificación 42
B) Encuesta a profesores frente a grupo 43
C) Encuesta a padres de familia 48
D) La práctica docente en el grupo 4º. C durante 2002-2003 50
E) Obstáculos que impiden la construcción del conocimiento 52
F) Algunas soluciones 53

IV. PROBLEMA 55
A) El Proyecto de Innovación de Acción Docente 57

V. CONTENIDOS TEÓRICOS 60
A) Fondo documental básico 60

B) El sistema de investigación dialéctico-crítico 67
C) Los paradigmas de la investigación educativa 68
D) Métodos de investigación 70
E) El método etnográfico en la investigación educativa 71
F) Educación, algunas ideas 74
G) Pedagogía crítica 76

VI. APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA 81
A) Esbozo sobre Lógica 81
B) Lógica deductiva y lógica inductiva 81
C) La Lógica Moderna (Matemática) 84
D) Lógica Formal 86
E) Estructuras del pensamiento 86
F) Juicio 87
G) Lógica Matemática 91
H) Razonamiento matemático 91
I) Razonamiento deductivo 93
J) Inducción matemática 94
K) Principales dificultades para resolver problemas 95

VII. SOBRE LAS MATEMÁTICAS 96
A) Breve anecdotario matemático 96
B) Los problemas matemáticos 98
C) Los heurísticos de Pòlya y Schoenfeid en la solución de problemas 100
D) Algunos heurísticos solucionadores de problemas 101
E) Heurísticos para representar o comprender el problema 102
F) Criterios para diseñar una situación problema 103
G) Referentes para el diseño de las situaciones problemas 104
H) Pensar matemáticamente 106
I) Modelo de Pólya 107

J) El modelo 109

VIII. DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA 114
A) Fichero de actividades didácticas 114
B) Las fichas didácticas 115
C) Propósito de la alternativa 116
D) Plantación de la alternativa y acciones 116
E) Metas y cronogramas 118
F) Diseño de las fichas didácticas basadas en el Modelo de Pólya para el segundo grado de Educación Primaria 121
G) Instrumento de recolección de la información 146
H) Diario de campo 146
I) Fichero de actividades didácticas 150

IX. EVALUACIÓN 151
A) Lista de cotejo 152
B) El portafolio 156
C) Resultados de la aplicación de la alternativa 159
D) Estadística 159
E) Esbozo de la probabilidad en el tiempo 160
F) Estadística Descriptiva 161
G) Análisis de los resultados de la aplicación de las fichas didácticas 164
H) Evaluaciones de la asignatura de Matemáticas 170

X. CONCLUSIONES 171

XI. BIBLIOGRAFÍA 192

I INTRODUCCIÓN

Algunos profesores de Educación Primaria presentamos problemas en la práctica docente diaria, existiendo procesos, contenidos y/o asignaturas en los que no somos pertinentes. Para el autor de la presente investigación, Profr. Jorge González Zaragoza, adscrito al grupo de cuarto año, durante el año escolar 2002-2003 se diagnosticó como problemática: *el proceso del razonamiento matemático por parte los niños, en la resolución y construcción de problemas aritméticos*.

Todo aquel que enseñe debe tener en cuenta que, no es suficiente reconocer la importancia de las Matemáticas, también es necesario tomar en cuenta que, los niños no aprenden de la misma manera que los jóvenes o los adultos. Todos estamos de acuerdo en que los niños deben aprender Matemáticas ya que, ayudan a organizar el pensamiento, a pensar ordenadamente y, en consecuencia, podrán enfrentarse a los problemas de cálculo que se les presentan en su vida diaria.

Nos dirigiremos a Cuauhtepec barrio alto en la Delegación Política de Gustavo A. Madero. Nuestro sitio de interés para observar será la Escuela Primaria 22-0606-092-12-x-016 (hoy: 22-0606-060-08-x-016) “Lic. José López Portillo y Rojas”. Sita en la calle de José Mojica s/n, en la colonia Forestal Ampliación la Lengüeta-Parque Metropolitano, particularmente al grupo escolar de segundo año, grupo “C”, donde se aplicó el proyecto de innovación docente, de acción docente, durante el año escolar de 2003-2004.

La escuela primaria tiene el nombre de un ilustre literato mexicano, el *Lic. José López Portillo y Rojas.* Novelista y político, quien nació en Guadalajara, Jal., en 1850 y muere en 1923 en la Cd., de México. Produjo obras escritas de carácter jurídico, filosófico, histórico y literario, en el último cultivó: la poesía, el cuento, la

novela, el drama, relatos de viajes, el periodismo y la crítica literaria. Su fama descansa en su producción novelesca y en el cuento.

La escuela ha tenido una constante movilidad de educadores, por la lejanía de la colonia, el deficiente transporte y vías de comunicación escasas, entre otras razones. Hoy sólo permanecen dos de los educadores fundadores.

Laboran actualmente (año escolar: 2004-2005): Cinco educadores en la Dirección Escolar; l8 profesores frente a grupo; dos de Educación Física y dos profesoras de Educación Especial que, atienden la Unidad de Servicios para la Atención de la Educación Regular (USAER); cuatro en la Zona Escolar 060 y tres como asistentes a la educación.

Tomando en consideración los resultados de las encuestas aplicadas a los alumnos, padres de familia y profesores realizadas durante el ciclo escolar 2000-2001 y 2003-4; los de las evaluaciones durante los años 2001-2002 y 2002-2003. El proceso y la asignatura que requieren mayor atención son: la lectoescritura y las Matemáticas, consideradas como prioridades de aprendizaje en la escuela primaria *"Lic. José López Portillo y Rojas"*, después de que se realizó una investigación diagnóstica por medio de encuestas dirigidas a: los maestros frente a grupo; los padres de familia y a todos los alumnos.

Durante el recorrido *in situ,* descubrimos que se debe *desarrollar el razonamiento lógico-matemático de los educandos.* Es evidente que la mayoría de los niños, según los resultados numéricos de las encuestas ya citadas, presentan serias dificultades para resolver y elaborar: operaciones, problemas aritméticos y/o geométricos. Destacando en grado de dificultad, de mayor a menor: las tablas de multiplicar, las fracciones comunes, cálculo de áreas y volúmenes, entre otros contenidos. En el microuniverso del grupo escolar (4º. C) de investigación destaca: el *escaso aprendizaje de los asuntos aritméticos; la mayoría de los alumnos no han desarrollado el cálculo mental; no resuelven con facilidad problemas y no*

construyen operaciones y/o problemas que impliquen contenidos aritméticos y/o geométricos.

Siguiendo el *hilo conductor* de la investigación, mencionaremos el diagnóstico situacional, el cual, trata de conocer los síntomas o indicios de la problemática docente.

La concretización de la problemática y del problema pedagógico fue producto de las encuestas realizadas a los educadores, educandos, madres y padres de familia y de las observaciones empíricas de la práctica docente del autor. La problemática descubierta consiste en que los alumnos del grupo 2º. C, durante el año escolar de 2002-3: *presentan dificultad en los procesos de razonamiento en la resolución de problemas aritméticos.* El problema en: *¿cómo favorecer los procesos de razonamiento de los niños de cuarto grado de Educación Primaria, que le permitan la resolución de problemas aritméticos?*

Para resolver el problema se investigó en las fuentes bibliográficas y electrónicas (red internacional, *Internet*), rescatando un Proyecto de Innovación, con el nombre de *Acción Docente*, la cual *es, una herramienta teórico-práctica en desarrollo que utilizan los profesores-alumnos de la Universidad Pedagógica Nacional para:* Conocer y comprender un problema significativo de la práctica docente; proponer una alternativa de cambio pedagógico; exponer la estrategia de acción para desarrollar una alternativa y someter la alternativa a un proceso crítico de evaluación, constatación, modificación y perfeccionamiento.

Para evitar errores de interpretación tenemos que recurrir al *Fondo Documental Básico y al Marco Teórico*, el primero comprende a los documentos que se recopilan para formar el fondo básico que responden por su temática a los elementos nominales, las relaciones de la estructura construida: los acontecimientos, su tópica y las relaciones positivas del campo problemático expresado en la mencionada estructura.

La segunda tarea trata de los extractos textuales y las fichas bibliográficas, los documentos se recopilan en correspondencia al análisis y la reflexión que se hace sobre la estructura analítico-conceptual y las posibilidades teóricas de quien investiga.

De todo el universo de contenidos y conceptualizaciones psicopedagógicas, se analizará y sintetizará *el proceso del razonamiento matemático*, el cual lo entendemos como: *la capacidad para realizar operaciones de carácter matemático con fluidez y exactitud.´*

En nuestra aventura tenemos que hacer un alto a nuestras observaciones y dedicarnos a reflexionar sobre el Modelo matemático de Pólya para solucionar problemas, en el presente caso de investigación, sobre contenidos aritméticos.

El autor húngaro-norteamericano en su libro, *How to solve it (Cómo resolverlo)*, describe su libro como *heurístico*, palabra que significa "*que sirve para descubrir".*

> Resolver un problema, dice Pòlya, es hacer un descubrimiento: un gran problema significa un gran descubrimiento, pero hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Su problema puede ser modesto; pero desafía su curiosidad y pone en juego su facultad de inventiva, y si lo resuelve por sus propios medios, usted puede experimentar la tensión y disfrutar el triunfo del descubrimiento". [1]

La innovación en la práctica pedagógica del profesor-estudiante, consistirá en las *fichas didácticas* que elaborará el autor, de acuerdo con la Planeación Anual y registradas en la bitácora de investigación. Para diseñar las *fichas didácticas* se trabajará con un *proyecto global.* Entendiendo por proyecto como: un proceso que organiza, orienta un cambio. En la redacción de la fichas se

---

[1] POLYA, George. *Cómo plantear y resolver problemas.* Trillas. México, 1970. Pág. 27.

consideraron: el diagnóstico, propósitos, planeación de las estrategias y acciones, metas, evaluación, replanteamiento de propósitos y solución de problemas, por último, la documentación de la experiencia.

El Proyecto de Innovación de Acción Docente es una herramienta teórica y práctica que utilizamos los estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional para: conocer y comprender un problema significativo de la práctica docente, proponer una alternativa de cambio pedagógico y/o didáctico, exponer una estrategia de acción para desarrollar una alternativa y someter la alternativa a un proceso crítico de evaluación, constatación, modificación y perfeccionamiento.

Existe relación entre el Proyecto de Innovación denominado de Acción Docente y la problemática presentada por el grupo de cuarto año de Educación Primaria ya que:

- Se construye mediante una investigación teórico-práctica a nivel micro –el salón de clases.

- La innovación se desarrollará en breve tiempo –ocho meses.

- Se modificará la práctica docente con respecto al enfoque *problematizador* de las Matemáticas; las estrategias, los recursos, los medios y materiales didácticos; los criterios e instrumentos de evaluación sobre los procesos y contenidos matemáticos.

- Siendo uno de los objetivos superar lo diagnosticado para transformar las relaciones: educador-educando-madres y padres de familia.

- Tiene la ventaja que es un proceso de construcción, consistiendo en avances y retrocesos, surgiendo los ajustes para los diversos actores, conllevando una superación que se evidenciará en una *elevación de la*

calidad de la educación, modificando las conductas del educador, educandos del nivel Primaria y las madres y padres de familia.

Por *razonamiento matemático* entendemos: toda capacidad para realizar operaciones de carácter matemático con fluidez y exactitud –también valida aproximaciones. Sirviendo éste para resolver operaciones y problemas simples y complejas y para extraer conclusiones lógicas precisas, ahorrando tiempo y esfuerzo.

Se recurrirá al Fondo Documental Básico para organizar los documentos que se recopilen respondiendo por su temática a los asuntos nominales, las relaciones de la estructura construida. Una investigación de la realidad requiere de conceptos empíricos (*praxis)* que se correspondan con la singularidad y particularidad del objeto de estudio –los educandos de Educación Primaria en el salón de clases. Forma parte de un género y un universo, y sólo las categorías generales y universales (*doxa)* de la teoría pueden completar y concretar su conocimiento.

Del vasto universo de paradigmas utilizados por el investigador para interpretar los fenómenos sociales en el contexto de una realidad socioeconómica y cultural, rescatamos el *hermenéutico crítico* para el proyecto de investigación educativa ya que:

- Se propiciará un cambio de conducta tanto en el educador como en los educandos.

- Que el profesor descubra estrategias que propicien, favorezcan el *razonamiento matemático para la resolución y construcción de problemas aritméticos* y para que los educandos, *desarrollen competencias que le sirvan para la transformación.*

Conformando los referentes teóricos desarrollaremos la investigación etnográfica, mencionaremos a la Microetnografía, la cual se concreta en el análisis detallado, en el registro de la interacción que se da en los eventos educativos de cualquier tipo. Ha detectado estrategias de sobrevivencia y resistencia de los alumnos. Elabora una descripción de la interacción entre maestros y alumnos.

Acerca de la Educación sostenemos que no sólo es una forma de construirse individualmente, no es sólo una *poiesis* (un hacer), sino una *tékhne* (un saber hacer); una tékhne desde una teoría (análisis, inspección de algo) Esto para llegar a una *phrónesis* que es aquello que constituye un saber referido a la totalidad de la vida concreta del ser humano. La *educación es un saber hacer, un saber construirse* pero, desde su ser como persona a la vez que como ser social, tomando en cuenta que la relación que hay entre ambos está en el plano de la *axiología,* desde los valores que ambos tienen y construyen a diario.

Concretando el objeto de conocimiento, nos conduciremos con la Pedagogía Crítica, entendiéndola como: la que se ocupa de la producción de conocimientos –relacionada en la resolución y construcción de problemas aritméticos, en nuestro caso particular-, valores y relaciones sociales para formar individuos críticos que negocien y participen en la transformación de su medio ambiente físico, económico, social y cultural.

Particularizando el paradigma de investigación nos orientaremos hacia:

- El *razonamiento matemático* como la capacidad para realizar operaciones de carácter matemático con fluidez y exactitud –de aproximación en el caso de los niños. Incluyendo operaciones matemáticas simples y complejas; resolución de problemas matemáticos (aritméticos, geométricos, etc); series de números, cálculo de probabilidades y predicciones, entre otros contenidos.

- El *razonamiento deductivo* que es el utilizado en la resolución de problemas, donde se plantean *premisas* y luego, se *infieren conclusiones lógicas* a partir de éstas.

- La *inducción matemática* que se aplica para demostrar teoremas de un cierto tipo. Existe una conexión práctica entre los dos procesos y a menudo usamos las dos construcciones juntas.

- Para pensar *matemáticamente* es necesario no dedicarse a la búsqueda de respuestas, sino a los procesos utilizados. La práctica requiere bastante tiempo para atacar cada problema de forma independiente y la calidad de la reflexión depende del tiempo que se tome en una revisión con profundidad para considerar las posibles alternativas y seguir las diversas generalizaciones del problema.

El educador tiene que propiciar una atmósfera para desarrollar el pensamiento matemático consistente en: interrogar, desafiar y reflexionar. Con un *ingrediente indispensable*, el juego para que los aprendizajes sean significativos para los educandos y propicie menor desgaste para el educador.

Detallando la investigación educativa nos encontramos que la mayoría de los problemas no superficiales se pueden plantear en una serie de formas distintas. Hay planteamientos que funcionan, otros no. Entre los que dan resultados, unos son más eficaces que los otros. Los investigadores han empleado dos métodos muy diferentes para identificar aquellas estrategias solucionadoras más eficaces, que funcionan de la siguiente manera: Estudia la actuación de los expertos; da a los ordenadores la capacidad de resolver problemas.

Entre algunos de los expertos mencionaremos a Schoenfeid, quien señala que, los expertos emplean estrategias que los novatos no conocen o,

conociéndolas a veces, no las aplican cuando deberían hacerlo. Entre esas estrategias se mencionan:

- En problemas complejos con muchas variables, se debe considerar la solución de un problema análogo con menos variables y tratar de aprovechar el método o bien el resultado de esa solución.

- Dado un problema con parámetro entero *n,* calcular casos especiales para valores menores de *n* y tratar de hallar un patrón.

Al descubrir una alternativa de solución mencionaremos los *heurísticos de Pólya y Schoenfeid* solucionadores de problemas matemáticos.

En el terreno de la Planeación Estratégica del Proyecto de Innovación de Acción Docente, narraremos el desarrollo de la alternativa:

- Empleando el Fichero de Actividades Didácticas.

- El diseño de las Fichas Didácticas integrando las fases del Modelo de Pólya.

- El instrumento de recolección de la información, el Diario de Campo.

- El empleo de la Evaluación Procesual realizada sobre la realidad escolar desde una perspectiva dinámica y diacrónica. Se mencionará a la Lista de Cotejo y al Portafolio.

- Para la validación de los resultados de los alumnos y de la propuesta de solución se mencionará un esbozo de la Estadística Descriptiva.

La evaluación de los niños y de la estrategia de innovación servirá para la toma de decisiones: realizar ajustes, continuar con el proceso; confirmar o readecuar la propuesta pedagógica y su instrumentación didáctica.

Se descubrieron algunas soluciones: El maestro del grupo debe diseñar *estrategias didácticas* donde: se utilicen de manera flexible y creativa conocimientos aritméticos para resolver problemas. El profesor debe facilitar que los educandos calculen mentalmente resultados aproximados de los problemas cuando no hace falta el resultado exacto, o cuando éste se puede calcular sin necesidad de hacer operaciones escritas.

El educador debe propiciar un ambiente en donde: Los alumnos comuniquen y expliquen los procedimientos que utilizan para resolver los problemas y verificar si los procedimientos de sus compañeros son convenientes o no. En una atmósfera de tolerancia y respeto a la diversidad de opiniones acertadas o no. Las construcciones significativas aquí, las desarrollaremos a partir de los desaciertos, de las aproximaciones, considerando la heterogeneidad de las capacidades, habilidades, aptitudes y actitudes de los educandos, entre otros asuntos.

El docente debe favorecer el disfrute del hacer matemáticas, tener ideas, probarlas y corregirlas. Aunque no es menester de la presente investigación la importancia del juego, éste se debe desarrollar en los procesos y contenidos del currículum de Educación Primaria en general y de los matemáticos de manera particular, siendo el objeto de la presente investigación, para producir aprendizajes significativos y estar en camino de lograr el objetivo de *elevar la calidad de la educación* –haciendo cada vez mejor el trabajo.

II CONTEXTO FÍSICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Ubicación espacio-tiempo

La Escuela Primaria 22-0606-092-12-x-016 (hoy: 22-0606-060-08-x-016) *"Lic. José López Portillo y Rojas"*, se encuentra ubicada en la calle de José Mojica s/n, entre las calles de Lerdo de Tejada y Fanny Sheller (FOTO No. 1), en la colonia Forestal-Ampliación (La Lengüeta-Parque Metropolitano), en la región de Cuauhtepec barrio alto, delegación política de Gustavo A (Adolfo) Madero.

FOTO No. 1 Entrada a la Esc. Prim. 22-0606-060-08-x-016
"Lic. José López Portillo y Rojas"

Antecedentes

Años antes de la Conquista Española sobre el Valle de Anáhuac, a este territorio se le denominó, Cuauhtepec, palabra de origen náhuatl: "*cuauh",* águila y "*tepetl", cerro: cerro del águila.* Nombre que recibieron la elevación montañosa de mayor altura (hoy se le llama Chiquihuite) y al valle comprendido dentro de la actual Sierra de Guadalupe.

El pueblo de Cuauhtepec se mantuvo como un pueblo aislado y autosuficiente en la producción de alimentos y utensilios de uso diario: ollas, petates, molcajetes, metates y demás. Sus principales actividades productivas fueron: la agricultura de autoconsumo y el escaso excedente, se enviaba como tributo a sus diversos *señores*. También desarrollaron el arte plumario, descollando por la excelente manufactura de penachos y *pantlis* -banderas. Su vida pacifica se vio interrumpida cuando su territorio fue invadido y ocupado por gente belicosa del Señorío de Tenayuca que le convierte en pueblo tributario.

Al paso de los años Tenayuca es conquistado militarmente y se convierte en pueblo sometido al Señor de Atzcapotzalco que en esos días era habitado por los tepanecas, del grupo chichimeca (la palabra significa: *"bárbaro"*; otra acepción, *"el que no habla náhuatl"*). Pasan decenas de años y Cuauhtepec cambia de *dueño*, quedando sometido al Señorío de la Triple Alianza: Tacuba-Tenochstitlan-Texcoco (c.1323 n.e.)

Actualmente (año de 2004) Cuauhtepec –barrios Alto y Bajo- es un gran territorio que comprende 16 colonias, ubicadas sobre las faldas y partes medias, hasta la barda perimetral, de los cerros del Fraile y del Chiquihuite, que conforman parte de la Sierra de Guadalupe, en el extremo Norte del Distrito Federal, siendo el límite geográfico y político de dos entidades federativas (Mapa No. 1): el Estado de México y el Distrito Federal. Específicamente con los municipios de:

MAPA No. 1: Límites geográficos
entre Entidades Federativas

Tlanepantla, Coacalco y San Cristóbal Ecatepec, con la Delegación Política de Gustavo A. Madero respectivamente.

El medio ambiente de Cuauhtepec

Durante el gobierno del Gral. Lázaro Cárdenas, como Presidente de la República, en Cuauhtepec se crean los ejidos, desapareciendo paulatinamente las zonas boscosas, transformándose en grandes extensiones de cultivos de alfalfa principalmente, con poca rotación de cultivos.

Aproximadamente a partir del año de l965 los campos dedicados a los cultivos de: maíz, alfalfa, papa y zanahoria, van desapareciendo. Los grandes espacios se van fraccionando hasta convertirse en lotes para casa-habitación, en esos días, los 200 metros cuadrados se vendían entre $200.00 y $250.00 en cómodas mensualidades.

A partir de la década de los 80's., se inicia la construcción de casas sobre las faldas y partes medias de los cerros que conforman la *Sierra de Guadalupe*.

La construcción del muro perimetral sobre los cerros, sirve para evitar que se sigan construyendo casas, sirviendo de límite entre las zonas donde se puede vivir sin riesgo de derrumbes y hasta donde se pueden brindar los servicios públicos (agua, drenaje, entre otros) En nuestros días se ha intensificado la reforestación de los cerros, años atrás *pelones*; los manantiales desaparecieron y se extinguió la fauna mamífera silvestre.

Existe una *tradición oral* acerca del medio ambiente natural: durante la centuria de los 1800's., era tanto el caudal del río que atravesaba los bosques, que éste sirvió de inspiración al compositor *Juventino Rosas* para iniciar sus *apuntes* de la obra "*Sobre las olas"* quien, en esos días aún no conocía el mar. Fue tanto su arrebato o borrachera que perdió su violín; los lugareños lo rescataron, convirtiéndose al paso de los años en una reliquia. Otros aseguran que lo empeñó para poder pagar su "inspiración musical".

Hoy día existe un desequilibrio entre las áreas verdes que han desparecido ante la invasión de nuevos vecinos y las de concreto, dándose un abuso en las segundas, para proporcionar los servicios urbanos indispensables.

Los materiales de construcción de las casas son variados según los recursos económicos de los habitantes: las de los primeros pobladores se encuentran en las partes bajas de los cerros, son de techos de concretos, con cimientos de piedra, con castillos y demás -algunas cuentan con acabados de lujo. Los que viven en las partes altas emplean materiales de poca duración y que tienen bajo precio económico: muros de tabicón, techos de láminas de cartón y/o plástico, las bardas perimetrales de los lotes son de madera o de cachivaches.

La población humana sigue en aumento: las casas ya construidas fraccionan sus habitaciones para rentar cuartos; los terrenos baldíos se convierten en pequeñas o grandes unidades habitacionales; el agua para consumo humano ya no alcanza a satisfacer las necesidades de los excesos de población; a mayor población humana, mayor volumen de basura (orgánica e inorgánica); no existen estacionamientos para guardar el creciente número de vehículos motorizados, entre otros problemas. Estas observaciones son de carácter empírico, por parte del investigador, como resultado de trabajar 22 años en la localidad.

Como producto de las diferencias económicas surge la desigualdad social y cultural. Cuauhtepec está conformado de un gran mosaico de individuos, con

diversos recursos económicos: los de muy escasos, en una mediana cantidad; los de medianos recursos –la mayor cantidad de personas- y los ricos –pocos en número. La principal actividad económica es el comercio formal e informal. Lo poco que se produce son maquilas “caseras” –doblar cartón, ponerles los pabilos a las bases metálicas de las veladoras, entre otras. Esta información se rescató del cuestionario socioeconómico y cultural que se aplicó a Madres y Padres de Familia del grupo escolar inicial de investigación, el 2º. C -30 sujetos.

Existen todos los servicios urbanos en la comunidad. Ofrecen sus servicios todos los oficios y profesiones: plomería, carpintería, peluquería, mecánica, Internet; profesores, despachos legales, médicos y demás. No existen las fábricas ni grandes empresas. Escasean las sucursales bancarias.

La mayor parte de la población actual procede de diferentes Estados de la República, principalmente de: Guerrero, Puebla, Hidalgo, Guanajuato, Morelos y Veracruz, originarios de las zonas rurales y de las urbano-marginales. Estas consideraciones se rescataron de la encuesta aplicada a las Madres y Padres de Familia de la Escuela Primaria 22-0606, con el objetivo de precisar el Diagnóstico Pedagógico. No existen comunidades regionales, como sucede en Cd. Nezahualcoyotl donde, la mayoría son oaxaqueños, quienes se organizan y se cohesionan por lazos de parentesco o de localidad –*paisanaje*.

Los recién llegados se enfrentan a un ambiente económico, social y cultural hostil, adverso, contradictorio y enajenado. Ya no existen espacios para construir casas, la mayor parte de los *fuereños* llegan a rentar cuartos o departamentos pequeños.

Sobre el nombre de la escuela

FOTO No. 2 El Lic. José López Portillo y Rojas a los 35 años

La escuela primaria tiene el nombre de un ilustre literato mexicano, el *Lic. José López Portillo y Rojas* (FOTO No. 2): Novelista y político, nació en Guadalajara, Jal., en 1850. Realizó sus estudios de Preparatoria en las ciudades de Guadalajara y México. En 1871 se titula como abogado.

Viajó por los Estados Unidos, Europa y el llamado Cercano Oriente, a su regreso a la Cd., de México publicó: *"Egipto y Palestina"* y *"Apuntes de viaje"*.

Entre sus ocupaciones tuvo la enseñanza y la abogacía. Diputado al Congreso de la Unión en el período de 1875-7 y por segunda vez en 1880-2. A la caída del Porfirismo fue electo gobernador del Estado de Jalisco, después fue nombrado Ministro de Educación y de Relaciones Exteriores. La inestabilidad durante la Revolución termina con su carrera política.

Durante Sus últimos años de vida se dedica a la enseñanza y a la creación literaria, fue nombrado director de la Academia de la Lengua desde 1916 hasta 1923 año de su muerte.

Produjo obras escritas de carácter jurídico, filosófico, histórico y literario, en el último cultivó: la poesía, el cuento, la novela, el drama, relatos de viajes, el periodismo y la crítica literaria. Su fama descansa en su producción novelesca y en el cuento.

Tuvo influencia de los escritores españoles, principalmente de *Pereda*, a quien dedicó su obra: "*Los precursores*".

Su novela más acabada se llama: *"La parcela*" (1898), junto con "*Astucia de Inclán*", presentan el tema rural dentro de la literatura mexicana. En "*Fuertes y débiles*" (1919) pinta un cuadro de las relaciones entre los campesinos y los latifundistas.

Breve relato sobre la escuela primaria

La institución presta sus servicios a partir del año de 1977, comenzando a funcionar con aulas provisionales, durante tres años. En 1980 se terminó de construir el edificio que ocupa actualmente el plantel, se inauguró en 1981, siendo el Jefe del Departamento del Distrito Federal el Profr. Carlos Hank González.

Actualmente acuden alumnos de las colonias: Forestal II y III, (MAPA No. 2) Arboledas y su ampliación, Tlalpexco, Gral. Felipe Berriozabal, Palmatitla, Castillo Chico, del Bosque, Luis Donaldo Colosio, el Tepetatal, Lomas de San Miguel y Malacates, entre otras. El área de influencia es amplia debido a la movilidad de una parte de la población, debido a:

- El constante cambio de los padres de familia en busca de espacios donde vivir, con rentas bajas.

- El criterio de las madres y padres de no cambiar de escuela a sus hijos.

- En el ciclo escolar: 2003-4, tiene una población de 529 [2] alumnos en el turno vespertino, con 18 grupos y con 29 alumnos como promedio en cada grupo escolar.

MAPA No. 2: Zona de influencia
de la Escuela Primaria 22-0606

[2] SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Programa: P_QRYGRP/SIEP. *Consulta de grupos 2003-2004.* Sistema de Inscripción en Educación Primaria. México. 2003. Pág. 1 de 1.

La escuela primaria

- El edificio.

Durante el año de 1977 se construyeron aulas provisionales en los terrenos de la Escuela Primaria “Juventino Rosas” –la *escuela madre*- hasta que, en l980 se termina de construir el edificio de la primaria “Lic. José López Portillo y Rojas”.

El plantel fue construido de manera exprofesa para las actividades educativas. (FOTO No. 3) En algunos casos la calidad de los materiales no es funcional: Tuberías hidrosanitarias, cableado eléctrico y lámparas de iluminación.

FOTO No. 3 Pasillo de acceso al edificio escolar

PLANO No. 1: La Escuela Primaria
22-0606-060-08-x-016

Las áreas verdes (FOTO No. 4) ocupan un gran espacio del terreno, no se aprovechan en su totalidad de manera racional – jugando con los niños en clases al *aire libre*. Sólo existen plantas de ornato cerca de la puerta principal, escasos árboles –que se han salvado de la tala por instrucciones de la Directora del Turno Matutino.

FOTO No. 4: Biblioteca Escolar y jardín principal con algunas plantas de ornato
De izquierda a derecha, vista desde el pasillo principal

La escuela tiene los siguientes anexos: biblioteca (FOTO No. 5), aula de usos múltiples (sala de cómputo, ludoteca), bodega para material de Educación Física y depósito de meriendas escolares, espacios para las oficinas de las dos direcciones y zona escolar (FOTO No. 6) y la casa de la conserje.

Cuenta con tres patios: el más grande que se emplea para las ceremonias y la formación diaria de todos los grupos, uno mediano que incluye la cancha de básquetbol, y el más pequeño para clases de Educación Física con los niños del primer ciclo escolar.

FOTO No. 5: Biblioteca Escolar, hoy para los dos turnos de trabajo

- Asuntos administrativos.

La escuela ha tenido una constante movilidad de educadores, por la lejanía de la colonia, el deficiente transporte y vías de comunicación escasas, entre otras razones. Hoy sólo permanecen dos de los educadores fundadores.

Son l8 profesores frente a grupo; dos de Educación Física; dos profesoras de Educación Especial que, atienden la Unidad de Servicios para la Atención de la Educación Regular (USAER)

FOTO No.6: De derecha a izquierda, Dirección Matutina, Dirección Vespertina al frente una maestra con micrófono. Zona Escolar No. 060, Aula de usos múltiples con la puerta cerrada,

depósito de meriendas y conserjería

Para realizar la gestión escolar administrativa existe: un Director, una Secretaria y tres profesores de Apoyo Técnico Pedagógico (FOTO No. 7) Un Supervisor Escolar con tres adjuntos. Para las labores de mantenimiento y limpieza de las instalaciones hay dos trabajadores de Asistencia a la Educación.

FOTO No. 7: En la Dirección de la Escuela, de izquierda a derecha, Secretaria, Director y un profesor de Apoyo Técnico Pedagógico

Existe una matrícula de 529 educandos (junio de 20004) y ésta se ha registrado (TABLA No. 1) con altibajos a través de algunos años escolares:

TABLA No. 1: Registro de Inscripción Escolar [3]	
Ciclo Escolar:	Total de niños:
1995-1996	561 alumnos
1996-1997	522 alumnos
1997-1998	529 alumnos
1998-1999	538 alumnos
1999-2000	663 alumnos
2000-2001	586 alumnos
2001-2002	605 alumnos
2002-2003	579 alumnos
2003-2004	529 alumnos

El descenso en el número de alumnos inscritos en la escuela primaria es notorio, al paso de los años se está cubriendo la demanda del servicio educativo en la colonia y en las localidades periféricas. En el terreno donado por los ejidatarios para construir la Escuela *madre,* denominada *"Juventino Rosas",* hoy ocupan el espacio, seis escuelas (tres matutinas y tres vespertinas)

Cabe mencionar que, de las escuelas vespertinas, la *López Portillo* cuenta con mayor matrícula entre otras razones por:

- Mejora en el la práctica docente de la mayoría de los profesores frente a grupo, desarrollando el Programa de Escuela de Calidad.
- Los servicios de los profesores de Educación Especial y Educación Física.

[3] SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Programa: P_QRYGRP/SIEP. *"Consulta de grupos 2003-2004. Sistema de inscripción en Educación Primaria".* México. 2003.

- Existe el mayor número de alumnos ganadores en diversos concursos, a nivel Zona Escolar, Sector Escolar y finalistas en la Dirección de Educación Primaria No 2 en el D. F.

- Desarrollo de las actividades de danza, teatro; banda de guerra y ceremonias cívicas que involucran a: padres, profesores y educandos.

Con respecto al *índice de deserción* (TABLA No. 2) existe la siguiente información:

TABLA No. 2: Índice de Deserción

Ciclo Escolar	Alumnos	Porcentaje
1995-1996	33	5.8
1996-1997	27	5.1
1997-1998	19	3.5
1998-1999	26	4.8
1999-2000	46	8.1
2000-2001	35	5.3
2001-2002	25	4.1
2002-2003	23	3.9
2003-2004	16	3.0

La mayoría de los alumnos abandonan la primaria *López Portillo* por cambio de domicilio, conforme aumentan los costos en las rentas de los cuartos o en los departamentos, las familias abandonan la colonia.

- La información sobre reprobación (TABLA No. 3) es la siguiente:

TABLA No. 3: Índice sobre no promovidos

Año escolar	No promovidos	Porcentaje
1995-1996	59	10.5
1996-1997	56	10.7
1997-1998	42	7.9
1998-1999	29	5.3
1999-2000	09	1.5
2000-2001	13	2.3
2001-2002	18	2.9
2002-2003	16	2.7
2003-2004	20	3.7

Mencionaremos algunos asuntos sobre la disminución del índice de reprobación:

- El trabajo de calidad de las profesoras de Educación Especial que atienden la Unidad de Servicios de Atención a la Educación Regular (USAER): *detección, tratamiento individualizado y seguimiento de los alumnos que presentan problemas de aprendizaje y/o conducta. Sensibilización y orientación* a los padres de familia, dando seguimiento puntual de las actividades. Proponen *sugerencias didácticas* a los maestros frente a grupo sobre las adaptaciones curriculares (FOTO No. 8) y *asesorando sobre algunos criterios e instrumentos de evaluación,* entre otros asuntos.

FOTO No. 8: Sesión de trabajo, anotaciones en los expedientes de los educandos con Necesidades Educativas Especiales. De izquierda a derecha: una alumna del Colegio Nacional de Educación Profesional (CONALEP) en Servicio Social y una terapista del lenguaje de la USAER

- La pertinente gestión técnico-pedagógica del Director de la Escuela Profr. José Raúl Murillo Téllez, quien es participativo y colaborativo en las actividades innovadoras que beneficien a los alumnos.

- La mayoría de los maestros frente a grupo (FOTO No. 9) aceptan las propuestas innovadoras que benefician el rendimiento escolar aunque, se manifiesta la resistencia activa o pasiva al cambio, por parte de una minoría de educadores. Entre otras consideraciones, debido a que se resisten a asistir a los programas Actualización Estatales y/o Nacionales.

FOTO No. 9: Reunión de trabajo para realizar las actividades para Resolver Problemas, del Programa de Actualización sobre la Gestión Escolar. El Director, a la derecha y de espalda, escucha las conclusiones de un equipo de trabajo

Prioridades de la Escuela

Tomando en consideración los resultados de las encuestas aplicadas a los alumnos, padres de familia y profesores realizadas durante el ciclo escolar 2000-2001 y los de las evaluaciones durante los años 2001-2002 y 2002-2003, los procesos y las asignaturas que requieren mayor atención son: Consolidar la lectoescritura en todos los grados y reforzar los contenidos de Español. Se decidió que los Proyectos Escolares tuvieran como objetivos:

- *Desarrollar el gusto por la lectura (FOTO No. 10),* durante 2002-2003, PEC-2.

- *Fomentar el gusto por la lectura por medio de las expresiones: oral y escrita*, durante año escolar en curso y con el cual se participa en el Programa de Escuelas de Calidad en el ciclo escolar 2003-2004.

- Desarrollar el razonamiento lógico-matemático de los educandos. Es evidente que la mayoría de los niños presentan serias dificultades para anticipar, resolver, elaborar operaciones y/o problemas aritméticos y/o geométricos. Destacando en grado de dificultad, de mayor a menor: las tablas de multiplicar, las fracciones comunes, cálculo de áreas y volúmenes, entre otros contenidos.

- Cambio de estrategias por parte de los educadores para promover aprendizajes en las asignaturas de Educación Cívica y Ciencias Naturales.

- Desarrollar el valor del respeto a la diversidad económica, social, cultural e intelectual entre los miembros de la comunidad escolar.

- Fomentar la equidad de género para disminuir la violencia entre los miembros de la comunidad escolar.

- Iniciar la participación de las madres y padres de familia en las actividades dentro del salón de clases, a nivel escuela y en las actividades extraescolares que se expresen en el Plan Anual de Trabajo.

FOTO No. 10: Patio de ceremonias de la escuela, durante el tiempo de recreo, educandos y educadores, leen algunos textos del Programa Rincón de Lectura (RILEC)

Prioridades del grupo escolar

Considerando la Evaluación Diagnóstica aplicada al grupo 4º. C, que comprende: *prueba objetiva* con preguntas cerradas, *guía de observación*, *entrevistas* con algunos niños y sus padres, *cuestionario socioeconómico y*

cultural, a nivel grupal y de manera individual, según el caso, dan como resultado cualitativo:

- *Escaso aprendizaje de los asuntos aritméticos.*
- *La mayoría de los alumnos no han desarrollado el cálculo mental.*
- *Presentan desaciertos en la realización de series numéricas regresivas.*
- *Existen dificultades para resolver operaciones con números faltante.*
- *Escasa comprensión entre el espacio y la notación de las fracciones comunes.*
- *Presentan problemas en la resolución y construcción de cuadros mágicos.*
- *No precisan acertadamente el antecesor y sucesor de un número.*
- *No resuelven con facilidad y pertinencia problemas aritméticos y*
- *no construyen operaciones y/o problemas que impliquen contenidos geométricos.*

III DIAGNÓSTICO PEDAGÓGICO

La palabra diagnóstico proviene de dos vocablos griegos: *"dia",* a través y *"gnóstico", conocer; conocer a través de*. Otros consideran al diagnóstico como: "*Distinguir en una situación clínica, pedagógica, psicológica, etc., una situación anormal de una normal. La determinación de la naturaleza de una situación anormal".* [4]

El diagnóstico pedagógico como lo concebimos, no se refiere al estudio de casos particulares de niños con problemas. Lo entendemos como "*el análisis de las problemáticas significativas que se están dando en la práctica docente de uno, o algunos grupos escolares (...); es la herramienta de que se valen los profesores y el colectivo escolar, para obtener mejores frutos en las acciones docentes".* [5]

Se trata de seguir todo un proceso de investigación para:

- Analizar el origen, desarrollo y perspectiva del los conflictos, dificultades o contrariedades importantes que se dan en la práctica docente donde están involucrados el profesor-alumno y se le ha llamado *problemática* y; es ésta, un recorte de la realidad educativa, que por su importancia y significado para la docencia, el profesor implicado decide investigarla.

- Examinar la problemática docente en sus diversas dimensiones, a fin de procurar comprenderla de manera integral, en su complejidad, conforme se esta dando.

- Se trata de conocer los síntomas o indicios de la problemática docente.

---

[4] *Diccionario de Psicología y Pedagogía.* Ediciones EuroMéxico. Colombia, 2001, Pág. 142.
[5] Arias Ochoa, Marcos Daniel. "*El diagnóstico pedagógico"* Antol. Contexto y valoración de la práctica propia. UPN-SEP. México, 1994, Pág. 41.

- Es un requisito necesario en el proceso de investigación, en el que el colectivo escolar, analiza de manera organizada la problemática que les interesa de la práctica docente, de uno o varios profesores, a fin de comprenderla críticamente, ubicarla en él o los grupos escolares o escuelas involucrados y, tener conciencia que está inmersa en la dinámica de la institución escolar y del proceso sociohistórico de la delegación política, entidad federativa, país y el mundo.

- Con la información documentada y sistematizada sobre las diferentes dimensiones de la problemática en estudio, se procederá a realizar su análisis pedagógico, que consiste en *buscar las interrelaciones entre las dimensiones y referentes básicos estudiados, para encontrar sus convergencias, discrepancias, conflictos y acuerdos.*

- Particularmente en la problemática del aprendizaje de las matemáticas, se establecerá un referente sobre la solución de problemas; se analizará la información documentada que se cuenta, de cómo se da la solución de problemas aritméticos en la realidad de los alumnos de cuarto grado de Educación Primaria. Esta documentación se contrastará sobre el acervo bibliográfico teórico-psicopedagógico sobre el mismo asunto, de tal manera que, se pueda encontrar sus discrepancias, afinidades, interrelaciones, conflictos y acuerdos. Considerando al mismo tiempo las implicaciones, facilidades y condicionamiento que el entorno proporciona; documentando también este proceso analítico.

Justificación

A nivel escuela, fundamentar de manera objetiva a través de varios documentos (encuestas y gráficas de los resultados, entre otros), la realidad que

se había abordado de manera empírica en las reuniones de Consejo Técnico, donde se analizaron los resultados de las evaluaciones bimestrales y se propusieron actividades para resolver problemas sobre algunos contenidos y/o procesos matemáticos (las tablas de multiplicar, las fracciones comunes, el razonamiento, la resolución de la división, entre otros asuntos)

Con la información sistematizada, resultaron la lectoescritura y las Matemáticas prioridades de aprendizaje en la escuela primaria "Lic. José López Portillo", después de que se realizó una investigación diagnóstica por medio de encuestas dirigidas a:

- Los maestros frente a grupo.
- Los padres de familia y
- a todos los alumnos.

Encuesta a Profesores frente a grupo

Se considero un universo de 18 profesores, a quienes se les aplicó el cuestionario de investigación, obteniéndose los siguientes resultados:

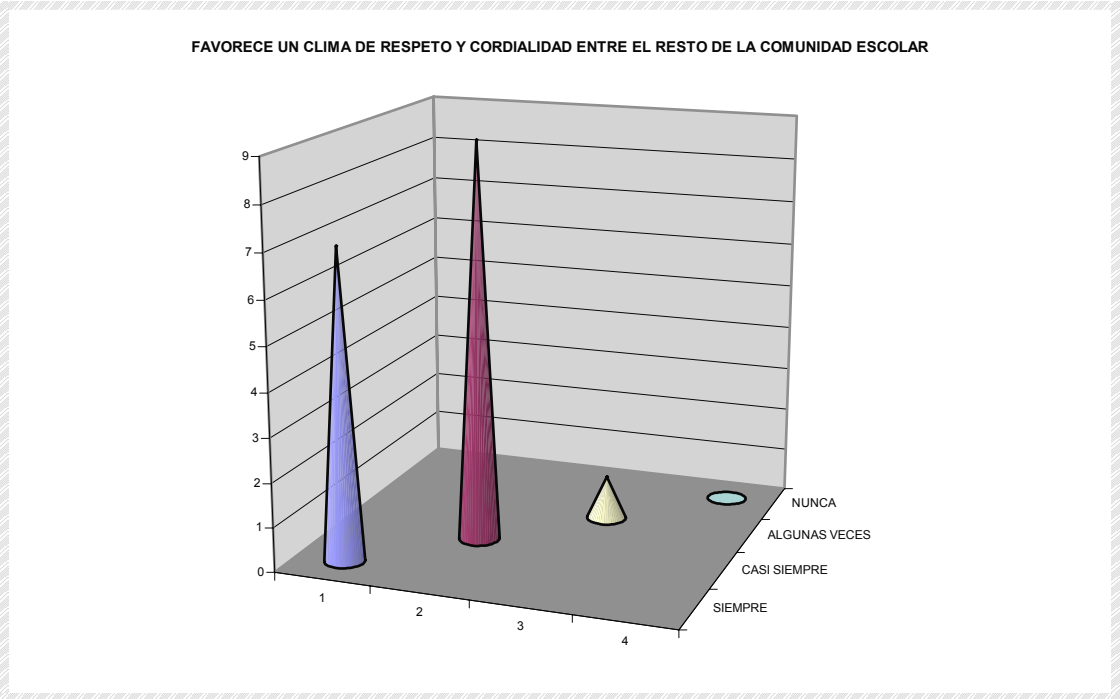
- Todos trabajan el doble turno. Los que laboran en el turno vespertino tienen un mayor desgaste físico y mental, sin considerar el stress que se sufre durante el traslado de un centro de trabajo a otro. Esta situación determina, en cierta manera, la selección de actividades de aprendizaje, escasos los juegos que se desarrollarán con los alumnos, para que los aprendizajes sean significativos.

- 10 de 18 son egresados de la *Benemérita Escuela Nacional de Maestros.* Cinco son de Normales Estatales; Tres estudiaron en Escuelas Normales

Particulares. El tener una formación Normalista beneficia a los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que, existe una filosofía emanada del Plan de Educación Normal, un lenguaje y contenidos comunes. Existe una homogeneidad en la información y formación de los profesores de la escuela investigada.

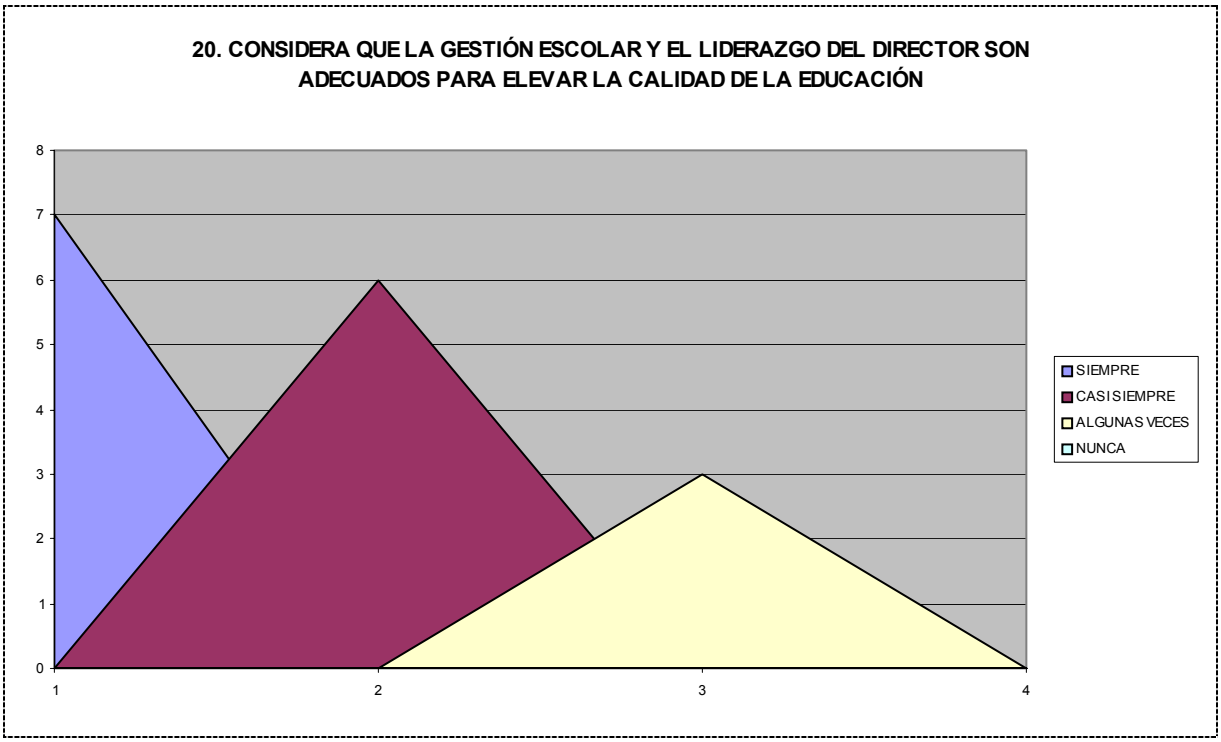
- Sobre la comunicación del profesor con la comunidad escolar: ésta no se realiza de manera amplia, eficiente y pertinente entre todos los miembros de la comunidad. Los padres de familia y los educandos reciben un trato mínimo e indispensable por parte de los educadores. Es necesario vencer las resistencias de los educadores y trabajar como un equipo colaborativo: madre y/o padre de familia-educando-educador. (GRÁFICO 1) Es necesario cambiar la idea que tiene la mayoría de los docentes, el grupo y la escuela no son microespacios particulares, por el contrario, son colectivos de interacción.

GRÁFICO No. 1: El educador favorece la comunicación con la población escolar



- La relación entre educadores es: *Cordial y respetuosa* entre la mayoría; *estrecha y de afecto* entre la minoría, desarrollándose amistades en los *grupos abiertos.* Esta situación favorece que exista una atmósfera de tolerancia ante las diversas opiniones y a los cambios; agrado en el trabajo participativo y colaborativo. Poco a poco se van venciendo las resistencias hacia las innovaciones.
- Con respecto al rol del director destaca la falta de seguimiento en las actividades consensuadas. Para la minoría es de: *cooperación y apoyo* ya que, generalmente orienta y motiva en el desarrollo de las funciones docentes, en lo técnico-pedagógico es pertinente y desarrolla su capacidad creativa. Se necesita fortalecer esta situación para favorecer y facilitar la calidad en las actividades administrativas y técnico-pedagógicas. Dos no contestaron la pregunta (GRÁFICO 2) hay resistencia a expresar las ideas.

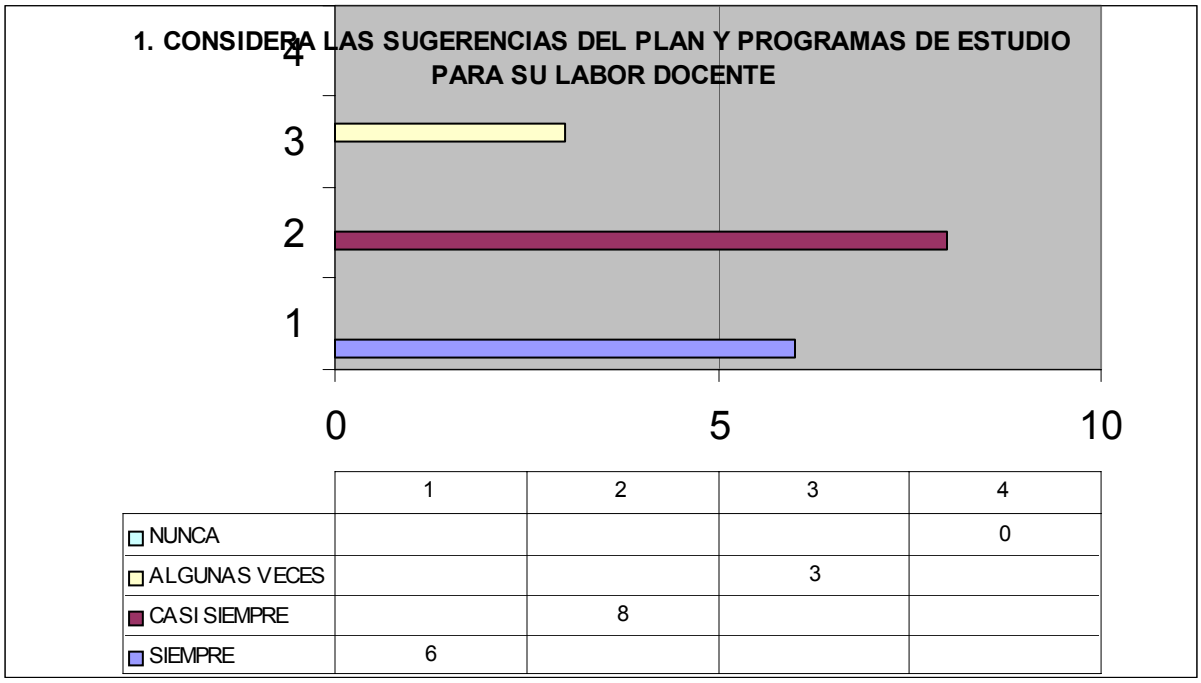
GRÁFICO No. 2: Sobre el liderazgo del Director de la Escuela



- Entre los alumnos y su profesor, *la relación es buena* (16 casos de 18) dándose ésta *de manera cordial y respetuosa.* Una minoría (dos), no respondió a la pregunta. Hay un trabajo por delante para favorecer la comunicación funcional entre los educadores y los alumnos.

- En el desarrollo de la práctica docente: algunos (tres) realizan innovaciones, investigan sobre estrategias didácticas agradables y significativas para los alumnos. La medianía (seis) se dedica a trabajar en el cumplimiento del Programa de Educación Primaria más, no lo leen, no rescatan información. No consultan las Fichas Didácticas, los Auxiliares del Maestro. El trabajo se ha convertido en un acto rutinario y mecánico. Una mayoría (nueve) combina el Plan y Programas con su experiencia docente produciendo aprendizajes significativos. Urge desarrollar estrategias para la capacitación y actualización ń de los docentes.

GRÁFICO No. 3: La práctica docente, según los profesores



- En cuanto a las asignaturas en donde los educandos manifiestan bajo rendimiento, en orden de incidencia fueron:

  - Español,
  - Matemáticas,
  - Historia y Educación Cívica.

Por dos años consecutivos el colectivo escolar decidió continuar con algunos contenidos y proceso de Español: *desarrollar el gusto por la lectura.* Del Programa de Escuela de Calidad (PEC) durante el ciclo escolar 2001-2002.

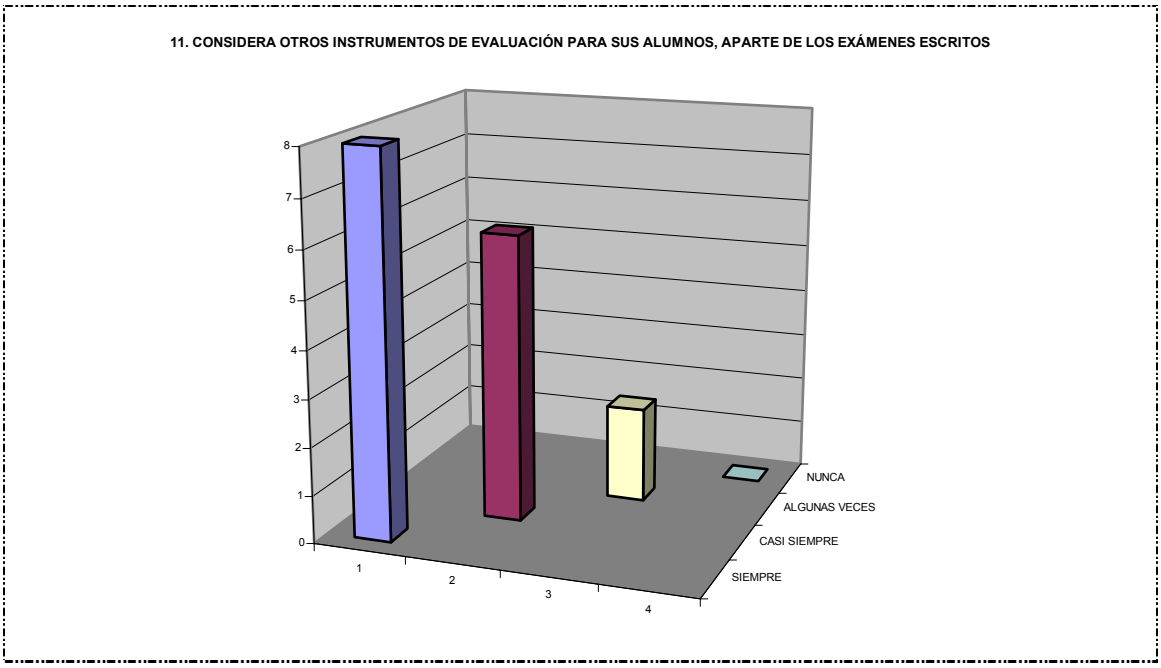
El gusto por la lectura a través de las expresiones oral y escrita. Programa de Escuela de Calidad (PEC) durante los ciclos escolares 2002-3 y 2003-24.

- Preguntando: sí el educador aplicaba la autoevaluación, una minoría (tres de 18) respondió de manera afirmativa. Es necesario favorecer una cultura y práctica por la evaluación, manejo de los instrumentos de evaluación. Desarrollar la autoevaluación y sensibilizar para la práctica de la evaluación externa. La evaluación en necesaria para la toma de decisiones: para continuar con la práctica docente, realizar ajustes, cambiar estrategias, etc.

- Sobre los instrumentos de evaluación que se aplican a los alumnos, la mayoría de los compañeros (GRÁFICO No. 4), evalúa el bimestre con diversos e innovadores instrumentos, por citar algunos: cuestionario, exposiciones, investigaciones documentales, textos propios, trabajo en equipo, resolución de problemas, seguimiento de instrucciones, con el registro del trabajo diario, álbumes, fichaje y demás, al responder la encuesta. En la realidad, aplican exámenes (unos comprados, otros elaborados por el maestro) La información resulta contradictoria. No existe congruencia entre lo *que se dice y lo que se hace.*

- La planeación, la innovación y la evaluación no se realizan de manera sistemática y pertinente, entre la mayoría de los profesores.

GRÁFICO 4: Sobre el empleo de otros instrumentos de evaluación, aparte de las pruebas, según la encuesta



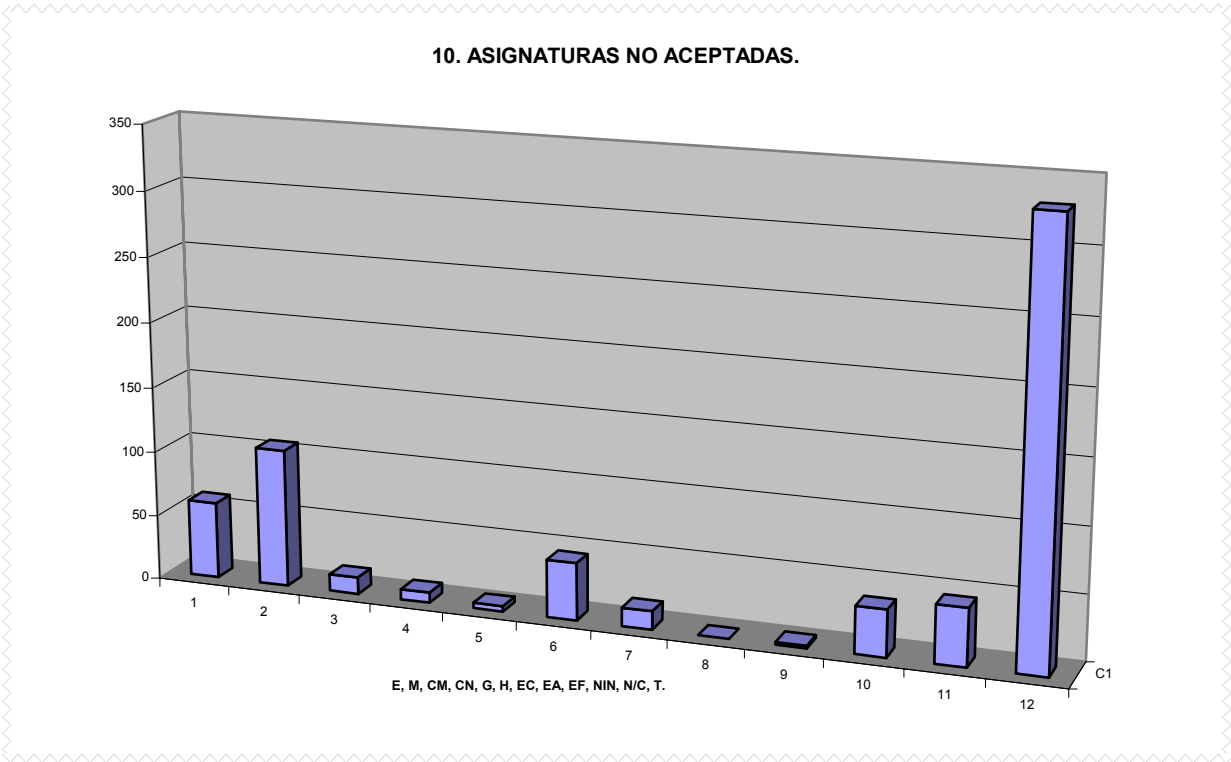
Encuesta a Padres de familia

Se recogieron y procesaron 330 cuestionarios. No se puede precisar con exactitud la cantidad real de Padres. Entre otros asuntos tenemos:

- Los encuestados informan que las asignaturas en las que tienen mayor problema (GRÁFICO 5) sus hijos son: Matemáticas (106), Español (59), Historia (44), Educación Cívica (14). Ninguna (36) y no contestaron (44) A pesar de que en el Plan y Programas de Educación Primaria, el Programa Nacional Permanente de Actualización del Magisterio, Cursos de Carrera

Magisterial y demás, hacen énfasis en las asignaturas de Español y Matemáticas, éstas siguen con bajo rendimiento en el aprendizaje, no hay agrado por parte algunos de los alumnos y los padres las consideran difíciles. No hay cambio en las estructuras mentales de muchos educadores.

GRÁFICO No. 5: Nivel de aceptación de las diversas asignaturas



- Que los niños prefieren: Educación Artística (0 rechazo), Educación Física (2 no aceptadas) y Geografía (4 no les agrada) Surge la opinión de que, la mayoría (11 casos) de los educadores hacen aburrido el trabajo en el salón de clases, no trabajan de manera divertida el aprendizaje, son rutinarios, metódicos, no atienden a los intereses de los niños. La mayoría de los educandos no son actores activos en la construcción del conocimiento, son

objetos receptores de información. Continúa la práctica de la *educación bancaria.*

- Existe poca comunicación entre los padres de familia y los educadores, sólo son llamados para resolver problemas de conducta y/o aprendizaje de sus hijos y para la firma de boletas. Manifiestan que desean participar en algunas actividades: ir a las visitas o a las excursiones, trabajar con sus hijos en el salón de clases, hay disposición para la colaboración.

- La mayoría de los educadores se resisten a participar con los padres, se oponen de manera sistemática a tener un contacto más cercano con ellos.

- Que las tareas que les dejan a sus hijos son excesivas y que, luego no las califica el maestro. Que son muchas copias, que es mucho lo que se escribe. Es necesario un cambio radical en la práctica docente, *mucha cantidad, es inversamente proporcional a la calidad significativa.*

Los contenidos y procesos de aprendizaje han existido, existen y existirán, la dificultad radica en la práctica docente diaria, sobre la manera en que se facilita y favorece el aprendizaje. Urge una formación y actualización de educadores de acuerdo a las diversas realidades sociales de nuestra contemporaneidad. *Es obsoleta la tecnología de punta* –los pizarrones electrónicos, por mencionar un ejemplo- *si no se desarrollan los pensamientos deductivo e inductivo.* El único procesador con que cuenta el ser humano es el cerebro y sí, éste, no se desarrolla, para qué sirven las herramientas electrónicas, que producen una dependencia pasiva en la mayoría de los usuarios.

La práctica docente en el grupo 4º. C durante 2002-2003

Son 30 alumnos inscritos y al mismo número se les aplicó la encuesta, las preguntas se redactaron con respuestas abiertas, en este apartado, el trabajo de

análisis de las respuestas resultó complicado, se tuvo que procesar con mayor detenimiento y cuidado para evitar la dispersión y el error, aparte del considerado estadísticamente. El cuestionario se diseñó con 20 preguntas, destacándose algunos asuntos:

- A la minoría (10 niños) les gusta su salón de clases, a la mayoría (20 educandos) no, ya que, no lo *sienten* suyo, no es bonito. Las paredes se encuentran sin los trabajos elaborados por el maestro o por los niños.

- Sobre el trabajo de su maestro de grupo: la mayoría (20 alumnos) está a gusto con él. Que les enseña muchas cosas nuevas; que se sienten seguros en el salón de clases; que existen muchas lecciones del Libro de Matemáticas que no comprenden bien y que el maestro no las explica bien.

- A la mayoría de los alumnos (18 de ellos) les agrada la lectura comentada que realiza el educador. Les llama la atención los ejercicios del Libro de Español. Una minoría (12 niños) tiene dificultad para la lectura oral y no rescatan la información de manera pertinente.

- Con respecto a los contenidos de Matemáticas presentan dificultades en: las fracciones comunes, la resolución de problemas aritméticos y geométricos, la división, la multiplicación, áreas de figuras geométricas regulares, la sustracción. El orden es decreciente según los resultados de la encuesta.

- En cuanto al trabajo en equipo, la mayoría (24 alumnos) respondió que sí les agrada esta actividad. En base a las observaciones del educador: los educandos de desenvuelven de manera participativa, con agrado.

Como producto de la investigación se concluye que: es menester que el profesor haga atractivo, lúdico y significativo el trabajo de aprendizaje de los educandos;

debe estar dispuesto a los cambios pedagógicos para diseñar estrategias didácticas que atienda a los intereses de los niños; como profesional del magisterio, se debe realizar una planeación pertinente y eficiente y no, concretarse a la dosificación de contenidos, no debe importar la cantidad sino la calidad de los aprendizajes. Dicha planeación debe considerar a la diversidad de capacidades intelectuales, se deben diseñar adaptaciones curriculares para los educandos que lo requieran; el papel de educador debe cambiar, convertirse en facilitador de aprendizajes, orientador de actividades, propiciador de la investigación y del autoaprendizaje, coordinador de los conocimientos que construirán los alumnos.

Concretando: la problemática de los alumnos del grupo 4º. C de la Escuela Primaria "Lic. José López Portillo y Rojas", consiste en que: *presentan dificultad en los procesos de razonamiento en la resolución y construcción de problemas aritméticos.*

Para resolver la problemática se deben investigar los procesos que faciliten el razonamiento lógico-matemático y las estrategias didácticas que lo favorezcan.

Obstáculos que impiden la construcción del conocimiento

En nuestra investigación nos concretaremos al *razonamiento matemático* y cómo resolver problemas aritméticos por parte de los educandos, de cuarto grado de Educación Primaria, en un primer momento, se pueden mencionar:

- La historia pedagógica del grupo, se han desarrollado en la tradición informativa más que, en la formativa y constructiva. A pesar de los enfoques, estrategias y sugerencias didácticas del Plan y Programas de Estudio de Educación Primaria, de los Auxiliares Didácticos...

- El educador, Profr. Jorge González Zaragoza, no desarrolla con pertinencia y eficiencia el enfoque problematizador de las Matemáticas. No facilita el desarrollo de las capacidades y habilidades –por mencionar algunos ejemplos- de los alumnos según, el ritmo de trabajo de cada uno de ellos.

- Los niños no eligen convenientemente la operación para la resolución del problema que plantea el educador, el libro de texto o el que ellos construyen.

Algunas soluciones:

- El maestro del grupo debe diseñar *estrategias didácticas* donde: se utilicen de manera flexible y creativa conocimientos aritméticos para resolver problemas, se propone la planeación y aplicación de *fichas didácticas.*

- El profesor debe facilitar que los educandos calculen mentalmente resultados aproximados de los problemas cuando no hace falta el resultado exacto, o cuando éste se puede calcular sin necesidad de hacer operaciones escritas.

- El educador debe propiciar un ambiente en donde

    - Los alumnos comuniquen y expliquen los procedimientos que utilizan para resolver los problemas y verificar si sus procedimientos o los de sus compañeros son correctos o incorrectos. En una atmósfera de tolerancia y respeto a las diversas opiniones acertadas o no.
    - El docente debe favorecer el disfrute del hacer matemáticas, tener ideas, probarlas y corregirlas.

- Convencer a los alumnos que existen algunas rutas para solucionar una operación y/o un problema. Que existe un algoritmo convencional, que es menester conocer pero, al final, ellos deben emplear la estrategia que les facilite lo que se les pide. Tienen que elegir el proceso más sencillo, rápido y eficiente.

- La práctica de las Matemáticas nos conducirá a un axioma: *es una ciencia en construcción.* Existen varios caminos parra llegar a una solución, sólo hay que identificar el que es más pertinente y conveniente para cada sujeto.

- Esta búsqueda no tiene límite de tiempo. El educador debe ofrecer alternativas de solución para que el alumno, se identifique con una de ellas y después, encuentre otra u otras.

- Las Matemáticas sólo se aprenden cuando se ejercitan, cuando se repiten los procesos y operaciones, cuando se buscan soluciones exactas o aproximadas por el momento, no debe importar el resultado exacto a una operación o a un problema, lo significativo es el proceso o procesos que se empleen para una resolución.

➢ Identificada la alternativa de solución después de una investigación bibliográfica se diseñaran los criterios y los instrumentos de evaluación, para la alternativa de innovación, para los educandos y el maestro de grupo.

IV PROBLEMA

Identificada la problemática que afecta a los educandos de cuarto año de la Escuela Primaria “Lic. José López Portillo y Rojas”, considerando los resultados y del análisis del diagnóstico situacional, se descubrió que *presentan dificultad en los procesos de razonamiento para la resolución y elaboración de problemas aritméticos.*

El problema consiste en: *¿cómo favorecer los procesos de razonamiento de los niños de Educación Primaria, que le permitan la resolución de problemas aritméticos?*

El educador-investigador, deberá aplicar estrategias didácticas para resolver el problema, de manera pertinente a la realidad psicopedagógica del grupo citado.

Entre algunas de las alternativas se propone:

- *Favorecer y desarrollar la comprensión lectora.* Al desarrollar esta competencia con pertinencia, se favorecerán los procesos de razonamiento de acuerdo con las estructuras cognitivas de cada uno de los educandos, el educador debe realizar adecuaciones curriculares, según los diversos ritmos de desarrollo de los alumnos.

- *Diseñar fichas didácticas* donde se desarrollen actividades que: propicien de manera flexible y creativa los conocimientos previos de los alumnos para resolver problemas.

- Que los niños practiquen cotidianamente el cálculo mental sin necesidad de hacer operaciones escritas.

- Comunicar y explicar los procedimientos que utilizan para resolver los problemas.

- Que los educandos disfruten el hacer matemáticas, tener ideas, probarlas y corregirlas.

Para trabajar con las fichas didácticas el profesor-alumno de la Universidad Pedagógica Nacional, tendrá que modificar los procesos de Planeación, Comunicación y Evaluación en el grupo que se le asigne el próximo año escolar, donde se aplicará la alternativa de solución. Dichas *fichas* se diseñarán sobre la base de las dificultades que presentan los educandos en los procesos y contenidos matemáticos, algunos de los contenidos serán los que elijan libremente los niños; trabajando de manera individual, en equipo y de manera grupal.

Para diseñar las fichas didácticas se trabajará con un proyecto global. Entendiendo por proyecto como: *un proceso que organiza, orienta un cambio. Éste integrado a la investigación le da organicidad y coherencia.* [6]

En la redacción de las fichas se consideraron:

- El diagnóstico.
- Propósitos.
- Planeación de las estrategias y acciones.
- Evaluación.

---

[6] Arias Ochoa, Marcos Daniel. *El proyecto pedagógico de Acción Docente* en, Antología básica Hacia la Innovación. UPN. México, 1994, Pág. 64.

- Metas.
- Replanteamiento de propósitos y solución de dificultades y
- por último, se documentará la experiencia.

El Proyecto de Innovación de Acción Docente

Es una herramienta teórico-práctica en desarrollo que utilizan los profesores-alumnos de la Universidad Pedagógica Nacional para:

- Conocer y comprender un problema significativo de la práctica docente.
- Proponer una alternativa de cambio pedagógico.
- Exponer la estrategia de acción para desarrollar una alternativa.
- Someter la alternativa a un proceso crítico de evaluación, constatación, modificación y perfeccionamiento.

La relación entre la problemática y el problema del grupo de cuarto grado de Educación Primaria con el Proyecto de Acción Docente presenta las siguientes situaciones pertinentes:

- Se favorecen las formaciones de las niñas y de los niños de la primaria y del profesor-alumno de la UPN, en lugar de la acumulación de informaciones, buscando una educación de calidad para todos. Entendiendo por calidad como un hacer mejor los procesos, caminando hacia lo nuevo, para obtener mayor eficacia y pertinencia ante los retos que presenta la vida diaria. Dicha calidad se favorece a través de la innovación producto de una investigación de campo y/o teórica.

- Se ofrece a los educandos de la escuela primaria una formación más pedagógica –con investigación-acción-, más científica –con planeación estratégica-, en construcción, en reestructuración ya que, no existe hoy día un conocimiento acabado o terminado. Es un proceso integral que abarca a los dos procesos: enseñanza y aprendizaje; se da una interdisciplinariedad entre las diversas áreas del conocimiento.

- Surge de la realidad práctica del grupo de Educación Primaria y está pensado para resolver procesos y contenidos de la vida de los alumnos en el salón de clases, dará facilidad para las actividades que desarrollen el razonamiento para solucionar problemas aritméticos.

- Se construirá una alternativa que favorezca el trabajo docente en particular, beneficiando a los alumnos de Educación Primaria en lo general.

- La alternativa validará su nivel de certeza en cuanto se aplique a la práctica áulica con los criterios de evaluación pertinentes y competentes, permitiendo registros cuantitativos y cualitativos.

Se da una relación entre el Proyecto de Innovación denominado de Acción Docente y la problemática por la cual transita el grupo de cuarto año de Educación Primaria ya que:

- Se construye mediante una investigación teórico-práctica a nivel micro – el salón de clases. La propuesta de alternativa se llevará a la práctica en breve tiempo –ocho meses.

- Se modificará la práctica docente con respecto al enfoque problematizador de las Matemáticas; las estrategias; los recursos, medios, modos y materiales didácticos; los criterios e instrumentos de evaluación sobre la citada asignatura.

- Siendo uno de los objetivos superar lo diagnosticado para transformar las relaciones: educador-educando-madres y padres de familia.

- Tiene la ventaja que es un proceso de construcción, consistiendo en avances y retrocesos, surgiendo los ajustes para los diversos actores, conllevando una superación que se evidenciará en una elevación en la calidad de la educación, tanto para el educador, alumnos de educación primaria y padres de familia.

La problemática titulada: l*os alumnos de educación primaria presentan dificultad en los procesos de razonamiento en la resolución y elaboración de problemas aritméticos,* se encuentra ubicada en el diagnóstico de la escuela primaria, de manera general.

La problemática del grupo escolar se encuadra dentro del Proyecto de Acción Docente ya que, el profesor-alumno de la Universidad Pedagógica Nacional, tiene que investigar sobre las estrategias que favorezcan el desarrollo del razonamiento de los alumnos de segundo año de Educación Primaria para que, sean competentes y pertinentes en la resolución y elaboración de problemas relacionados con sus vivencias y realidades sociales.

Lo anterior es un primer momento del proceso, no se puede soslayar los contenidos y procesos geométricos. La geometría obedece a otro proceso mental, el pensamiento deductivo por tanto, la instrumentación didáctica se tiene que realizar de manera distinta, a la que se enuncia en el presente proyecto de investigación y aplicación de la alternativa, para favorecer el desarrollo del pensamiento inductivo.

El proceso psicosomático del razonamiento matemático se da de manera integral, incluyendo diversos fenómenos mentales y somáticos interrelacionados, la explicación puntual de dicho proceso corresponde al terreno de la Medicina.

V CONTENIDOS TEÓRICOS

En todo proceso de investigación existe la necesidad de enunciar el soporte teórico que guiará todo el discurso por desarrollar. Hoy día en el campo de las Ciencias Sociales y concretamente en el de la Educación, no hay conocimientos terminados o acabados, por tanto, consideramos que es pertinente y conveniente el proyecto de investigación para transformar la realidad.

Entendemos por razonamiento matemático, *toda capacidad para realizar operaciones de carácter matemático con fluidez y exactitud.* Sirviendo éste para *resolver problemas matemáticos* y para extraer conclusiones lógicas precisas, ahorrando tiempo y esfuerzo. Incluye operaciones de diversos tipos: operaciones matemáticas simples y complejas, *resolución de problemas matemáticos,* series de números, cálculo de probabilidades y predicciones matemáticas. Considerando como habilidad complementaria *el pensamiento lógico*. Es Jacques Lacan quien nos dice que:

> (...) lo imaginario es precisamente lo que realiza el razonamiento matemático (el segundo) tiene una consistencia (...) imaginaria (...) bajo el nombre de topología da su consistencia al dar consistencia al razonamiento matemático [el cual] forma parte del lazo donde lo simbólico y [lo] real depende el uno del otro. [7]

Fondo documental básico

Comprende a *los documentos que se recopilan para formar el fondo básico* que responden por su temática a *los elementos nominales, las relaciones de la*

---

[7] Lacan, Jacques. "*Apertura del Seminario XXVI: Topología y tiempo"*. Tr. Sergio Rocchietti. Hospital de Santa Ana. París, 10-11-1978. http://www.con-versiones.com/nota0047.htm Pág. 1de2.

estructura construida –los acontecimientos, su tópica y las relaciones positivas del campo problemático expresado en la mencionada estructura.

El objetivo es comprender la situación problematizada con referentes teóricos, donde la estructura conceptual se corresponda con ciertos cuerpos teóricos, que sus elementos sean referidos desde categorías con un claro estatuto teórico y, las relaciones pueden ser tratadas desde esos cuerpos teóricos. La abundancia y la diversidad de los documentos recopilados plantean una primera tarea: su clasificación, misma que se hará con criterios que resultan del trabajo con la estructura analítico-conceptual, lo que enriquecen las nociones de los referentes empíricos, proponen procedimientos concretos, técnicas e instrumentos, los que han de cumplir el papel de contexto.

La segunda tarea trata de *los extractos textuales y las fichas bibliográficas*, los documentos se recopilan en correspondencia al análisis y la reflexión que se hace sobre la estructura analítico-conceptual y las posibilidades teóricas de quien investiga.

El marco teórico, marco conceptual o marco de referencia lo entendemos como: la exposición y análisis de la teoría o grupos de teorías que sirven como fundamento para explicar los antecedentes e interpretar los resultados de la investigación. Sirve para:

- *Definir con precisión las variables y la hipótesis.*
- *Establecer las pautas específicas hacia dónde irá la investigación que se está por presentar.*
- *Fundamentar y sustentar la investigación.*
- *Analizar e interpretar los datos.*

- *Ordenar las observaciones para explicar de qué manera están relacionados los fenómenos.*

- *Debemos ser rigurosos en la observancia de los verbos operativos ya que, definen y delimitan el tiempo y espacio de la investigación, evitan las ambigüedades y desfases en el proceso metodológico.*

Lo entendemos como: un examen de la teoría y de la investigación en el propio campo de interés que coadyuva en la interpretación de los datos obtenidos y fundamenta los resultados. En cuanto a la redacción del proyecto de investigación.

El marco teórico, marco conceptual o marco de referencia es: la exposición y análisis de la teoría o grupos de teorías que sirven como fundamento para explicar los antecedentes e interpretar los resultados de la investigación.

Como marco de referencia consideramos que se trata de un:

> Conjunto (marco) de patrones (medidas) dentro de los cuales se determinan y juzgan las características de cualquier experiencia o conducta, ya sea de un individuo o de un grupo. Se emplea en toda clase de investigaciones: para la vida intelectual, emotiva o de voluntad para la didáctica, consiste en un conjunto de datos perceptivos que surgen de la situación también, en su ausencia o simultáneamente, de las normas y saberes proporcionados por la cultura, cuya función es permitir contextualizar o juzgar a un acontecimiento particular " [8]

De manera implícita o expresa, a toda investigación científica le corresponde un particular marco teórico, para satisfacer tres necesidades básicas:

- Elegir y precisar un objeto de estudio.

---

[8] Diccionario de psicología y pedagogía. Euroméxico. Bogotá. 2001. Pág. 394.

- Definir el método más adecuado para la investigación.

- Analizar e interpretar los resultados.

Considerándolo como:

> Un modelo o paradigma epistemológico, compuesto de categorías y conceptos abstracto-formales; mediante el cual se ubica a un objeto de estudio, empírico y singular, en sus dimensiones cada vez más comprensivas de lo particular o lo común que comparte con sus semejantes, a lo general o característico del género a que pertenece, y a lo universal o la totalidad del contexto que lo involucra (...) En el proceso de investigación científica que aspira a demostrar, de manera lógico-racional, y verificar en los hechos, empíricamente, la verdad de un saber, el marco teórico cumple una doble función, restituir su totalidad al objeto –que se ha abstraído, o aislado, y simplificado para posibilitar su estudio- y, sobre todo, brindar una interpretación de los hechos, una explicación que permita comprender la verdad de su conocimiento". [9]

Siguiendo el *hilo conductor* de Karl Marx, *"el marco teórico debe ser el vehículo que conduzca al ascenso de lo simple a lo complejo y de lo abstracto a lo concreto"*. [10]

La investigación científica de un objeto de estudio sobre la educación, requiere tanto de las ciencias naturales como de las sociales. Toda acción educativa constituye un acto de transmisión, asimilación y reproducción de la cultura; del saber y la praxis humanos, desarrollados con la historia. Donde la educación representa un proceso biopsicosocial; un proceso socio-histórico, y su estudio compete principalmente a las ciencias sociales.

El pensamiento teórico, generalizador y totalizador, tiende hacia lo universal y el infinito. Se sustenta en las comprobaciones y verificaciones empíricas, pero no

---

[9] Salazar Holguín, Héctor. "*El marco teórico en la investigación científica",* en: Synthesis. Revista de la UACh. Chihuahua, Chih. abril-mayo-junio de 1997. No. 2. Págs. 46-51.

[10] Marx, Karl. *Introducción general a la crítica de la economía política.* Siglo XXI Editores, México. 1978. Pág. 43.

se limita a ellas, las trasciende. Para trascender la singularidad del objeto, generalizando su conocimiento y descubrir sus aspectos universales; abarcando todos los niveles o dimensiones del ser de un objeto y de su conocimiento.

Existe la imposibilidad de un conocimiento absoluto del universo, del mundo o siquiera de la sociedad. Esto no implica un escepticismo insalvable. No debe concebirse al todo como algo dado, estático, inmutable y determinado de una vez para siempre; sino de manera materialista, histórica y dialéctica. Karel Kosík menciona:

> (...) Como un todo que posee su propia estructura, que se desarrolla, que se va creando. La totalidad no significa todos los hechos. Totalidad significa: realidad como un todo estructurado y dialéctico, en el cual puede ser comprendido racionalmente cualquier hecho (...) El conocimiento de la realidad consiste (...) en un proceso de concretización, que precede del todo a las partes y de las partes al todo; del fenómeno a la esencia y de esencia al fenómeno; de la totalidad a las contradicciones y de las contradicciones a la totalidad. Y precisamente en este proceso de correlación es espiral, en que todos los conceptos entran en movimiento recíproco y se iluminan mutuamente, se alcanza la concreción (.) Lo complejo y la totalidad concreta deben estudiarse científicamente como tales. Todo análisis para diferenciar y correlacionar los diversos aspectos de un objeto social (económicos, ideológicos, políticos, etc.) como la educación, debe contener los factores y medios necesarios para conducir, de manera metódica y orgánica a su síntesis. Esto se manifiesta en el marco teórico, mediante la diferenciación de las categorías universales y generales respecto de los conceptos particulares y nociones singulares que designan a la realidad inmediata. Se trata de niveles epistemológicos tan distintos, que son irreductibles entre sí. No son intercambiables. Lo cual no obsta para que constituyan una totalidad orgánica y concreta (...) [11]

Como cada categoría y concepto teórico científico corresponde a una realidad objetiva, son del todo válidos únicamente para el tipo de sociedad y el tiempo histórico concretos donde se han originado. Algunas trascenderán otras no.

Una investigación de la realidad requiere de conceptos empíricos que se correspondan con la singularidad y la particularidad del objeto de estudio. Forma parte de un género y de un universo, y sólo las categorías generales y universales de la teoría pueden completar y concretar su conocimiento.

---

[11] Kosík, Karel. *Dialéctica de lo concreto.* Grijalbo. México. 1976. Págs. 56.

Una teoría totalizadora, al combinar adecuadamente filosofía y saber empírico, brinda organicidad a categorías, conceptos y nociones; reconoce su carácter histórico y hace factible, comprobable y verificable la objetividad y la concreción del pensamiento científico, como en la práctica docente diaria.

En el caso de la sociedad y su historia, como escribió Maurice Duverger: *"el marxismo ha elaborado la primera teoría general de las ciencias sociales, la primera cosmogonía sociológica. Y continúa siendo la única; es criticada, pero no sustituida"*.[12]

En la investigación educativa es indispensable considerar los aportes de Gramsci y de sus seguidores, en donde ninguna otra corriente en las ciencias sociales ha sido capaz de construir y desarrollar un conocimiento científico acerca de la educación, de manera concreta, el *materialismo histórico-dialéctico.* [13]

La investigación que se refiere a la educación ha tenido gran desarrollo en nuestros últimos días, la investigación social que se realiza en México, la que está relacionada con la educación, tiene una larga tradición. Recordemos al Centro de Estudios sobre Métodos y Proyectos Avanzados de la Educación (CEMPAE) y hoy, al Centro de Estudios Educativos, con más de 25 años de existencia, es una de las instituciones que se han dedicado no solamente a la investigación sino también a la formación de investigadores.

Emplearemos el término *paradigma* como: *"los marcos teórico-metodológicos utilizados por el investigador para interpretar los fenómenos sociales en el contexto de una determinada sociedad"*. [14]

---

[12] Duverger, Maurice. *Métodos de las ciencias sociales.* Ariel. España. 1981. Pág. 73.
[13] Gramsci, A y M. Manacorda. *La alternativa pedagógica.* Fontamara. México. 1987. Pág. 67.
[14] Vasilachis De Galdino, Irene. "*El pensamiento de Habermas a la luz de una metodología propuesta de acceso a la teoría",* en: Colegio de México. México. enero-abril. 1997.No. 43 Pág. 79. aabriababril 1997. Núm. 43, Vol. XXV. Pág. 79.

Para que un paradigma pueda ser reconocido como tal, debe ser capaz de responder, según la misma autora, a las siguientes cuestiones:

- Una cosmovisión filosófica.
- La determinación de una o varias formas o estrategias de acceso a la realidad.
- La adopción o elaboración de conceptos de acuerdo con la o las teorías que crea o supone.
- Un contexto social.
- Una forma de compromiso existencial.
- Una elección respecto de los fenómenos sociales que analiza.

La concepción *ontológica* se refiere a la forma en que un sujeto piensa el *ser* y el *existir* de la realidad.

La concepción *gnoseológica* hace alusión a la manera en que se concibe que un sujeto se apropie de la realidad.

La *epistemológica* se refiere a los criterios que legitimarán un conocimiento como científico.

La *concepción teleológica indicará la intencionalidad que se tiene al construir el conocimiento científico.* [15] En la transformación los actores en el aula.

---

[15] Covarrubias Villa, Francisco. *La teorización de procesos histórico-sociales* (Volición, ontología y cognición científica). México. UPN. 1995. Pág. 63.

El sistema de investigación dialéctico-crítico

Se destaca la necesidad de que los investigadores tengan una formación epistémico-metodológica previa al inicio de un proceso investigativo. De que se percaten que se han identificado cuatro tipos de conocimiento: empírico, mágico-religioso, artístico y *teórico*. Que se den cuenta de la importancia de "*conocer el proceso de constitución de conciencia de los sujetos que investigan o que son investigados; que reconozcan que, en su esencia, la educación es un proceso de constitución de conciencia en el que la participación de la escuela y la familia".* [16] Están en desventaja ante otros órganos que, como la televisión, inciden con mayor fuerza en ese proceso; que se conozca la estructura de la teoría y los procesos de apropiación y generación de conocimiento, como una alternativa a lo que tradicionalmente conocemos como proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el sistema de investigación Dialéctico-Crítico el propósito principal es *el conocimiento de uno o más aspectos de la realidad.* Desde el sistema Dialéctico-Crítico, un proyecto de investigación queda conformado por:

- Construcción del objeto de investigación.
- Delimitación.
- Problematización teórica-investigativo.
- Importancia científica y social.
- Esquema de investigación.
- Fuentes de información.
- Plan de trabajo. [17]

---

[16] Covarrubias Villa, Francisco. *Manual de Técnicas y Procedimientos de Investigación Social desde la Epistemología Didáctica Crítica.* México. Colegio de Investigadores en Educación de Oaxaca. 2000. Pág. 86.

[17] Ibíd. Pág. 58.

Los paradigmas de la investigación educativa

Una de las controversias más importantes de la historia del pensamiento social ha sido la referente a la relación entre la manera en que las personas perciben sus propias acciones y la finalidad de las ciencias sociales. Unos estudiosos se orientaron sobre la vida social como producto de los entendimientos cotidianos, las ciencias sociales deben dirigirse a una *interpretación* y no a una explicación científica. Por razones de tiempo y espacio, no se mencionarán los episodios históricos entre las corrientes positivista e interpretativa. A manera de síntesis epistemológica recordemos que:

> (...) La ruptura decisiva entre la investigación educativa crítica y los métodos dominantes, el positivista y el interpretativo, fue sucintamente formulada por Marx en su *Eleventh thesis on Feuerbach* "Los filósofos se han limitado (a) interpretar el mundo de diferentes maneras; (...) la cuestión estriba en cambiarlo" De manera que una ciencia educativa crítica tiene el propósito de *transformar* la Educación; va encaminada al cambio educacional. Objetivos como el de explicar (característico del planteamiento positivista de la investigación educacional) o el de entender (característico del planteamiento interpretativo) son meros momentos del proceso de transformación, antes que finalidades suficientes en sí mismas (...) [18]

Josef Bleicher menciona en su contraste entre una especie de investigación interpretativa a la que llama *filosofía hermenéutica* y una forma de investigación crítica a la que llama *hermenéutica crítica*.

"*La filosofía hermenéutica intenta la mediación de la tradición y por ello se dirige al pasado con el propósito de determinar su significado para el presente; la Hermenéutica Crítica se dirige al futuro y a cambiar la realidad, en vez de limitar e interpretarla".* [19]

En consecuencia el paradigma hermenéutico crítico es *ad hoc* para diseñar

---

[18] Carr, Wilfred. y Kemmis, Stephen. *Los paradigmas de la investigación educativa*, en: Antol. Investigación de la práctica docente propia. México, UPN, 1994, Pág. 26.
[19] Id.

el proyecto de investigación educativa, denominado de *acción docente* ya que, se propiciará un cambio de conducta pedagógica tanto en el educador y en los educandos. Para que el primero descubra *estrategias que propicien el razonamiento matemático para la resolución y elaboración de problemas aritméticos*, y los segundos, *desarrollen competencias que le sirvan para la transformación.*

Los filólogos e historiadores han desarrollado por más de 200 años, la hermenéutica. La cual ha sufrido altas y bajas durante su desarrollo:

> Lamentablemente este método de interpretación de textos, originario de las humanidades se ha desprestigiado junto con éstas. (...) en Alemania, donde alcanzo máximo desarrollo, la hermenéutica fundamentó la separación tajante entre *ciencias de la naturaleza* y *ciencias del espíritu*, y el desarrollo particular de estas últimas encerró en una torre de marfil (...) En la pedagogía académica alemana la hermenéutica había contribuido a que generaciones de pedagogos se limitaran a interpretar los escritos de sus antecesores y de los filósofos, perdiendo de vista cada vez más de vista la realidad educativa (...) hasta los años sesenta y setenta que esta pedagogía academicista fue seriamente cuestionada y sacudida. En México, la hermenéutica, nunca logró tal fuerza. Apenas forzada por Gaos en los años cuarenta (...) el método hermenéutico, liberado de su idealismo filosófico puede constituir una orientación valiosa para múltiples investigaciones sociales (...) La Escuela de Frankfurt a desarrollado por décadas un marxismo, que vincula la tradición dialéctica hegeliana y la tradición hermenéutica (...) las nociones desarrolladas por Adorno y Habermas durante los años de los cincuenta y sesenta trata de fundamentar las posibilidades de una colaboración entre dialéctica marxista y hermenéutica en el campo de investigación social empírica". [20]

La hermenéutica establece una superioridad sobre el método positivista, cientificista y objetivista cuyos instrumentos burdos no logran captar el sentido latente de un texto y cuyos postulados relegan los momentos subjetivos del análisis a una fase extra-científica no controlada.

Saber quién eres, desde dónde hablas y cuándo hablas me permite conocer tu discurso, dice Regine Robin. La situación no es tan simple señala el filosofo

---

[20] Weiss, Eduardo. "*Hermenéutica crítica y ciencias sociales*". (21-03-2002) http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/InvestigacionEducativa/Hermeneutica_critica.htm (2003-05-02) Págs. 1-2 de 12.

Gilberto Giménez, sin embargo, el método crítico hermenéutico nos permite acceder a través de distintos análisis a reconocer los distintos discursos que atraviesan en el campo educativo, desde leyes hasta teorías sociales o educativas, pasando por actos escolares, discursos conmemorativos, etc., donde se podrá observar que éstos son terreno de la lucha política. Siguiendo al autor arriba citado, debemos recordar que: Este complejo método de investigación *" (...) puede permitir al profesor cuando menos estar alerta para no ver los documentos o programas a que tiene acceso como meras informaciones neutrales, sino que guarda un sentido político que habrá de desentrañar".* [21]

Métodos de investigación

PARADIGMA CUANTITATIVO	PARADIGMA CUALITATIVO.
Surge de las Ciencias Naturales.	Surge de las Ciencias Sociales, en particular de la Antropología.
Abarca el fenómeno en tal forma que pueda cuantificarse. La selección de los participantes es aleatoria. La planificación de la investigación se hace en forma anticipada.	Abarca el fenómeno en un campo más limitado, pero profundo. La selección de los participantes es intencionada (no aleatoria). La planificación se hace en la marcha.
La naturaleza de la información es traducida a números.	Recoge cualidades, palabras, por medio de entrevistas, videos, grabaciones, guías de observación, etc.
La relación sujeto-objeto de investigación es impersonal. Se mantiene una cierta distancia del objeto con el propósito de no sesgar los resultados.	En la relación sujeto-objeto de investigación hay una comunicación directa. Entra más cerca, se está más adentro y se capta mejor el fenómeno. La relación entre el investigador y el participante es personal, cercana.
Controla todas las variables extrañas a través de la aleatorización.	Valida la información a través de la triangulación.
Sus métodos más apropiados son: el Experimental, el Cuasiexperimental y el Correlacional.	Sus métodos más apropiados son: el Etnográfico y el Histórico.

D.R. Noviembre de 1993. Petra Eufrasia González Rivera.

[21] Millán Vega, Francisco Rafael. "*Los métodos cualitativos en la investigación educativa...*", en: la tarea, revista de Educación y Cultura de la sección 47 del SNTE. Guadalajara, Jal. Oct-nov-dic. 1992. No. 1. Pág. 25.

Con las características enunciadas del paradigma cualitativo se valida la orientación teorética que se realizará durante el desarrollo del proyecto de investigación educativa de acción docente.

Por el momento es menester concluir en que con el desarrollo del paradigma hermenéutico-crítico durante la investigación educativa se cubren el criterio epistemológico y el teleológico, quedando dos criterios por dialogizar.

El método etnográfico en la investigación educativa

En el campo educativo se ha analizado la práctica docente, describiéndola: desde un enfoque teórico que facilite la explicación de los procesos que se desarrollan en la escuela, los vínculos que guardan con otras instituciones y con una determinada orientación social. Para esto se llevan a cabo en períodos largos de tiempo (seis meses mínimo), minuciosos registros del quehacer docente cotidiano y de los alumnos, a través de: observaciones en el salón, fotografías, las cuales se acompañan de entrevistas, revisión de materiales y tareas usadas durante el trabajo docente, entre otros. Planeaciones acompañadas de criterios e instrumentos de evaluación de manera que, se tenga una panorámica del proceso estudiado, en el que se conjunten referentes teóricos, con el registro *in situ* y los minuciosos análisis cualitativos y cuantitativos que de éstos se hagan, nos permitan ir tejiendo explicaciones a los procesos de la práctica escolar. Vale considerar que:

> El trabajo etnográfico implica gran rigor teórico, técnico y metodológico aunado a la apertura y flexibilidad para ir viendo, registrando y posteriormente analizando las situaciones que se presenten y que no podemos explicar con los elementos teóricos previos o iniciales; implica la superación del dato empíricamente registrado a través de la interpretación de sus significados. [22]

[22] Ibíd. Pág. 24.

La investigación etnográfica de procesos educativos se desarrolló inicialmente en los países anglosajones en la década de los sesenta. La etnografía proviene de la Antropología y de la Sociología Cualitativa y de manera rápida se constituyó en una opción diferente de los paradigmas dominantes en la investigación educativa, que derivan generalmente de la Psicología Experimental y de la Sociología Cuantitativa.

La Etnografía ha tratado al campo educativo frecuentemente como una técnica; frecuentemente se le considera como un trabajo de campo libre de supuestos y ataduras teóricas, pocos etnógrafos han desmentido esta concepción.

La palabra Etnografía se refiere a *una forma de proceder en la investigación de campo, como al producto final de la investigación: una monografía descriptiva.* También denomina a una rama de la Antropología, aquella que acumula conocimientos sobre realidades sociales y culturales particulares, delimitadas en el tiempo y el espacio. La Etnografía se ha definido como una *teoría de la descripción* que contrasta con la Etnología entendida como *teoría de la comparación*. Ahora bien:

> Al adoptar la etnografía en el campo de la investigación educativa, es importante no acceder a ella como una simple técnica, sino tratarla como una opción metodológica, en el entendido de que todo método implica teoría. Retomar esta tradición antropológica obliga a hacer conciente el uso de la teoría, en lugar de negar la presencia de supuestos teóricos en la descripción. La etnografía carga toda una historia de diferentes procesos y fenómenos sociales, con una amplia gama de concepciones teóricas (...) [23]

El tipo de etnografía que probablemente más consistentemente ha contribuido a la comprensión de los fenómenos educativos dentro de las sociedades escolarizadas, tiene sus raíces teóricas en la Sociolingüística

---

[23] Rockwell, Elsie. "*La relación entre etnografía y teoría en la investigación educativa"*. (2003) http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/InvestigaciónEducativa/indice.htm. Pág. 4 de 23.

Norteamericana (Labor, Hymes y Cazden) Tiende a llamarse *Microetnografía* por: *centrarse en el análisis detallado, en el registro de la interacción que se da en los eventos educativos de cualquier tipo.* Esta corriente ha contribuido al contenido concreto, a la noción de *currículum oculto*.

Al describir una serie de reglas implícitas de la interacción escolar. También ha detectado estrategias de *sobrevivencia y resistencia de los alumnos*. Elabora una descripción de la interacción entre maestros y alumnos distintos a la que genera con las categorías informales de la didáctica.

La nueva Sociología de la Educación *parte de las relaciones estructurales entre los sistemas educativos y la sociedad, ha problematizado la forma en que éstas se presentan dentro de la escuela.* Esta corriente teórica (basada en Bernstein y Bourdieu) aborda los procesos escolares como manifestación de la reproducción de la estructura de clases y de la ideología dominante, así como de la desigual distribución de la cultura, del conocimiento y del poder. Son relativamente pocos los estudios completos de tipo etnográfico realizados con esta perspectiva teórica.

A pesar de los avances recientes, el desarrollo teórico actual sobre la escuela no es suficiente para fundamentar una línea alternativa de etnografía educativa. Algunas de las insuficiencias teóricas se podrían superar con la integración de la *teoría gramsciana*: la dimensión histórica; define las relaciones específicas que permiten anclar el estudio de esos fenómenos *culturales* o *súper estructurales* en las relaciones sociales y en el movimiento político de la formación social que los contiene.

La etnografía desde las perspectiva gamsciana se trabaja con una definición de la educación formal como institución, problematizando su vinculación al Estado y a la sociedad civil; la escuela rebasa el espacio físico y real

permitiendo a otras instituciones y espacios sociales, el trabajo, la política local, la concepción del mundo de los habitantes, la economía doméstica, etc.

La teoría gramsciana resulta así sugerente como referente teórico para el estudio etnográfico de los procesos educativos comprendiendo un enfoque hacia la totalidad del quehacer humano.

Educación, algunas ideas

El término educación etimológicamente proviene del latín *ducere***,** que significa conducir, *e-ducere* significa *conducir-fuera-de*. Para algunos, esta raíz etimológica es uno de los fundamentos para pronunciarse por la Escuela Nueva, aunque hay una conducción, ésta siempre parte de lo que ya es el alumno, es decir, inicia a partir de sus conocimientos y formación previos. Hay otra forma de entender *educare***,** como *instruir, guiar,* y esta es la base para fundamentar la Escuela Tradicional.

Al existir dos sentidos a una sola referencia etimológica, es necesario entrar al terreno de la formulación teórica a partir de que conceptualicemos a la educación desde nuestro propio ser, es decir, desde la realidad fáctica más que del discurso de la definición, mismo que se agota en la realidad de la *praxis* cotidiana.

Hay una doble constante que se presenta en la educación:

- Su función reproductora.
- Su función crítica.

La educación tiene dos vertientes:

- La necesidad que tiene el Estado de educar a sus habitantes desde la objetividad que lo mueve a producir individuos masificados que reproduzcan social, cultural, económica e ideológicamente al mismo Estado.

- La necesidad que tiene el educando de educarse desde su propia subjetividad, para construir una vida libre, equitativa y prudente.

Hay una constante en las dos vertientes: la necesidad, ésta, surge y se da desde dos distintos enfoques: el subjetivo (del individuo) y el objetivo (de la sociedad a través del Estado), la educación es el productor, el medio, el fin y el factor insoslayable que identifica al sujeto en relación con su sociedad y viceversa. En ambos casos se manifiesta como un paradigma de un *deber ser* social común.

> (...) la educación es una forma específica de deber ser que realiza el sujeto, es decir, es la actividad o práctica real y concreta que cada individuo hace desde su propia sociedad, incluyendo en ella a la instrucción (como información de conocimientos) para abarcar también a la parte de la formación del ser humano. Así, la educación informa y forma sujetos concretos (...) La pedagogía es la reflexión teórica, es la teorización social que se hace del sujeto concreto a partir del conocimiento o toma de conciencia que se tenga de él desde la posibilidad de que llegue a ser la reproducción a imagen y semejanza, del modelo o arquetipo sociocultural que tenga el Estado de sus habitantes. No se constriñe en el sujeto como "es", sino que analiza este "es" de individuo como parte de una sociedad común, para poder así situarse desde un "para-qué-se es-así", tratando con ello de reproducir los esquemas socioculturales que le permiten al Estado seguir siendo estado, y a la sociedad seguir siendo sociedad". [24]

La educación no sólo es una forma de construirse individualmente, no es sólo una *poiesis* (un hacer), sino una *tékhne*, (un saber hacer); una tékhne desde una teoría (análisis, inspección de algo). Esto para poder llegar a una *phrónesis*

---

[24] Hurtado Galves. F. José Martín. "*Filosofías de la educación"*. (15-02-2001) http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/InvestigacionEducativa/indice.htm. (04-2003) p2-3 de6

que es aquello que constituye un saber referido a la totalidad de la vida concreta del ser humano. La educación es un saber hacer, un saber construirse, pero desde su ser como persona a la vez que como ser social, tomando en cuenta que la relación que hay entre ambos está en el plano de la *axiología*, desde los valores que ambos tienen y construyen a diario.

Los educadores somos artistas, esto no en un sentido estético, sino desde el etimológico: en griego, *artuein* significar arreglar, disponer, pasando así el concepto arte como sinónimo de actividad. Entonces el educador es aquél que ayuda para que otro (el educando) se construya, el educador ayuda (activamente) a formar a otro. Para ello es necesario que, se haga desde y a través de la *empeiría* o experiencia. Es decir, los animales se desarrollan desde sus instintos, desde su parte sensible *aísthesis*, pero, nosotros necesitamos también de la *empeiría* o saber razonado desde la experiencia, es decir, es un raciocinio basado en el orden que hacemos de las sensaciones que tenemos, buscando hacerlo *desde y para la eleuthería,* o libertad, ésta, tanto en el sujeto concreto, como *en y desde la sociedad que lo educa*, todo esto en un marco de *phrónesis*, prudencia, que será el contrapeso que permitirá *el desarrollo y construcción de ambos.*

> El docente que se cuestiona acerca de su quehacer educativo, utilizando el análisis pedagógico, revalora la conceptualización de la educación que le oferta al alumno, conduciéndolo así desde la realidad del alumno y de la sociedad en la que viven, pero tomando en cuenta no sólo el por qué, sino también el para qué de dicha educación, para qué en el alumno, para qué en la sociedad, dejando atrás ese concepto pragmático que tenían los (sophistas) acerca de la educación". [25]

Pedagogía crítica

Ahora toca el turno al criterio gnoseológico (manera en que se concibe que un sujeto se apropie de la realidad), la pedagogía es el resultado de diversas

[25] Ibíd. Pág. 5 de 6.

luchas y no simplemente, un discurso *a priori* que primero ha de descubrirse para después dominarse sólo como si fuera un conjunto de recetas que ejecutar.

La pedagogía crítica que se contempla como un conjunto de suposiciones teoréticas y prácticas y como un cuerpo de conocimiento ingenioso, contextual y en marcha, se sitúa en medio de la interacción entre las representaciones simbólicas, la vida cotidiana y las relaciones materialistas del poder. Como forma de política cultural, la pedagogía crítica toma la cultura no como una categoría trascendental o como una esfera social despolitizada, sino como un lugar crucial para la producción y la lucha contra el poder.

La pedagogía llega a ser una *forma de práctica social* que surge de ciertas condiciones históricas, contextos sociales y relaciones culturales. Arraigada a una visión ética y política que procura llevar a los estudiantes más allá del mundo que ya conocen, la pedagogía crítica *"se preocupa de la producción de conocimientos, valores y relaciones sociales que les ayuden a adoptar las tareas necesarias para conseguir una ciudadanía crítica y ser capaces de negociar y participar en las estructuras más amplias de poder que conforman la vida pública"*. [26]

Los educadores debemos poner énfasis en que la pedagogía representa, más bien, *una práctica moral y política* y no meramente un procedimiento técnico. Por eso, siempre tiene que entenderse dentro del proyecto de investigación que, debe coexistir la información junto con las formaciones históricas y sociales de las cuales ha surgido tal proyecto.

Es menester que los Planes y Programas de Estudio destinados a la formación, capacitación, actualización e investigación educativas y/o pedagógicas enfaticen:

---

[26] Giroux, Henry. "*Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio".* (c. 1999). http://www.uv.mx/dei/P_formación/Diversidad_1999/Giroux.htm. (05-2003) Pàg. 3 de 7.

> Educadoras, educadores y trabajadoras y trabajadores culturales necesitan establecer la prioridad de la ética y justicia social por encima de la lógica del mercado y del lenguaje del individualismo excesivo (...) los trabajadores y trabajadoras culturales en la diversidad educativa y esferas públicas centren su trabajo en la crisis escolar como parte de una preocupación más amplia por la formación de ciudadanos y ciudadanas más críticos y críticas y por la democracia en sí (...) es necesario e importante que se diri [jan] hacia el aprendizaje y persuasión como elementos pedagógicos imprescindibles que abran espacios donde se pueda cuestionar la autoridad, donde (los educandos) pueda(n) hablar y ser escuchad(os) por los que tienen poder; además, crear prácticas pedagógicas dentro de una diversidad de culturas públicas que den facilidades a (los alumnos) para que aprenda(n) cómo ser sujeto(s) de la historia, en vez de estar reducid(os) a una pieza de su mecanismo. [27]

Retomando el discurso emergerá una perspectiva de una ciencia educativa crítica que apuntaría a comprometer a los enseñantes, a los estudiantes, los padres y los administradores escolares en misiones de análisis crítico de sus propias situaciones con *"vistas a transformarlas de tal manera que dichas situaciones, en tanto que educativas, mejoren para los estudiantes, los enseñantes y la sociedad entera"*. [28]

Ya hemos desarrollado el espacio de *las ideologías*, se ha destacado el espacio físico en que se aplicarán las alternativas más, queda especificar el tiempo en que se investigará. Debido a la complejidad de los procesos que lo constituyen, el presente como segmento de la realidad, supone un *todo complejo*, complejidad producida por las diferencias de estructura y sus parámetros específicos *"(...) el presente debe ser un segmento que permita captar la realidad como articulación de niveles heterogéneos (...) entre diferentes ritmos temporales y escalas espaciales, (...) (la) objetivación de los fenómenos de la realidad".* [29]

Los criterios necesarios para efectuar el análisis del presente así entendido, son los siguientes:

---

[27] Ibíd. Págs. 5-6 de 7.
[28] Op. cit. Carr, Wilfred. Pág. 27.
[29] Zemelman, Hugo. *El estudio del presente y el diagnóstico,* en: Antol. Contexto y valoración de la práctica propia. UPN. México. 1994. Pág. 11.

- Se intenta reconocer opciones derivadas de un proyecto, se pretende descubrir una estructura teórica que contribuya a esclarecer lo objetivamente posible.

- Según la lógica de articulación, la segmentación cumple la función de determinar el contexto especificador del contenido de los observables empíricos.

- El propósito es descubrir bases sólidas de teorización, más que aplicar una teoría particular. La segmentación debe efectuarse sin subordinar esta operación al establecimiento de una jerarquía de elementos de la realidad.

- Distinguir los observables de acuerdo con las escalas de tiempo y de espacio, con el fin de posibilitar la diferenciación entre micro y macroespacio.

- La realidad debe ser problematizada, no restringirse a lo empírico-morfológico.

La articulación de la investigación educativa debe considerar esta totalidad práctico-social, podemos descomponerla en diferentes sectores tomando en cuenta el objeto o materia sobre el que ejerce el hombre su actividad práctica transformadora. No existen eventos sociales aislados, los salones de clases no son microfeudos, la escuela no es un condado o marquesado. Son espacios interactivos de sujetos sociales, actores de sus propias transformaciones.

Todo educador-investigador debe considerar:

> (...) si la praxis es acción del hombre sobre la materia y creación –mediante ella- de una nueva realidad, podemos hablar de niveles distintos de la praxis de acuerdo con el grado de penetración de la conciencia del sujeto activo en el proceso práctico y del grado de creación o humanización de la materia puesto de relieve en el producto de su actividad práctica. Con relación a estos dos criterios niveladores distinguimos, por un lado, la praxis creadora y la reiterativa o imitativa y, por otro, la praxis reflexiva y la espontánea. Estas distinciones de nivel no eliminan los vínculos mutuos entre una y otra praxis ni entre un nivel y otro. La práctica (...) (creadora) se emparienta con la reflexiva (..) se dan en el contexto de una praxis total, determinada a su vez por un tipo peculiar de relaciones sociales (...)". [30]

Siendo la problemática: *los educandos de cuarto año de educación primaria presentan dificultad en los procesos de razonamiento en la resolución y construcción de problemas aritméticos.* Resulta pertinente y conveniente desarrollar el *Proyecto Pedagógico de Acción Docente.* Tiempo atrás ya se investigó el ejercicio docente y se hizo el diagnóstico pedagógico, de la problemática más *significativa*, se planteó el problema y la (s) alternativa (s) de innovación.

"Construido el proyecto, se hará su aplicación en el o los grupos escolares correspondientes y simultáneamente se desarrollará su seguimiento y evaluación (...)". [31]

La interdisciplinariedad de los criterios epistemológico, gnoseológico y teleológico "fecundarán" al ontológico, el cual se describirá líneas más adelante.

---

[30] Sánchez Vázquez. Adolfo. *Praxis creadora y praxis reiterativa,* en: Antol. Hacia la innovación. UPN. México, 1994, Págs. 37-8.

[31] Arias Ochoa, Marcos Daniel. *El proyecto pedagógico de acción docente,* en: Antol. Hacia la innovación. UPN. México. 1994. Pág. 64.

VI APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA

Para el problema: *¿Cómo favorecer los procesos de razonamiento matemático de los educandos en el primer ciclo de Educación Primaria, a través de la resolución y elaboración de problemas aritméticos?*

Esbozo sobre Lógica

La *lógica* la entendemos en dos sentidos:

(a) Como el sistema de signos lógicos, el cual, según antes apuntamos, está en la base de todo discurso;

(b) Como la serie de metalenguajes en los cuales es posible hablar acerca de dichos signos lógicos.

Llamaremos a (b) *metalógica*. La lógica que se expone habitualmente en los tratados de esta ciencia se compone por igual de (a) de (b), por lo tanto, es imposible separar completamente la lógica de la *metalógica* en la presentación de esta disciplina. La metalógica es una parte de la llamada *semiótica* o estudio general de los signos. La semiótica puede ser considerada como un metalenguaje. Ahora bien, los metalenguajes tienen tres dimensiones, cada una de las cuales da origen a una diferente rama del estudio semiótico: la sintaxis, la semántica y la pragmática.

Lógica deductiva y lógica inductiva

La lógica y la metalógica han sido llamadas con frecuencia *lógica deductiva*. Junto a ella se ha considerado otra lógica, calificada de *lógica inductiva*.

Ambos calificativos son poco afortunados. En efecto, la forma deductiva es propia no sólo de la lógica y la metalógica, sino también de la lógica inductiva, que no detallaremos por no ser asunto especifico de nuestra investigación.

Por otra parte, esta última lógica se ocupa de otros temas además del de la inducción. En vista de ello podría pensarse que mientras la lógica deductiva tiene, por decirlo en el vocabulario tradicional, un carácter "formal", la lógica inductiva posee un carácter "material". Pero tampoco estos calificativos son apropiados; aunque con frecuencia menos acentuado que en la lógica deductiva, el formalismo está presente asimismo en la lógica inductiva.

Nos limitaremos a señalar que en el estado actual de la lógica inductiva lo más plausible es considerarla como una lógica probabilitaria, de tal modo que todo razonamiento inductivo será un razonamiento en términos de probabilidad. Sin embargo, los principios y teoremas de la lógica inductiva no son de naturaleza sintética, sino analítica, no dependiendo, por lo tanto, de presuposiciones sintéticas tales como las de la regularidad y uniformidad de los fenómenos, que habían constituido uno de los ejes principales de la lógica inductiva en el pasado.

Por mencionar algunos asuntos de contemporaneidad: Un *programa lógico* lo entendemos como: un conjunto de axiomas o reglas que definen relaciones entre objetos y define un conjunto de consecuencias (su sentido) El arte radica en construir programas concisos y elegantes que tengan el sentido deseado.

En programación lógica existen tres elementos:

- Hechos declaran relaciones entre objetos (cosas que son verdaderas) A las relaciones también se les llama *predicados.*

- Reglas.

- Queries: forma de obtener información de un programa lógico. Un querie pregunta si alguna relación se cumple entre objetos. El contestar una pregunta es determinar si la pregunta es una consecuencia lógica del programa. Las consecuencias lógicas se obtienen aplicando reglas de inferencia.

Finalmente todo se puede ver como cláusulas: disyunción de un conjunto finito de literales.

Variables: es como construir muchas preguntas a la vez. Una pregunta con variables, pregunta si existe un valor para las variables que haga la pregunta una consecuencia lógica del programa. Las variables en lógica (entidades sin especificar) son diferentes de las variables en programas convencionales (localización en memoria)

Pueden existir varias soluciones (instancias)

- *Procedural*: son medios de expresar nuevas/complejas queries en términos de más sencillas.
- *Declarativa*: definen nuevas/complejas relaciones usando relaciones existentes. Interpreta a la regla como un axioma lógico.

¿Cómo sabemos que un programa lógico dice lo que queremos que diga?

El significado de un programa lógico P (o su modelo M(P)), es el conjunto de todos los hechos que podemos deducir de P

Hay muchas reglas de inferencia: *modus ponens*, *modus tolens*, ...

La más estudiada es *resolución*: por ser *completa* (deduce todo lo que se

puede), en este caso *refutation complete* y *correcta* (todo lo que deduce es cierto) o *sound*.

El corazón del modelo de computación de programas lógicos es el algoritmo de *unificación*.

- Un unificador de dos términos es una substitución que hace los dos idénticos. El unificador mas general o *mgu* es un unificador tal que si existe otro unificador éste es más específico (el *mgu* es único)
- El razonamiento con resolución es un proceso combinatorio. En general, hay muchas inferencias que se pueden hacer cada vez que se hace una. Hay diferentes formas de control (i.e., escoger cual hacer).
- Lo práctico es hacer deducciones en un orden fijo (aunque sea arbitrario): ésto es lo que hace Prolog Existen otros (e.g., MRS) donde se puede expresar el control, sin embargo es más ineficiente.

La Lógica Moderna (Matemática)

Hacia la mitad del S. XIX, la lógica se transforma radicalmente en lógica matemática. Esto se debió a que se realizaron encuentro de cuatro corrientes distintas:

1.- La lógica aristotélica.

2.- La idea de un lenguaje matemático universal.

3.- Los progresos de álgebra y la geometría.

4.- La concepción de amplios sectores de la matemática como sistema deductivo, lo cual conducía a la necesidad de construir "la lógica de la matemática".

Esta lógica se inicia con "*The Mathematical Analysis of Logia"* (1847), de G. Boole, *"Ensayo acerca de un cálculo del razonamiento deductivo"* que indica como la lógica aparece como un cálculo algebraico; se produce a una completa simbolización; los enunciados lógicos son concebidos como ecuaciones, y se formulan leyes lógicas. Boole desarrolla la lógica de clases y la lógica proposicional.

El álgebra se convierte en modelo de la lógica. El cálculo que crea Boole es totalmente artificial. Más tarde, Ch.S. Peirce hará aportaciones: la lógica de relaciones, el método de matrices (o tablas de verdad) y nuevos desarrollos de la lógica proposicional.

Así pues, la nueva lógica surge de la aplicación de los métodos matemáticos a la lógica antigua. Por eso se puede decir que se abre un nuevo período, cuando las matemáticas se convierte en objeto de lógica.

Fue el italiano G. Peano quien usó por primera vez la expresión "lógica matemática"; de este modo pudo realizar la axiomatización de la aritmética.

El último período supone la aparición de lógicas divergentes, es decir, lógicas que no respetan alguno de los rasgos característicos de la lógica "clásica".

En la lógica matemática, las posibilidades de analizar son las siguientes:

- Lógica de clases.
- Lógica de predicados.
- Lógica proposicional: considera las proposiciones como un todo y no las analiza. El análisis de la proposición queda reservado a todo tipo de cálculo lógico.

La lógica proposicional estudia la estructura formal de la inferencia, tomando las proposiciones (o los enunciados). La lógica trata de enunciar: un

enunciado es la proposición en la que se puede decir que es verdadero y es falso, nos informa sobre la realidad.

Lógica Formal

Para distinguir entre los razonamientos correctos y los incorrectos, la lógica opera, principalmente, desde un punto de vista formal, es decir, considerando la forma o estructura de un razonamiento y no su contenido o materia.

> Se dice que con la lógica ocurre algo parecido a lo que sucede con la aritmética: cuando se suman naranjas o manzanas, no interesan, en realidad, las manzanas o las naranjas, sino ciertas relaciones formales como que: "a+b=b+a", porque una vez establecida esta relación formal la misma valdrá para múltiples reemplazos de "a" y de "b". [32]

Estructuras del pensamiento

- Concepto. Es una representación general y abstracta de un objeto. El concepto se determina según la comprensión y la extensión. La comprensión es el conjunto de notas esenciales que definen al objeto. A mayor comprensión, menor extensión; y viceversa.

- Comprensión. Es el conjunto de notas pensadas estructuralmente y constituyen la unidad que llamamos concepto.
- Extensión. Es la referencia que el concepto hace a los objetos. La extensión del concepto "hombre" está dada por esa referencia, que el concepto hace a todo lo que es hombre. Para que aparezca la comprensión de un

[32] MORALES, Eduardo. *"Lógica Definición y conceptos"* (1999-01) http://w3.mor.itesm.mx/emorales/Cursos/KDD/node11

concepto, debemos formular juicios verdaderos en que ese concepto haga de sujeto: “el *hombre* es un animal...”.para que aparezca la extensión, debemos formular juicios verdaderos en que ese concepto haga de predicado: “ése es un *hombre*...”. La comprensión del concepto está dada por su definición; la extensión, por su aplicación.

Juicio

Clasificación de Juicio Según Kant:

- Cantidad.
- Razonamiento. Relación entre juicios que conduce a una conclusión. Es una relación entre juicios donde uno de ellos llamado conclusión, se afirma sobre la base de los anteriores.
    - Razonamiento deductivo, va de lo general a lo particular y la derivación o conclusión es forzosa y necesaria.
    - Razonamiento inductivo, va de lo particular a lo general y la conclusión es probable, no es forzosa ni necesaria.
    - Razonamiento analógico, va de lo particular a lo particular. Defino: si dos o más objetos poseen ciertos rasgos en común y uno de ellos posee otro rasgo podemos concluir que el otro objeto también los debe poseer.
- Razonar es inferir.
- Inferir es concluir.

- ❖ Inferencias:

- Inmediatas (sólo dos juicios) A=B por lo tanto, B=A
    - Mediatas (tres juicios o más) A=B, B=C por lo tanto, A=C

- ❖ Silogismo. Razonamiento deductivo y una inferencia mediata compuesta por tres juicios categóricos y por tres términos que se repiten dos veces.

Podemos decir que la lógica es la más formal de las ciencias porque estudia la estructura formal del pensamiento. No se preocupa de estudiar qué es el pensamiento (esto es más propio e la Gnoseología, Epistemología, Criteriología y Teoría del conocimiento) La Lógica se preocupa por saber cómo es, que formas o estructuras tiene el conocimiento y no por el contenido.

La Lógica es ciencia de relaciones porque estudia el pensamiento y, pensar es establecer relaciones. Pero se preocupa no tanto por establecer relaciones (esto es propios de las ciencias...) sino por el estudio de las relaciones mismas, por eso la lógica es una ciencia formal. La lógica es una disciplina científica dirigida a satisfacer la necesidad de investigar las leyes o principios que rigen el proceso de la adquisición del conocimiento en todas sus formas, así como el modo de explicarlos.

Los principios lógicos constituyen el fundamento teórico de toda indagación científica. Por lo tanto, las ciencias son consideradas, en el fondo, como Lógica Aplicada. Debemos recordar que el hecho lógico es anterior a la ciencia misma de la Lógica, pues la Lógica se aprende en la vida común y corriente y a eso es lo que llamamos concepto de pre-científico de Lógica. ¿Qué función realiza entonces el Tratado de Lógica? Su función es vigorizar nuestras facultades mentales. Nos

enseña; a ser más correctos, precisos y exactos en la expresión hablada y escrita. Lo mismo sucede con las distintas operaciones lógicas que practica el hombre sin haberlas aprendido en los tratados y textos de lógica, sino en las distintas ciencias especiales que se sirven de esta y, de la experiencia cotidiana. La función de la lógica es ayudarnos a mejorar nuestro razonamiento, proporcionarnos reglas que nos ayuden a evitar falacias sofismos y paralogismos lógicos, en fin ayudarnos a evitar, errores en la forma o estructura de nuestro pensamiento.

Cabe destacar que, en muchos casos, lo evidente y lo lógico son considerado lo mismo aunque lo evidente no tenga un valor absoluto para todos los tiempos ni para todos los sitios.

Etimológicamente hablando el término lógica procede de la voz griega “logos” que quiere decir discursos, tratado, ciencia, palabra, etc. Por eso se ha llegado a afirmar que la Lógica es la ciencia del “logos”.

Es importante señalar que la traducción ordinaria de “logos” tratado, no es la principal ni la más importante a la hora de definir lo que es la Lógica; “logos” tiene varios significados; y el más clásico entre los griegos fue el de pensamiento, idea, espíritu, razón, en contraste con lo material, lo corpóreo, lo orgánico. Por lo tanto debemos afirmar que la palabra logos hace referencia al mundo de la inteligencia, del pensamiento, de la razón, de la idea ese es el campo de la Lógica.

En conclusión podríamos decir que la definición nominal (o sea referente a la palabra) de Lógica es ciencia de los pensamientos y de la razón. Científicamente hablando, la lógica es un valioso medio para ordenar conceptualmente las ideas que tenemos sobre las cosas y las relaciones que

surgen de estas mismas cosas. Es este sentido, la lógica es ciencia y método a la vez. Además dentro de su rama puramente formal, la Lógica no es mas que la indagación sistemática de los principios de todo razonamiento válido.

La lógica, palabra derivada del griego clásico logos (la razón, principio que gobierna al Universo), son las reglas usadas para hacer deducciones creíbles. Es la ciencia que trata de los principios válidos del razonamiento y la argumentación. El estudio de la lógica es el esfuerzo por determinar las condiciones que justifican a una persona para pasar de unas proposiciones dadas, llamadas premisas, a una conclusión que se deriva de aquéllas. La validez lógica es la relación entre las premisas y la conclusión de tal forma que si las premisas son verdaderas la conclusión es verdadera.

La validez de una proposición se tomará de la verdad de la conclusión. Si una de las premisas, o más, es falsa, la conclusión de una proposición válida será falsa. Por ejemplo: "Todos los mamíferos son animales de cuatro patas, todos los hombres son mamíferos, por lo tanto, todos los hombres son animales de cuatro patas" es una proposición válida que conduce a una conclusión falsa. Por otro lado, una proposición nula puede, por casualidad, llegar a una conclusión verdadera. "Algunos animales tienen dos patas; todos los hombres son animales, por lo tanto todos los hombres tienen dos patas" representa una conclusión verdadera, pero la proposición no lo es. Por lo tanto, la validez lógica depende de la forma que adopta la argumentación, no su contenido. Si la argumentación fuera válida, cualquier otro término podría sustituir a cualquiera de los casos utilizados y la validez no se vería afectada. Al sustituir "cuatro patas" por "dos patas" se comprueba que ambas premisas pueden ser verdaderas y la conclusión falsa. Por lo tanto, la proposición no es correcta aunque posea una conclusión verdadera. En las líneas siguientes concretaremos el asunto de investigación.

Lógica Matemática.

Rama de la matemática que formula y estudia los principios del razonamiento: Incluye las teorías axiomáticas (evidentes), el calculo predicado, el calculo de exponenciación, el álgebra booleana y la lógica simbólica.

Razonamiento matemático

Lo entendemos como: *la capacidad para realizar operaciones de carácter matemático con fluidez y exactitud.*

Su utilidad consiste en servir para realizar problemas matemáticos y para extraer conclusiones lógicas precisas, ahorrando tiempo y esfuerzo.

El razonamiento matemático incluye operaciones de diversos tipos: operaciones matemáticas simples y complejas; *resolución de problemas matemáticos;* series de números; cálculo de probabilidades y predicciones matemáticas.

Se sugieren algunos ejercicios de fortalecimiento como:

- *"Uso adecuado de la calculadora, siendo un instrumento de fácil acceso y bajo costo".* [33] Se debe favorecer su uso con distintos fines:

a) para verificar rápidamente el resultado de un cálculo;
b) para resolver problemas con cálculos complicados, cuando lo que interesa es centrar la atención en la estrategia de resolución;

[33] Jiménez Rodríguez, José Ramón *La calculadora en primaria: tres modalidades de uso en la resolución de problemas* en, Antología básica Los problemas matemáticos en la escuela. UPN, México. Pág. 145.

c) para experimentar con los números; y
d) para explorar las propiedades matemáticas.

- La introducción de la calculadora no pretende sustituir la enseñanza y el ejercicio del cálculo numérico, sino que, con el apoyo de la calculadora, los alumnos resuelvan diferentes actividades que les permitan desarrollar diversas estrategias, para afianzar y profundizar el conocimiento y el uso de las operaciones.

  - Hacer poco uso del lápiz y del papel.

  - Ejercitar las ecuaciones y las operaciones mentales básicas y rápidas, como la conversión de moneda.

Entre algunos de los aspectos que afectan al desarrollo del razonamiento matemático podemos mencionar: las lesiones cerebrales en el lóbulo frontal del cerebro, que perturban la forma de procesar la información numérica y geométrica, ya que, el razonamiento matemático se realiza en esta zona del cerebro.

Mencionaremos que los alimentos ricos en sodio (Na), potasio (K), magnesio (Mg), ayudan a la transmisión del impulso nervioso, y la vitamina B12, mantiene activa a la memoria.

El razonamiento matemático necesita de las siguientes habilidades complementarias:

- El pensamiento lógico.

- La visión espacial.

Razonamiento deductivo

Es el utilizado en la resolución de problemas. En la solución de problemas se plantean:

- premisas y luego,
- se infieren conclusiones lógicas a partir de éstas.

En el lenguaje de solución de problemas, las *premisas* suelen llamarse *datos* y las *conclusiones* toman forma de resultados intermedios o terminales de los problemas planteados. Los *argumentos* se convierten en requisitos para solucionar problemas.

Las investigaciones han demostrado que *las personas no pueden resolver problemas si no logran: la representación mental o interna de éstos.* Para lo cual se necesita:

- Comprender el enunciado del problema.
- Visualizar la relación entre los datos.
- El resultado esperado y los operadores que permiten pasar del estadio inicial del problema al estadio final, o sea, la solución, mediante un proceso sistemático de razonamiento.

Dichos procesos exigen que las personas tengan el nivel y las habilidades de razonamiento necesarios para analizar el problema. Por tanto, la razón de nuestra investigación se centra en *favorecer el razonamiento matemático para la*

resolución y elaboración de problemas aritméticos, en una primera etapa, en los niños de segundo año de Educación Primaria. Los procesos requieren de:

- una síntesis de las ideas clave y,
- establecer las relaciones fundamentales entre los datos.

Es fundamental evaluar las discrepancias que definen las preguntas, he aquí la importancia de emplear el Modelo de Pólya para la resolución y elaboración de problemas aritméticos, que conducen la definición de los operadores, que permiten pasar del estado inicial al final, mediante pasos o estados intermedios.

La posibilidad de resolver problemas depende del cúmulo de información de la persona para identificar distintos problemas, que pueden resolverse mediante la aplicación de ciertas estrategias. Esto se logra mediante una intensa práctica en la solución de problemas, lo que facilita los problemas y permite desarrollar las habilidades.

Inducción matemática

La inducción es el proceso de descubrir leyes generales mediante la observación y combinación de casos particulares. Se usa en todas las ciencias, incluyendo a las matemáticas. La inducción matemática se aplica para demostrar teoremas de un cierto tipo. "*No es muy afortunado que los nombres estén relacionados, porque hay muy poca conexión lógica entre los dos procesos. Hay, sin embargo, una conexión práctica; a menudo usamos los dos métodos juntos*". [34]

[34] POLYA, George. *Cómo resolverlo* en, Sigma, El mundo de las matemáticas 5. Grijalbo. Barcelona. 2000, Pág. 366.

Principales dificultades para resolver problemas

- Comprensión del enunciado, muchas personas se muestran incapaces de identificar la información relevante que se da en los problemas, tampoco logran la imagen mental o interna del enunciado. *El Modelo de Pòlya favorece la comprensión y la representación mental del enunciado, mediante las preguntas que se tienen que realizar al educando.*

- Carencia de habilidades para definir y aplicar estrategias. La persona no sabe proceder etapa por etapa; carece del hábito de aplicar la lógica y el razonamiento para descubrir relaciones e inferir datos a partir del enunciado del problema o durante el proceso de solución. *La propuesta de Pólya investiga, consolida y pone en práctica diversas estrategias, las cuales se pueden aplicar como única o una serie de ellas según, la complejidad del problema.*

- Dificultades para expresar verbalmente el resultado de los problemas una vez resueltos. *Con el Modelo de Pólya las expresiones oral y escrita son uso corriente en la resolución de problemas matemáticos.*

La mayoría de estas dificultades se deben a la incapacidad de realizar identificación concreta y abstracta y aplicar los procesos de razonamiento deductivo (para los asuntos numéricos), inductivo (para los asuntos espaciales) e hipotético apropiados. Consideramos que se necesitan sustituir los patrones del pensamiento intuitivo, gradualmente en la Educación Primaria, que las personas utilizan de manera natural por otros más efectivos que permitan analizar el enunciado del problema, diseñar y aplicar la estrategia (o estrategias) más apropiada (s) para resolverlo y evaluar la efectividad del proceso seguido para obtener el resultado.

VII SOBRE LAS MATEMÁTICAS

Breve anecdotario matemático

Los primeros testimonios materiales de la existencia del pensamiento matemático son ciertos dibujos y símbolos trazados sobre ladrillos o tabletas sirias y babilónicas, entre los años 2500 y 2000 a.n.e. Su contenido ha sido fuente principal del conocimiento de sus matemáticas en la Antigüedad. A partir de éstos primeros testimonios matemáticos se ha podido deducir, por ejemplo, la existencia de un sistema de numeración, de base 60 y algunas operaciones aritméticas, además de datos astronómicos y construcciones geométricas. Se emplea un calendario lunar avanzado y se introducen unidades de tiempo como el minuto y la hora.

Anteriores al primer milenio a.n.e., aparecen en Egipto los primeros documentos matemáticos, escritos sobre papiros. El papiro *Rhind*, cuyo autor fue el escriba Ahmes, recopila toda una colección de problemas y reglas.

Todo parece indicar que las matemáticas babilónica y egipcia mil años antes de nuestra era, eran matemáticas empíricas usadas como herramientas no sólo para el comercio y para la construcción, sino también para proponer y solucionar problemas ingeniosos como los que hoy se plantean en la "*matemática recreativa".* No hay constancia de que existiese el razonamiento matemático en el sentido actual de ciencia deductivo, con conceptos abstractos y generales. Sus conocimientos matemáticos, empíricos o razonados, fue el germen del razonamiento matemático griego, alrededor del s. VII a.n.e.

Recordemos que la palabra Matemáticas es de origen griego: *mathé*, doctrina y *mathema*, ciencia; es decir, *la ciencia, la única ciencia.* Para los antiguos griegos, especialmente a partir del s. VI a.C., representaba *la ciencia*

dedicada al estudio de las propiedades generales de los números y de las figuras. Dividiéndose en dos ramas, la aritmética (palabra de origen griego: *arithmos,* número y *tejhne o tecné,* aplicación de la ciencia) y la geometría (de origen griego: *geo*, tierra y *metron,* medida), separadas por el contraste entre la discontinuidad, que es la base de la primera, y la continuidad, que predomina en la segunda.

Desde estos tiempos antiguos las matemáticas han tenido una función fundamental en las ciencias de la Naturaleza; al principio sobre todo en Física y en Astronomía, y luego en campos cada vez más vastos, el de la Biología, Informática, Telemática, Ingeniería Genética, Nanorobótica, por mencionar algunas.

Pitágoras pensó que los conceptos matemáticos eran la *única esencia de la realidad*. Actualmente esta posición ha sido superada, pero la función cognoscitiva de las matemáticas sigue igualmente válida, se acentúa y difunde en campos cada vez más amplios, principalmente por dos razones: porque presenta un lenguaje más riguroso y sintético para expresar los hechos de la Naturaleza y para hallar los vínculos en la máxima economía del pensamiento; y porque son un manantial inextinguible de siempre nuevos modelos para interpretar los fenómenos revelados por la experiencia.

> Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales (...) Este desarrollo está, además, estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos: todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuenten de la misma manera. [35]

Las ramas de las matemáticas con el tiempo adquirieron carácter

---

[35] SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. *El Plan y programas de estudio de educación básica primaria.* Fernández Editores. México. 1993. Pág. 51.

autónomo: el álgebra, el análisis, las varias derivaciones de la geometría, la teoría de conjuntos, la topología, el cálculo de probabilidades, etc. Este progresivo fraccionamiento, y la consiguiente especialización, ha estado acompañado, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo pasado (1900), de una acentuación de la tendencia a las abstracciones y a los planteamientos generales entre ellos, la resolución de problemas matemáticos, que han permitido descubrir o consolidar (uno de ellos, el modelo de Pólya) relaciones, cada vez más firmes, entre las diversas ramas. A ello ha contribuido por un lado el desarrollo del álgebra moderna, y por otro el estudio de los vínculos entre las matemáticas y la lógica.

Los problemas matemáticos

Para pensar *matemáticamente*, es necesario olvidarse de cualquier tipo de presión, (evaluación, tiempo, competencia) no dedicarse a la búsqueda de respuestas, sino a los procesos utilizados.

La mayoría de problemas, tienen una respuesta elegante, pero para llegar a ella es necesario trabajar concienzudamente.

No basta simplemente con enfrentarse a los problemas para adquirir un cierto dominio de estos procesos, puesto que, a pesar de su aparente simplicidad, son nociones sutiles que sólo se transformarán en buenas amigas después de insistir en su identificación y prestar una atención específica a su utilización y práctica. Una forma inteligente de proceder cuando se está atascado con un problema es concentrar la atención en preguntas claves como:

__ ¿Qué es lo que sé?
__ ¿Qué es lo que quiero?
__ ¿Cómo puedo comprobarlo?

Debe aclararse lo que se sabe y lo que se quiere.

La necesidad de práctica, para entender lo que está ocurriendo al atacar un problema, para desarrollar un repertorio de estrategias y para dominarlas.

Sin reflexión, la práctica puede pasar sin dejar señales, el problema de representar el problema como algo que, por un lado, da tiempo para familiarizarse más estrechamente con él, a la vez que permite reunir la información. Este tipo de reflexión es el que debe acompañar esencialmente a la práctica.

La técnica de mejorar el razonamiento, mediante la unión de la práctica y la reflexión es muy sencilla, pero requiere tiempo. La fórmula de las preguntas y respuestas rápidas de muchas clases de matemáticas es la antítesis del tiempo y el espacio de los que depende el desarrollo del razonamiento matemático, es el resultado de practicar con ejemplos matemáticos repetitivos, haciéndolo cada vez más deprisa.

Por el contrario, la práctica requiere bastante tiempo para atacar cada problema de forma independiente y la calidad de la reflexión depende del tiempo que se tome en una revisión con profundidad para considerar las posibles alternativas y seguir las diversas generalizaciones del problema.

Para el crecimiento del pensamiento la medida más importante no es número de problemas resueltos, sino *la calidad del razonamiento utilizado al atacar el problema y en la revisión de lo hecho.*

Ningún pensamiento puede tener lugar en el vacío. La atmósfera racional y emocional afecta el razonamiento. Para pensar matemáticamente de una manera efectiva se necesita tener suficiente confianza para poner a prueba las ideas y para enfrentarse a los estados emocionales conscientes. El fundamento de la confianza radica en experimentar la potencia del razonamiento para aumentar la capacidad de comprensión. Sólo la experiencia personal reflexiva puede conseguir esto. Reflexionar sobre los éxitos, aunque sólo sean parciales, da confianza.

Es necesario para un profesor reconocer la importancia esencial de la confianza y crear el ambiente favorable en el que cada alumno pueda conseguir algún tipo de éxito. Puede ayudar a ello, el trabajar en equipos y en grupo, es esencial escoger los problemas adecuados.

Es indispensable una atmósfera en la que la confianza pueda crecer, pero esto no es suficiente. Para progresar, el pensamiento matemático necesita no sólo alimento adecuado sino también extensión. Una atmósfera de pensamiento matemático consiste en: interrogar, desafiar y reflexionar.

Desde los primeros años los niños pueden desarrollar una confianza en interrogar, desafiar y reflexionar, pero es necesario animarlos y ayudarlos en esa labor. Su curiosidad necesita ser alimentada, su potencial investigador, estructurado y su confianza mantenida. Desafiar las propias afirmaciones y las de los demás, exigiendo siempre una explicación y cultivando un sano escepticismo.

Los problemas pueden descomponerse en sus elementos y recombinarse, con lo que la nueva disposición es a menudo más fácil de resolver; puede usarse con propiedad la analogía y métodos relacionados; hay trucos para plantear ecuaciones y para eliminar lo accesorio; a veces es inútil trabajar en sentido inverso.

Los heurísticos de Pólya y Schoenfeid en la solución de problemas

La mayoría de los problemas no superficiales se pueden plantear en una serie de formas distintas. Hay planteamientos que funcionan, otros no. Entre los que dan resultados, unos son más eficaces que los otros. Los investigadores han empleado dos métodos muy diferentes para identificar aquellas estrategias solucionadoras más eficaces, que funcionan de la siguiente manera:

- Estudia la actuación de los expertos.

- Da a los ordenadores la capacidad de resolver problemas.

Entre algunos de los expertos merece mencionar a Schoenfeid, quien señala que, los matemáticos expertos propenden más a ser capaces de resolver los problemas matemáticos que los no expertos, sino que enfocan los problemas de un modo cualitativamente diferente. Los expertos emplean estrategias que los novatos no conocen o, conociéndolas a veces, no las aplican cuando deberían hacerlo. Entre esas estrategias se detallan:

> En problemas complejos con muchas variables, se debe considerar la solución de un problema análogo con menos variables y tratar de aprovechar el método o bien el resultado de esa solución. Dado un problema con parámetro entero *n*, calcular casos especiales para valores menores de *n*, y tratar de hallar un patrón. [36]

Algunos heurísticos solucionadores de problemas

La palabra "*heurística"* procede del griego *heuriskin*, que significa: *servir para descubrir.* Pólya (1957) en su clásico tratado de la solución de problemas, empleó esta palabra para connotar el razonamiento inductivo y analógico que conduce a conclusiones verosímiles, en contraposición a los desarrollos deductivos de pruebas rigurosas. Más recientemente han empleado este término los investigadores del campo de la *inteligencia mecánica* para agudizar la distinción existente entre dos tipos de procedimientos susceptibles en la realización de programas de los ordenadores:

---

[36] NICKERSON, Raymond S. et al. *La solución de problemas, la creatividad y la metacognición* en, Antología básica Los problemas matemáticos en la escuela. UPN. México. 1994. Pág. 155.

- *El algoritmo,* prescripción efectuada paso a paso para alcanzar un objetivo particular. Un algoritmo, por definición, garantiza la consecución de aquello que se trata de conseguir.

- Un heurístico constituye sólo “una buena apuesta”, un procedimiento que ofrece una probabilidad razonable de solución, o al menos, de acercarnos a la solución.

Heurísticos para representar o comprender el problema

- Cerciórese de que conocen la incógnita, los datos (es decir, los supuestos) y las condiciones que relacionan a esos datos.

- Cerciórese de que comprende la índole del estado final, del estado inicial y de las operaciones permisibles.

- Trace un gráfico o diagrama e introduzca la notación adecuada.

- Si una manera de representar un problema no conduce a la solución, trate de volver a enunciar o formular ese problema.

- Recuerde un problema conocido de estructura análoga al que tiene adelante y trate de resolverlos.

- Piense en un problema conocido que tenga el mismo tipo de incógnita y que sea más sencillo.

- Si no puede resolver el problema que trae entre manos, intente transformarlo en otro cuya solución conozca.

- Simplifique el problema fijándose en casos especiales.

- Sustituya la variable entera por valores específicos y observe si aparece alguna generalización; sí así ocurre, trate de comprobar esa generalización mediante inducción matemática.

- Haga el problema más general y observe sí así puede resolverlo.

- Deponga el problema en partes. Si no puede manejar esas partes, descompóngalas a su vez en partes más pequeñas, y siga de ese modo hasta conseguir problemas de tamaño manejable.

Criterios para diseñar una situación problema

Consideramos que debe comprender los siguientes criterios:

- Los contenidos temáticos deben organizarse coherentemente alrededor de objetos de conocimiento que potencialicen y faciliten variabilidad y riqueza de preguntas y problemas.

- La situación problema debe fomentar la movilización de habilidades básicas, tanto del pensamiento científico como matemático. En cuanto al primero, son generalmente reconocidas las habilidades para observar e interrogar los fenómenos, además de sistematizarlos, estructurarlos y explicarlos. En cuanto al segundo, la comprensión significativa de los conceptos, la ejercitación de algoritmos y la resolución de problemas parecen dar cuenta de lo esencial en cuanto a la habilidad matemática.

Referentes para el diseño de las situaciones problema

De acuerdo con nuestra interpretación de la orientación constructivista, abordaremos el diseño de las estrategias pedagógicas hacia el acompañamiento para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas, sugerimos:

1. La selección de un motivo o problema inicial.
2. La organización básica de los contenidos temáticos que el motivo permite trabajar.
3. La estructura previa de los niveles de conceptualización.
4. La selección de actividades y preguntas fundamentales.
5. La selección de los medios y los mediadores.
6. Las posibilidades de motivación hacia otros aprendizajes.
7. La evaluación de los procesos de aprendizaje detectables en la situación problema.

La selección e los contenidos temáticos, que se tratan en un currículo, poseen tres espacios posibles de referencia: el saber universal o saber formal aceptado por cada sector de la cultura; el saber particular requerido para una situación específica y el saber por intereses individuales.

1. El referente universal. En el se encuentran las respuestas a los objetos de estudio, sus orígenes, los métodos para sustituir o crear conceptos, sus aplicaciones y sus relaciones con otros objetos. Es necesario recurrir a la opinión de las comunidades académicas para seleccionar, a través de ellas, los contenidos básicos de la enseñanza; existen suficientes y variadas propuestas para elegir con gran probabilidad de acierto. El problema aparece, generalmente, cuando se trata de precisar el significado, la profundidad y el sentido de los conceptos que se van a trabajar en la escuela. No es adecuado presentar los conceptos, tal y como están dados en los saberes formales, ellos requieren ser

reconceptualizados para que se ajusten a las condiciones cognitivas y socio-culturales de los estudiantes. Se constituye, entonces, en una tarea ineludible del educador, el trabajo de reconceptualización en los contextos particulares y específicos.

Las categorías epistemológicas son de gran ayuda para efectuar este proceso. Así, por ejemplo, si pensamos que en cualquier área de acción pedagógica se pueden señalar cinco espacios de reflexión: *el sistémico, el de validación, el estructural, el de aplicación y el de explicación,* el currículo deberá orientar los contenidos temáticos hacia la comprensión de estos espacios. En el espacio *sistémico* se dará cuenta de los objetos, las operaciones y las relaciones; en el espacio *de validación* se tratarán los métodos para aceptar o rechazar proposiciones y teorías; en el *espacio estructural* se analizarán las propiedades generales comunes a varios sistemas; en el espacio *de aplicación* se recurrirá a las prácticas y solución de problemas, y en *el espacio explicativo* se analizarán los significados que tienen las estructuras desde una o varias teorías más generales.

2. El referente particular. Para que la educación tenga sentido social es necesario abordar temáticas de interés nacional y regional; de este modo los estudiantes adquieren elementos básicos para la participación ciudadana y para hacer uso de los medios que les ofrece su entorno político y sociocultural. Una estrategia que ha tenido gran éxito para incorporar estos elementos en el currículo, consiste en diseñar situaciones problemáticas que motiven el estudio de los temas requeridos. Situaciones que se refieran a la economía, el medio ambiente, la política, la vida ciudadana y, en general, a una mejor calidad de vida.

3. El referente individual. Las actitudes y aptitudes de los estudiantes deben ser reconocidas y promovidas por el currículo. Por lo tanto, los educadores deberán disponer de una variada y buena oferta de orientaciones, guías y talleres para que

los estudiantes puedan, no sólo ajustarse a sus limitaciones y posibilidades, sino también ampliar y profundizar en sus conocimientos y habilidades.

Pensar matemáticamente

No es un fin en sí mismo; es un proceso mediante el cual podemos aumentar nuestro entendimiento del mundo que nos rodea y ampliar nuestras posibilidades de elección. Al ser una forma de proceder, tiene aplicaciones muy amplias, no sólo para enfrentarse a problemas matemáticos o científicos, sino mucho más generales. El mantenimiento del pensamiento matemático requiere algo más, que encontrar las respuestas a los problemas, independientemente de la elegancia de la resolución o la dificultad del problema.

La Matemática es una ciencia viva y en crecimiento. Mientras más aprendemos, mejores herramientas producimos y con mejores herramientas, surgen más y más preguntas. La ciencia de las Matemáticas es una búsqueda interminable que nos recompensa con nuevas habilidades matemáticas.

Los problemas interesantes para los niños pueden ser problemas de su vida cotidiana, problemas de la fantasía, juegos o problemas puramente numéricos. Lo importante para que un problema sea interesante es que presente un desafío a los alumnos, una dificultad adecuada a su edad.

Cualquier problema interesante para los niños puede repetirse varias veces con pocas modificaciones mientras el problema les siga presentando una dificultad, un desafío. Cuando los alumnos encuentran una forma sistemática de resolver un problema, cuando deja de presentar dificultades ya no es interesante. Conviene variar la forma en que se presentan los datos de los problemas, a veces en la forma tradicional de un texto, en un dibujo o en una gráfica, otras veces en una tabla de datos y otras con material concreto. Es recomendable plantear en

ocasiones problemas que no tengan preguntas para que los niños las formulen, o bien operaciones para que los alumnos inventen problemas que se resuelven con ellas.

Todo educador al trabajar Matemáticas debe planear, desarrollar y evaluar a través de actividades lúdicas para, que se produzcan aprendizajes significativos. Los procesos de acomodación de información sean consistentes y queden en la memoria próxima o de lejano alcance para que, tiempo después, de manera consciente o inconsciente, se utilicen diversas estrategias para la resolución y construcción de problemas.

Siempre se debe jugar con las Matemáticas, resolver y construir problemas jugando.

Modelo de Pólya

George Pólya. El Padre de las Estrategias para la Solución de Problemas.

Pólya nació en Hungría en 1887. Obtuvo su doctorado en la Universidad de Budapest y en su disertación para obtener el grado abordó temas de probabilidad.

Fue maestro en el Instituto Tecnológico Federalen de Zurich, Suiza. En 1940 llegó a la Universidad de Brown en USA., y pasó a la Universidad de Stanford en 1942.

En sus estudios, estuvo interesado en el proceso del: descubrimiento de cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe entender cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza se enfatizaba en el *proceso de descubrimiento* aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados.

Las aportaciones de Pólya incluyen más de 250 documentos matemáticos y tres libros que promueven un acercamiento al conocimiento y desarrollo de estrategias en la solución de problemas. Realizó importantes investigaciones en la teoría de funciones, probabilidad, aplicaciones de las matemáticas y método matemático.

Entre las obras escritas de George Pólya mencionaremos: *"Descubrimiento matemático"* Volúmenes I y II; "*Matemáticas y razonamiento plausible"* Volúmenes I y II. Pólya murió en 1985, a la edad de 97 años.

El autor húngaro-norteamericano en su libro, *How to solve it (Cómo resolverlo)*, describe su libro como *heurístico*, palabra que significa "*que sirve para descubrir"* [37] Resolver un problema, dice Pòlya, es hacer un descubrimiento: un gran problema significa un gran descubrimiento, pero

> (...) hay una partícula de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Su problema puede ser modesto; pero desafía su curiosidad y pone en juego su facultad de inventiva, y si lo resuelve por sus propios medios, usted puede experimentar la tensión y disfrutar el triunfo del descubrimiento". [38]

Los filomatemáticos seguidores de Pólya con base en sus experiencias como educadores en esta ciencia, nos presentan las siguientes ideas que se prestan para un serio análisis con el objetivo de lograr transformaciones en las estructuras mentales de los presentes y futuros profesores. Las Matemáticas existieron, existen y existirán, son tan difíciles de entender en tanto, se le dificulte su comprensión al que las practique y/o las enseñe. Son tan aburridas en proporción al desgano y falta de espíritu lúdico de quien escribe o de quien enseña. Para hacer Matemáticas hay que desbaratarlas y luego, componerlas.

---

[37] Newman, James R: *Sigma el mundo de las Matemáticas 5.* Grijalbo. Barcelona. 2000. Pág. 364
[38] Ídem. Pág. 382

Diez mandamientos para los profesores de matemáticas:
❖ *Interésese en su materia.* ❖ *Conozca su materia.* ❖ *Trate de leer las caras de sus estudiantes; trate de ver sus expectativas y dificultades; póngase usted mismo en el lugar de ellos.* ❖ *Dése cuenta que la mejor manera de aprender algo es descubriéndolo por uno mismo.* ❖ *Dé a sus estudiantes no sólo información, sino el conocimiento de cómo hacerlo, promueva actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.* ❖ *Permítales aprender a conjeturar.* ❖ *Permítales aprender a comprobar.* ❖ *Advierta que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros: trate de sacar a flote el patrón general que yace bajo la presente situación concreta.* ❖ *No muestre todo el secreto a la primera: deje que sus estudiantes hagan antes sus conjeturas; déjelos encontrar por ellos mismos tanto como sea posible.* ❖ *Sugiérales; no haga que se lo acepten a la fuerza.*

El Modelo

Las situaciones problemáticas son corrientes en las vidas de las personas. Los estudiantes también se ven enfrentados frecuentemente a resolver problemas. Pensar el pensar, le llamamos metacognición. George Pòlya nos propone un modelo para encarar las situaciones problemáticas especialmente en el área matemática. Este método está enfocado a la resolución de problemas matemáticos, es necesario señalar la diferencia entre ejercicio y problema**.** Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes de dar una respuesta.

Esta distinción no es absoluta, depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución.

En un plan de cuatro pasos, Pólya sintetiza su visión acerca de cómo actuar para resolver problemas:

1. Comprender el problema.
2. Crear un plan.
3. Ponerlo en práctica y
4. examinar lo hecho.

A pesar de que su libro: "*How to Solve It*" ("Cómo plantear y resolver problemas"), fue escrito en 1957, su pensamiento y su propuesta siguen vigentes hoy día. Un ejemplo lo tenemos expresado en las siguientes líneas:

> *Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.* [39]

El modelo propone un conjunto de fases y preguntas que orientan la búsqueda y exploración de las alternativas de respuesta, conteniendo una situación inicial y una situación final desconocida y una serie de condiciones y restricciones que definen la situación.

Las fases y las preguntas son las siguientes:

1. *Comprender el problema*. Resume la información dada y que se desea determinar.

[39] SEP. Op cit. Pág. 52.

A continuación se enuncian algunas preguntas que se sugieren se les hagan a los educandos para reconocer y precisar la información que se plantea en un problema y, además, condiciones que se deben establecer en la elaboración de problemas, en este caso, aritméticos.

- ¿Cuál es la pregunta?, ¿Distingues cuáles son los datos?, ¿Es posible satisfacer las condiciones?, ¿Son suficientes las condiciones para satisfacer lo desconocido?, ¿Hay redundancias?, ¿Hay contradicciones?, ¿Entiendes todo lo que dice?, ¿Puedes replantear el problema con tus propias palabras?, ¿Sabes a qué quieres llegar?,¿Hay suficiente información?, ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

2. *Crear un plan.* Expresa la relación entre los datos y la incógnita a través de una ecuación o fórmula. Búsqueda de patrones.

Encontrar las conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido. Puede estar obligado a considerar problemas auxiliares. Debe encontrar un plan para determinar la solución.

- ¿Has visto el problema antes?, ¿has visto el problema en otra forma diferente?, ¿puedes decir el problema de otro modo?

Regresar a las definiciones, a los conceptos que tiene que utilizar. Si no se puede resolver el problema, tratar primero de resolver otro relacionado con él. Se puede resolver una parte relacionada con él.

Mantener sólo una parte de las condiciones; abandonar el resto. Hay que considerar sí se usaron todos los datos, se emplearon todas las condiciones, se han tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema.

Usar alguna de las siguientes estrategias:

- Ensayo y error (conjeturar y comprobar la conjetura)
- Usar una variable.
- Buscar un patrón.
- Hacer una lista.
- Resolver un problema similar más simple.
- Hacer una figura.
- Hacer un diagrama.
- Usar razonamiento directo.
- Usar razonamiento indirecto.
- Usar las propiedades de los números.
- Resolver un problema equivalente.
- Trabajar hacia atrás.
- Usar casos.
- Resolver una ecuación.
- Buscar una fórmula.
- Usar un modelo.
- Usar análisis dimensional.
- Usar coordenadas.
- Usar simetría.

3. *Poner en práctica el plan*. Resuelve la ecuación, evalúa la fórmula, identifica el término constante del patrón, según sea el caso.

   ❖ Ejecutar lo planificado. Al desarrollar el plan verificar cada uno de sus pasos. ¿Estas seguro de cada uno de los pasos realizados?, ¿puedes demostrar (argumentar) que está correcto?

4. *Examinar la solución obtenida*. Preguntarse sí la respuesta tiene sentido.

- ¿Puedes comprobar la respuesta?, ¿puedes comprobar los argumentos?, ¿puedes obtener el resultado por un camino diferente?, ¿puedes usar el resultado o procedimiento para resolver otro problema?

George Pólya, quien el año de 1944 enunciaba:

> Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si se pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo (...) un profesor (...) pone a prueba la curiosidad de sus alumnos planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos, y les ayuda a resolverlos por medio de preguntas estimulantes, podrá despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello. [40]

El pensamiento del "Padre Pólya" no deja de tener vigencia, se preocupa por el proceso mental para llegar al resultado y no por la mecanización de una operación aritmética, según el caso. Haciendo divertidas las Matemáticas se crean estrategias personales para lograr competencias socialmente aceptadas que le brindan éxito en su vida diaria en la resolución y construcción de problemas.

Sumando el Modelo de Pólya con las adaptaciones pertinentes según el grupo escolar de Educación Primaria, las experiencias del educador empíricas o sistematizadas, la planeación de estrategias pedagógicas y de evaluación, la instrumentación didáctica según los niveles conceptuales de los niños y transformando a éstos en investigadores lúdicos, reduciremos, en parte, los bajos índices de rendimiento escolar en los procesos y contenidos matemáticos.

---

[40] Pòlya, George. *Cómo plantear y resolver problemas.* Trillas. México, 1970, Pág. 7. (Serie matemáticas)

VIII. DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA

Fichero de actividades didácticas

Siguiendo el Modelo de Pólya, aplicado a educandos del primer ciclo de Educación Primaria –segundo año.

Se empleará el *fichero escolar,* entendiéndolo como: una colección de fichas en las que se anotan determinados materiales de interés escolar, que es preciso manejar con frecuencia por parte del profesor, referidos a aquellos temas didácticos de interés.

El fichero escolar de actividades se empleará como un Proyecto de Innovación en la Acción Docente, para la enseñanza de las Matemáticas, como un recurso que favorece la construcción de conocimientos por parte de los educandos y para el desarrollo de habilidades.

Al trabajar con las fichas didácticas el educador de segundo grado de Educación Primaria, tendrá que realizar cambios en la manera tradicional de su práctica diaria, innovando:

- Planeación.
- Comunicación.
- Juego.
- Rol del educando.
- Evaluación.

Las fichas didácticas

Éstas se diseñarán considerando:

- Las dificultades conceptuales que presentan los alumnos en los procesos y contenidos matemáticos.
- Los contenidos programáticos del segundo grado de Educación Primaria.
- Los contenidos que propongan los niños de manera individual, en equipo y grupal.
- Las adaptaciones curriculares que propongan las compañeras educadoras de la USAER.
- Las fases del Modelo de Pólya.
- Los ajustes que se consideren necesarios según, los resultados de la evaluación continua, expresados en la lista de cotejo.

Al planear el diseño de las fichas didácticas comprenderá:

- Un proyecto global. Entendiendo por proyecto como: un proceso que organiza, orienta un cambio, éste integrado a la investigación le da organicidad y coherencia.
- El diagnóstico, los educandos de segundo grado de Educación Primaria, presentan dificultades para desarrollar el razonamiento matemático, en la resolución y elaboración de problemas aritméticos.

Propósito de la alternativa

El profesor del segundo año de Educación Primaria *(quién)*, con apoyo de los asesores de la Universidad Pedagógica Nacional *(con quién)*, diseñará fichas didácticas que desarrollen el razonamiento matemático *(para qué)* en sus alumnos *(para quién)* Se trabajarán en el salón de clases, en el patio, en el aula de usos múltiples y en sus hogares *(dónde)*; desde el mes de octubre de 2003 al mes de mayo de 2004 *(cuándo)*, favoreciendo la resolución y elaboración de problemas aritméticos *(para qué)*, empleando el Libro del Alumno de Matemáticas, Fichero de Matemáticas, Libro del Maestro, Libros de apoyo de diversas editoriales; materiales diversos (frijoles, listones, pizarrón, cuadernos, etc.) y ejercicios fotocopiados *(con qué)*

Planeación de la alternativa y acciones

- Durante el año escolar 2002-2003, el profesor-investigador estuvo asignado al cuarto grado de Educación Primaria. En el presente ciclo escolar 2003-2004: segundo año. Existieron planeación inicial y ajustes en el Plan Anual de Trabajo del maestro de grupo, su correlación con el Programa de Escuela de Calidad (PEC-3)

- Se inició con la Evaluación Diagnóstica de todas las asignaturas y de Matemáticas en lo particular, para estar en condiciones de planear las actividades de innovación docente.

- Durante el mes de agosto de 1993, se visitó la Biblioteca Nacional (en Ciudad Universitaria); el pasaje del Sistema de Transporte Colectivo, Zócalo-Pino Suárez y las Librerías *Sótano y Gandhi,* para conocer diversas fuentes bibliográficas que permitieran el diseño de las *Fichas Didácticas.*

- Aquí no surgieron problemas ya que, las actividades didácticas se ajustan a las edades cronológicas y mentales de los educandos. El problema surgió en la *Planeación*, acortándose los tiempos para el educador.

- Ya con el material bibliográfico seleccionado, se empezaron a realizar las fichas de trabajo y bibliográficas, para la fundamentación teórica y práctica de las Fichas Didácticas. Los tiempos de su aplicación cambiaron, debido a los ensayos para la ceremonia del 20 de Noviembre –aniversario del inicio de la Revolución Mexicana- y de los ensayos y presentación de villancicos durante el período Navideño. Aplicación de los reconocimientos bimestrales y otros asuntos administrativos. Ensayos y presentación del Proyecto y Plan de Trabajo del Programa de Escuela de Calidad, entre otros asuntos.

- Inicialmente se planeó que se trabajaría con la innovación en Matemáticas los días: lunes, miércoles y jueves, tentativamente entre las 15:00 a l6:00 hrs.

- Los lunes para introducir a la actividad, rescatando los conocimientos previos de los niños, realizando ejercicios de manera oral, en el pizarrón y/o en el cuaderno, según el caso.

- Los días miércoles para la aplicación escrita.

- Los jueves, la autoevaluación y correcciones de manera individual y/o grupal.

- Los días viernes se retomaba la actividad con su pertinencia, después de las conclusiones grupales que se hayan generado. El cierre de la actividad con las observaciones escritas del educador.

Metas y cronogramas

(JULIO DE 2003)

	AGOSTO	*SEPTIEMBRE*	*OCTUBRE.....*	*NOVIEMBRE*	*DICIEMBRE*	*ENERO.....*
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA	**CONOCI_ MIENTOS PREVIOS DE LOS NIÑOS.**	**PARTICIPACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA.**				
PLANEACIÓN	**REDAC_ CIÓN DEL EXAMEN.**	**PLAN ANUAL DE TRABAJO. DISEÑO DE FICHAS DIDÁCTICAS.** *COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA*	*DESARROLLO Y APLICACIÓN DEL PLAN.* **REDACCIÓN DE LOS EXÁMENES.**	*REVISIÓN DEL PLAN.*	**ELABORA_ CIÓN DE EXÁMENES SOBRE LA ALTERNATIVA**	**OBSERVA_ CIONES SOBRE EL DESARROLLO Y SU EVALUACIÓN** PERTINENCIA
EVALUACIÓN FORMATIVA.		**INICIO DEL PORTAFOLIOS DE LOS NIÑOS.**	**PRIMER RECONOCIMIEN_ TO BIMESTRAL**	**SEGUIMIENTO DEL PORTAFOLIOS DE LOS NIÑOS.**	**SEGUNDO RECONOCI_ MIENTO BIMESTRAL.**	
AJUSTE.			**REDACCIÓN DE LAS FICHAS DIDÁCTICAS.**	**REDACCIÓN DE LAS FICHAS DIDÁCTICAS.**		
DIARIO DE CAMPO.	**ELABORA CIÓN DEL FORMATO**	**DESARROLLO.**	**AJUSTE A LA REDACCIÓN.**	**DESARROLLO.**	**REVISIÓN DE FALTANTES.**	
EVALUACIÓN SUMATIVA.		**INTEGRAR: PLAN ANUAL DE TRABAJO CON LA ALTERNATIVA.**	**BORRADOR DEL INFORME ESCRITO,**	**PORTAFOLIOS: PRODUCTOS DE LA ALTERNATIVA. RECUPERAR FALTANTES.**		**EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA INFORME FINAL ESCRITO.**
PRODUCTOS.	**EXÁMENES DIARIO DE CAMPO.**	**FICHAS DIDÁCTICAS. DIARIO DE CAMPO. PRODUCCIONES DE LOS NIÑOS.**	**EXÁMENES, FICHAS AJUSTADAS. DIARIO DE CAMPO AJUSTADO.**	**DIARIO DE CAMPO, PORTAFOLIOS, FICHAS DIDÁCTICAS.**	**EXÁMENES, INFORME ESCRITO, DIARIO DE CAMPO.**	**ORGANIZACIÓN FINAL DE: FICHAS, PRODUCCIONES DE LOS NIÑOS, INFORME FINAL.**

CRONOGRAMA DEL CICLO ESCOLAR 2003-2004 GRUPO:2º. C

2º. AJUSTE AL 15 DE OCTUBRE DE 2003.

	AGOSTO	***SEPTIEMBRE***	***OCTUBRE***	***NOVIEMBRE***	***DICIEMBRE***	***ENERO***
EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA.	ASIGNATURAS EN GENERAL, MATEMÁTICAS EN PARTICULAR.			PARTICIPACIÓN DE LOS PADRES DE FAMILIA.		
PLANEACIÓN.	**FICHAS DIDÁCTICAS.**		PLAN ANUAL DE TRABAJO.	**COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA MODELO DE POLYA.**	**COMPRENSIÓN DEL PR0BLEMA MODELO DE POLYA.** ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE EXÁMENES DEL SEGUNDO BIMESTRE Y SOBRE LA ALTERNATIVA.	**DESARROLLO Y APLICACIÓN DEL PLAN. MODELO DE POLYA.**
EVALUACIÓN FORMATIVA.				INICIO DEL PORTAFOLIOS DE LOS NIÑOS.	SEGUIMIENTO DEL PORTAFOLIOS	SEGUIMIENTO DEL PORTAFOLIOS.
AJUSTE.					ELABORACIÓN DE FICHAS DIDÁCTICAS. ORGANIZACIÓN DEL PORTAFOLIOS. TOMA DE FOTOGRAFÍAS. REDACCIÓN "EN LIMPIO" DEL DIARIO DE CAMPO. EVALUACIONES DE LOS ALUMNOS Y DE LA ALTERNATIVA.	
DIARIO DE CAMPO.	ELABORACIÓN DEL FORMATO.		INICIO DE LOS RELATOS.	DESARROLLO DEL REGISTRO.	REDACCIÓN FINAL. AJUSTE DE LA INFORMACIÓN.	DESARROLLO DEL REGISTRO.
EVALUACIÓN SUMATIVA.			EXÁMENES DEL PRIMER BIMESTRE.		2º. RECONOCIMIENTO BIMESTRAL. LISTA DE COTEJO.	
PRODUCTOS.	FICHAS DIDÁCTICAS DEL MODELO DE POLYA. FORMATO DEL DIARIO DE CAMPO. LISTA DE COTEJO. CRITERIOS PARA EL PORTAFOLIOS.		PLAN ANUAL DE TRABAJO DEL EDUCADOR. REGISTRO ASISTEMÁTICO EN EL DIARIO DE CAMPO.	EVIDENCIAS: FOTOGRAFÍAS, PRODUCCIONES DE LOS NIÑOS.		EVIDENCIAS Y ESCRITAS DE LOS ALUMNOS. REGISTRO SISTEMÁTICO DEL DIARIO DE CAMPO, DE LA LISTA DE COTEJO Y SEGUIMIENTO DEL PORTAFOLIOS.

Planeación para el Octavo Semestre (año civil de 2004):

Enero-marzo, aplicación de la Alternativa.

Marzo. Resultados Finales.

Mayo. Conclusión de la Propuesta de Innovación.

Mayo, entrega del Trabajo Final por escrito.

	FEBRERO	**MARZO**	**ABRIL**	**MAYO**
PLANEACIÓN	**DESARROLLO Y APLICACIÓN DEL PLAN. MODELO DE POLYA.** ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE EXÁMENES.	**REVISIÓN DEL PLAN. MODELO DE POLYA.**	**REVISIÓN DEL PLAN. MODELO DE POLYA.** ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE EXÁMENES.	RESULTADOS FINALES. BORRADOR DEL INFORME FINAL.
EVALUACIÓN FORMATIVA	3er. RECONOCIMIENTO BIMESTRAL. EVALUACIÓN DEL PROCESO EN LOS ALUMNOS.	AJUSTE A PENDIENTES.	4º. RECONOCIMIENTO BIMESTRAL. EVALUACIÓN DEL PROCESO EN LOS ALUMNOS. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA.	CUANTIFICACIÓN, CUALIFICACIÓN Y GRAFICACIÓN DE LAS EVALUACIONES.
AJUSTE	ELABORACIÓN DE FICHAS DIDÁCTICAS DEL MODELO DE POLYA. APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.		ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DIDÁCTICAS. APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	
DIARIO DE CAMPO	DESARROLLO DEL REGISTRO	AJUSTE A PENDIENTES	REDACCIÓN FINAL	INTEGRACIÓN AL TRABAJO FINAL.
EVALUACIÓN SUMATIVA	DESARROLLO DE LA LISTA DE COTEJO.	DESARROLLO DE LA LISTA DE COTEJO.	RESULTADOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS PARA GRAFICAR	INCORPORACIÓN DE LAS EVALUACIONES SUMATIVAS AL TRABAJO FINAL
PRODUCTOS	MEDICIONES DEL MODELO DE POLYA Y EXÁMENES ORDINARIOS. CUANTIFICACIÓN PARCIAL PARA ÚLTIMO AJUSTE.	RECOPILACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS FICHAS DIDÁCTICAS, DIARIO DE CAMPO	PORTAFOLIOS DE LOS ALUMNOS. AUDIOS Y FOTOGRAFÍAS COMO EVIDENCIAS DE LOS EDUCANDOS.	**TRABAJO FINAL**

Diseño de las fichas didácticas basadas en el Modelo de Pólya para el segundo grado de Educación Primaria

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". **GRUPO: 2º. C**	
FICHA DIDÁCTICA: No. 1.	**FECHA:** 22 de octubre de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Comprensión del problema.
LUGAR: Biblioteca escolar.	Trabajo individual.
PROPÓSITOS: Que el niño al final del cuento comprenda el contenido. Que el alumno emplee convencionalmente los números ordinales. Que sea capaz de plantear por escrito un problema aritmético.	
CONTENIDO PROGRAMÁTICO: ▪ Análisis de información contenida en diversas ilustraciones para estimar resultados de sumas con números menores que 100.	
MATERIALES: Acervo de la Biblioteca Escolar. *El patito feo.* Ejercicio fotocopiado: Marco Antonio García Juárez. et al. Pág. 84. [41]	
¿QUÉ HACER? ❖ Organizar al grupo por equipos de trabajo, seis por cada mesa. ❖ Lectura en silencio por los educandos, lectura oral y comentarios por el educador del cuento del *Patito feo.* ❖ Presentación de la historieta en fotocopia. ❖ Ordenación con números de las secuencias. ❖ Inventar un problema matemático a partir de la historieta. ❖	
EVALUACIÓN: ➢ De la comprensión lectora por parte del educando. ➢ Uso de los números ordinales. ➢ Secuencia de la "historia" tal como se leyó. ➢ Pertinencia de la redacción del problema aritmético.	
OBSERVACIONES: 1. Se repitieron las instrucciones. El educador no fue claro en el primer intento. 2. Algunos niños no realizaron las correcciones. 3. El ejercicio fotocopiado tuvo espacios negros, impidiendo a los niños mirar con claridad.	

[41] GARCÍA Juárez, Marco Antonio. et al. *Destrezas y habilidades matemáticas para el desarrollo de estrategias matemáticas.* Trillas. México. 2003. Pág. 84.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". GRUPO: 2º. C	
FICHA DIDÁCTICA: No. 2.	**FECHA:** 5 de noviembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Comprensión del problema.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Que los educandos de segundo grado de Educación Primaria descubran los números faltantes en series numéricas dadas.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Representación numérica convencional de números menores que 100.

MATERIALES:

Ejercicio fotocopiado: Mario Rivera Álvarez. et al. Págs. 46 y 47. [42]

¿QUÉ HACER?

- El educador pedirá que algunos alumnos (cinco) elaboren series numéricas de manera oral.
- Los niños anotarán los números faltantes en los ejercicios fotocopiados.

EVALUACIÓN:

- Resolución pertinente de cuatro ejercicios.
- Comentarios finales de la actividad por algunos alumnos del grupo.

OBSERVACIONES:

1. El fotocopiado dificulta la comprensión de algunas figuras.

2. La actividad tuvo éxito en todos los alumnos ya que, las instrucciones son claras y precisas.

3. Pocos niños construyeron el problema matemático solicitado.

[42] RIVERA Álvarez, Mario. et al. *Nuevas estrategias matemáticas para primaria 2.* Esfinge. México. 2002. Págs. 46-47.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". GRUPO: 2º. C	
FICHA DIDÁCTICA: No. 3.	**FECHA:** 12 de noviembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Comprensión del problema.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad en equipo de cuatro niños.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos de segundo grado de Educación Primaria logren resolver problemas con números pares e impares.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Los números pares e impares menores que 20, en relación al orden de la serie numérica.

MATERIALES:

Un montoncito de semillas de frijoles.
Pizarrón y cuadernos de los niños.
Ejercicio fotocopiado: Mario Rivera Álvarez. et al. Págs. 40-41 [43]

¿QUÉ HACER?

- Los niños sacarán sus botes con semillas, vaciarán un puño de semillas.
- Los alumnos contarán de uno en uno la cantidad de semillas.
- El educador preguntará a los educandos: ¿qué harías para saber cuáles son los números pares e impares de los anotados en el pizarrón?
- El grupo elegirá las opiniones más viables.
- Resolución del ejercicio fotocopiado en equipos de cuatro niños.

EVALUACIÓN:

- Opiniones orales para identificar los números pares y los impares.
- Coloración y anotación de los números pares e impares.

OBSERVACIONES:

1. Por falta de tiempo, no hubo intercambio de experiencias de manera oral, la mayoría de los niños no identifican los números pares e impares.

2. El educador repitió la actividad con los materiales anotados y los niños escribieron en sus cuadernos los ejercicios con excepción, de la actividad que emplea un dado.

[43] Ibidem. Págs. 40-41.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". GRUPO: 2º. C	
FICHA DIDÁCTICA: No. 4.	**FECHA:** 19 de noviembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Comprensión del problema.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Plantear y resolver problemas que contengan conteos.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Diferentes representaciones de una misma cantidad a través de sumas.

MATERIALES:

Pizarrón.
Cuadernos de los niños.
Ejercicio fotocopiado. Esnel Pérez Hernández. Pág. 8. [44]

¿QUÉ HACER?

- Preguntas orales de cantidades que faltan para completar un número.
- Ejercicios de conteo en el pizarrón para completar un número.
- Problemas de manera oral de: ¿cuánto falta para ser...?
- Resolución de un ejercicio fotocopiado.

EVALUACIÓN:

- Cálculo mental sobre el conteo.
- Comprensión del problema.
- Realización con pertinencia del ejercicio.
-

OBSERVACIONES:

1. El ejercicio por ser sencillo, claro y concreto se resolvió acertadamente.

2. Poco a poco los niños se van acostumbrando a las nuevas actividades.

3. El educador va cambiando sus estrategias de enseñanza: precisa y clarifica sus instrucciones.

[44] PÉREZ Hernández. Esnel. et al. *Retos 2. Problemas para el desarrollo de habilidades matemáticas y para el uso de estrategias.* Esfinge. México. 1999. Pág. 8.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-016 **"LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS**	**Grupo: 2o. C**
FICHA DIDÁCTICA: No. 5.	**FECHA:** 3 de diciembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Comprensión del problema.
LUGAR: Biblioteca escolar.	Trabajo individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos del segundo grado empleen el algoritmo de la adición y reconozcan el valor posicional.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:

- Cálculo mental del resultado de sumas y restas de números menos que 100
- Representación numérica convencional de números menores que 100.

MATERIALES:

Ejercicio fotocopiado: Esnel Pérez Hernández. et al. Pág. 28. [45]

¿QUÉ HACER?

- Lectura oral del contenido del ejercicio.
- Anotación de los números pertinentes.

EVALUACIÓN:

- Anotación del número a la izquierda del indicado.
- Números pertinentes que produzcan una suma cuyo número sea menor a 50.

OBSERVACIONES:

1. El ejercicio es sencillo y claro.
2. El educador ya ha empleado las preguntas operacionales de Pòlya de manera oral.

[45] Ibidem. Pág. 28.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". GRUPO: 2º. C	
FICHA DIDÁCTICA: **No. 6.**	**FECHA:** 10 de diciembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Comprensión del problema.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Que los educandos de segundo año de Educación Primaria reconozcan los errores en una operación y después, escriban la operación correcta.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Cálculo mental del resultado de sumas y restas de números menores que 100.

MATERIALES:

Ejercicio fotocopiado: Esnel Pérez Hernández. et al. Pág. 44. [46]

¿QUÉ HACER?

- Los alumnos leerán las indicaciones en el ejercicio fotocopiado, preguntarán de manera oral sus dudas.
- Tacharán los números incorrectos.
- Escribirán la adición correcta y la resolverán pertinentemente.

EVALUACIÓN:

- Reconocimiento de los números errados.
- Resolución de la operación correcta.

OBSERVACIONES:

1. Algunos alumnos no consideran el valor posicional, no reflexionan sobre la decena que se forma, del número que hay que "llevar".

2. Se requiere reforzar la actividad para nivelar a los alumnos sobre la presente conceptualización. Se hará de manera oral y escrita. Los alumnos construirán algunos ejercicios.

[46] Ibidem. Pág. 44.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". GRUPO: 2º. C	
FICHA DIDÁCTICA: No. 7.	**FECHA:** 3 de diciembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Desarrollar un plan.
LUGAR: Biblioteca escolar.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos de segundo grado de Educación Primaria se inicien en el uso de los cuadros mágicos.
Reconozcan que el orden los sumandos no altera la suma.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Diferentes representaciones de una misma cantidad a través de sumas.

MATERIALES:

Pizarrón y cuadernos de los niños.
Ejercicio fotocopiado: Marco Antonio García Juárez. et al. Pág. 80. [47]

¿QUÉ HACER?

- El educador pedirá a los niños que digan números del 10 al 20.
- El profesor trazará en el pizarrón un cuadro con nueve celdas, se acomodarán los números: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19.
- Se realizarán sumas de manera oral, usando los números de manera vertical.
- Se proporcionará a los niños el ejercicio fotocopiado y se leerán las indicaciones escritas.

EVALUACIÓN:

- Comprensión lectora.
- Anotaciones de las sumas horizontales y diagonales.
- Conclusiones del grupo.

OBSERVACIONES:

1. Las fotocopias no fueron a color, dificultó la comprensión por parte del niño.

2. El educador ajustó a un número más pequeño como resultado.

3. Los alumnos continuaron construyendo cuadros mágicos por su cuenta.

[47] GARCÍA Juárez, Marco Antonio. Op. cit. Pág. 80.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS". GRUPO: 2º. C	
FICHA DIDÁCTICA: No. 8.	**FECHA:** 8 de enero de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Desarrollar un plan.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Que los educandos de segundo grado de Educación Primaria planteen y resuelvan diversos problemas de adición y sustracción.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Cálculo mental del resultado de sumas y restas de números menores que 100.

MATERIALES:

Ejercicio fotocopiado: Esnel Pérez Hernández. et al. Pág. 72. [48]

¿QUÉ HACER?

- Entrega de la hoja con el ejercicio fotocopiado.
- Lectura en silencio por parte de los niños.
- Ejecución de instrucciones.

EVALUACIÓN:

- Comprensión lectora.
- Completar los espacios que faltan.

OBSERVACIONES:

1. La actividad resultó rápida y atractiva.

2. Los niños ya pueden resolver fácilmente este tipo de ejercicios.

3. El cálculo mental y sus expresiones oral y por escrito ya son aptitudes regulares.

¡Vamos por buen camino! La propuesta es pertinente y eficiente.

[48] PÉREZ Hernández. Esnel. et al. Op. cit. Pág.72.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 9.**	**FECHA:** 17 de diciembre de 2003.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos del segundo grado escriban los números faltantes de las adiciones dictadas.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Cálculo mental del resultado de sumas y restas de números menores que 100.

MATERIALES:

Cuadernos de los niños.

¿QUÉ HACER?

- Los alumnos de manera oral responderán al número faltante de operaciones enunciadas oralmente.
- El educador dictará cinco diversas adiciones con cantidades faltantes.
- Los niños completarán por escrito la cantidad pertinente.

EVALUACIÓN:

- Escritura convencional de los números.
- Anotación del número faltante.
- Resultado de la primera autocorrección.
-

OBSERVACIONES:

1. Hubo desaciertos en la mayoría de los alumnos. Las cantidades resultaron grandes.

2. Algunos niños no realizaron autocorrecciones, consideraron válida su hipótesis.

3. Se calificó después de la expresión oral de los números faltantes.

ESC. PRIM. 22-0606-060-08-x-016 **"LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS**	**GRUPO: 2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 10.**	**FECHA:** 21 de enero de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Desarrollar un plan.
LUGAR: Salón de clases.	Trabajo individual.

PROPÓSITOS:

El alumno realizará repartos de cantidades indeterminadas de semillas.
Los educandos resolverán por escrito un problema de reparto de objetos.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Resolución de problemas de reparto mediante correspondencias.

MATERIALES:

¼ de kilo de semillas de fríjol;
cuadernos, lápices de colores
Ejercicio fotocopiado: Esnel Pérez Hernández. et al. Pág. 20. [49]

¿QUÉ HACER?

- El grupo dividido en equipos de tres o cuatro elementos.
- En cada equipo se repartirán de manera equitativa uno de los montones de frijoles y anotarán sus resultados.
- Algunos niños expresarán de manera oral el resultado de su reparto.
- De manera individual resolverán el ejercicio con un problema de reparto de carritos.

EVALUACIÓN:

- Trabajo en equipo.
- Pertinencia en el reparto de los montones de frijoles.
- Convencionalidad en las anotaciones de sus repartos.
- Resolución del ejercicio de reparto de carritos, fotocopiado.

OBSERVACIONES:

1. Realizaron los alumnos el ejercicio de manera pertinente.

[49] Ibíd. Pág. 20.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 11.**	**FECHA:** 28 de enero de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Desarrollar un plan.
LUGAR: Salón de clases.	Trabajo en equipo.

PROPÓSITOS:

Que el alumno de segundo grado de Educación Primaria use el algoritmo convencional de la resta.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Cálculo mental para resolver problemas de resta.

MATERIALES:

Pizarrón, cuadernos de los niños.
Ejercicio fotocopiado: Mario Rivera Álvarez. et al. *Págs.* 174-175. [50]

¿QUÉ HACER?

- Se anotarán en el pizarrón dos sustracciones de manera vertical y dos de posición horizontal. Se manejara el término de "*número faltante".*
- Se enunciarán de manera oral problemas, los niños anotarán sus resultados en sus cuadernos, los problemas se anotarán y se resolverán en el pizarrón, se corregirán desaciertos.
- Se resolverán los ejercicios fotocopiados.
- Se discutirá de manera grupal los resultados.
- Anotarán en sus cuadernos las correcciones que haya lugar.

EVALUACIÓN:

- La participación oral de algunos educandos.
- Los resultados tentativos de los niños en los cuadernos.
- De los problemas y de las operaciones escritas.
- Participación en las conclusiones.
-

OBSERVACIONES:

1. El educador desarrolló de manera pertinente la sustracción.

2. Aquí la evaluación grupal sirvió para ajustar procesos y contenidos.

[50] RIVERA Álvarez, Mario. et al. Op cit. Págs. 174-175.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 12.**	**FECHA:** 4 de febrero de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Desarrollar un plan. Trabajo individual.
LUGAR: Salón de clases.	

PROPÓSITOS:

Que los alumnos representen en el ábaco los resultados de las adiciones.
Que tracen una figura siguiendo una serie numérica.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Resolución de problemas con números de tres cifras con transformaciones, utilizando material concreto que represente centenas, decenas y unidades.

MATERIALES:

Ejercicio fotocopiado: Mario Rivera Álvarez. et al. Págs. 30-31. [51]

¿QUÉ HACER?

- Los niños propondrán cantidades diversas que se anotaran en el pizarrón.
- Se representaran algunas cantidades en un ábaco simulado.
- Se resolverá el ejercicio.

EVALUACIÓN:

- Representación de diversas cantidades en un ábaco.
- Empleo de la serie numérica para trazar una figura.

OBSERVACIONES:

1. La actividad resultó divertida para el educador, algunos niños corrigieron a sus compañeros cuando fueron colocando las piezas en el ábaco.

2. Aproximadamente 20 niños condujeron la clase, el educador se quedó de espectador.

[51] Ibidem. Págs. 30-31.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO: 2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 13.**	**FECHA:** 11 de febrero de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** **Desarrollar un plan**
LUGAR: Salón de clases.	Trabajo individual. Actividad para evaluar bimestre.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos de segundo año de Educación Primaria resuelvan problemas de reparto.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Resolución de problemas de reparto.

MATERIALES:

Pizarrón y cuadernos de los alumnos.
Ejercicio fotocopiado: Mario Rivera Álvarez. Págs. 54-55. [52]

¿QUÉ HACER?

- En el pizarrón se dibujarán diversas colecciones de animales y después, se les repartirán de manera equitativa (entre números menores a 10) en los cuadernos de los niños.
- Se resolverá el ejercicio fotocopiado.

EVALUACIÓN:

- Reparto de las cinco colecciones de dibujos de animales.
- Resolución del ejercicio fotocopiado.

OBSERVACIONES:

1. Persisten los problemas de reparto. El educador tiene que favorecer actividades para que los niños empleen diversas estrategias para romper sus hipótesis no convenientes.
2. El alumno Jonathan se desarrolla con menor rapidez que la mayoría del grupo. Se le atenderá con adaptaciones curriculares. No requiere Educación Especial.

[52] Ibíd. Págs. 54-55.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 14.**	**FECHA:** 18 de febrero de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Salón de clases.	Trabajo en equipo e individual.

PROPÓSITOS:

Que los educandos de segundo de grado de Educación Primaria resuelvan problemas, elaborando diversas redes numéricas para encontrar un total.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Representación numérica convencional de colecciones agrupadas en centenas, decenas y unidades.
- Interpretación de cantidades representadas gráficamente con colecciones agrupadas en centenas, decenas y unidades.
- Obtención del resultado de una suma mediante la resolución de sumas parciales.

MATERIALES:

Libro del alumno de Matemáticas, segundo grado. Pág. 101. [53]
Fotocopia del ejercicio sin resolver.

¿QUÉ HACER?

- Resolución del ejercicio en el Libro del Alumno Pág. 101.
- Traslado de los resultados a la hoja fotocopiada, incluirla en el portafolio de cada niño.
- Comentarios finales del grupo sobre los diversos resultados.

EVALUACIÓN:

- Comprensión lectora.
- Anotaciones numéricas pertinentes en los espacios en blanco.
- Comentarios orales de algunos alumnos.

OBSERVACIONES:

1. La mayoría del grupo resolvió el ejercicio de manera satisfactoria.

2. El Modelo de Pòlya, es celoso, sí no se trabaja tal como plantea, hay errores. Si ocurre una o varias omisiones, el proceso no se desarrolla.

[53] SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. *Libro del Alumno: Matemáticas, segundo grado.* Dirección General de Materiales y Métodos Educativos. México. 2002. Pág. 101.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-016 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO: 2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 15.**	**FECHA:** 3 de marzo de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Biblioteca escolar.	Trabajo en equipo e individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos de segundo grado resuelvan diversas operaciones e iluminen un camino que pase por las diferentes representaciones del número 250.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Cálculo mental del resultado de sumas, restas y de multiplicaciones.

MATERIALES:

Libro del alumno de Matemáticas.
Ejercicio fotocopiado: SEP. Libro del Alumno, Matemáticas. Págs. 152-153. [54]

¿QUÉ HACER?

- Se dividirá al grupo en equipos de seis personas cada uno.
- Se leerán las indicaciones del Libro de Texto y se iluminará el camino.
- En las fotocopias se anotarán los resultados de las operaciones y después, se iluminará el camino hasta encontrar el tesoro.
- Cada niño contrastará sus diversos resultados y expresará de manera oral sus coincidencias y discensos.
- De manera grupal se dará la conclusión final.

EVALUACIÓN:

- Resultados en el Libro de Texto.
- Resultados de las diversas operaciones en las fotocopias.
- Trazo del camino con las diversas representaciones del 250.
- Conclusión grupal de manera oral.

OBSERVACIONES:

1. La actividad resultó desacertada, los niños no trazaron el camino que conduce a los mismos números con diferentes notaciones.

2. Hay que trabajar más con la notación desarrollada y sus diversas representaciones.

3. Después de varios planteamientos, algunos niños (ocho) acertaron en el camino.

[54] Ibidem. Págs. 152-153.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO: 2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 16.**	**FECHA:** 10 de marzo de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos de segundo grado de Educación Primaria inventen tres diferentes problemas aritméticos

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:

- Invención y resolución de problemas que impliquen la suma o la resta.
- Cálculo mental del resultado de sumas y restas con números menores a 100.

MATERIALES:

Cuadernos de los educandos.

¿QUÉ HACER?

- Se pedirá que tres niños diferentes expresen de manera oral un problema aritmético.
- Los alumnos escribirán de manera libre tres diferentes problemas, con diferentes operaciones.
- Lectura de algunos de los problemas y conclusiones grupales sobre la pertinencia de ellos.

EVALUACIÓN:

- Redacción de los problemas.
- Uso pertinente de las operaciones.
- Resultados de las diferentes operaciones.

OBSERVACIONES:

1. ¡Construyen problemas! Están en camino de desarrollarse de manera individual.

2. La convencionalidad en la redacción y en los asuntos aritméticos se logrará con la ejercitación diaria.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO: 2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 17.**	**FECHA:** 21 de abril de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Jardines de la escuela.	Trabajo individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos de segundo año de Educación Primaria resuelvan problemas de sustracción dictados por el educador.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:

- Cálculo mental del resultado de sumas y restas de números menores a 100.
- Resolución de problemas que impliquen la suma o la resta.

MATERIALES:

Cuadernos de los niños.

¿QUÉ HACER?

- Sentados o acostados en el pasto de uno de los jardines de la escuela, el educador dicta dos problemas de sustracción.
- Los alumnos anotarán el resultado en sus cuadernos, existe un límite, se calificará hasta el alumno que termine en el 13º., lugar (la mitad del grupo)

EVALUACIÓN:

- Pertinencia en los números que resuelvan los problemas dictados.

OBSERVACIONES:

1. Los educandos resuelven acertadamente las sustracciones que se les propone.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 18**	**FECHA:** 26 de abril de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Salón de clases.	Trabajo en equipo e individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos "inventen" problemas aritméticos de adición.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:

- Invención y resolución de problemas de suma y resta.
- Cálculo mental del resultado de problemas de suma y resta utilizando diversos procedimientos.

MATERIALES:

Pizarrón.
Cuadernos de los educandos.

¿QUÉ HACER?

- Los niños expresaran de manera oral algunos problemas de adición, algunos se anotarán en el pizarrón y luego se borrarán.
- En equipo elaboran un problema aritmético por escrito.
- "Inventaran" dos problemas que impliquen adición.

EVALUACIÓN:

- Pertinencia en la escritura de los problemas.
- Resultados de las operaciones.

OBSERVACIONES:

1. Construyeron adecuadamente los problemas, según sus experiencias y desarrollo individual. No copiaron ejercicios.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 19**	**FECHA:** 12 de mayo de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Salón de clases.	Trabajo individual.

PROPÓSITOS:

Que los alumnos inventen problemas a partir de operaciones dadas.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:

- Invención de problemas a partir de una operación dada.
- Cálculo mental del resultado de problemas de suma, resta y multiplicación utilizando diversos procedimientos.

MATERIALES:

Pizarrón.
Ejercicio fotocopiado: SEP. *Libro del Alumno, Matemáticas.* Pág. 168. [55]

¿QUÉ HACER?

- El educador de manera oral dará las indicaciones para realizar el ejercicio.
- El educando inventará por escrito un problema a partir de cantidades dadas
- Comentarios de manera grupal sobre los problemas escritos.

EVALUACIÓN:

- Pertinencia sobre la redacción escrita de los cuatro problemas: dos de adición, uno de sustracción y uno de multiplicación.

OBSERVACIONES:

1. Persisten errores en la redacción de los niños.

2. Los asuntos matemáticos se han consolidado, hay construcción.

[55] Ibíd. Pág. 168.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-16 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".	**GRUPO:** **2º. C**
FICHA DIDÁCTICA: **No. 20**	**FECHA:** 20 de mayo de 2004.
EDADES: siete y ocho años.	**MOMENTO SEGÚN POLYA:** Llevar a cabo el plan y revisión.
LUGAR: Salón de clases.	Actividad en equipo de seis niños.

PROPÓSITOS:

Que los educandos de segundo grado de Educación Primaria resuelvan problemas aritméticos con un juego parecido a la oca.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

- Cálculo mental del resultado de problemas de suma, resta y multiplicación utilizando diversos procedimientos.
- Invención y resolución de problemas de suma y resta.

MATERIALES:

Ejercicio fotocopiado: CONAFE. Págs. 80-81. [56]
Un dado y una marca (semilla, piedrita, corcholata, etc.)

¿QUÉ HACER?

- El educador leerá en voz alta las indicaciones del ejercicio.
- El maestro explicará las dudas que surjan de las instrucciones.
- Los educandos anotarán en la casilla el resultado del problema que les toque en el juego, el resto del equipo opinará si es correcto el resultado dado.
- Se pedirán comentarios al resto del grupo sobre los resultados numéricos.

EVALUACIÓN:

- Pertinencia de los resultados orales y escritos.
- Opiniones del equipo y del grupo.

OBSERVACIONES:

1. Se trabajó con dificultad la actividad ya que, se emplean números fraccionarios.
2. El aprendizaje de fracciones comunes se encuentra en camino.
3. Los alumnos participaron adecuadamente de manera oral, evitando errores.

[56] CONSEJO NACIONAL DE FOMENTO EDUCATIVO. *Cómo aprendemos matemáticas.* CONAFE. México. 2001. Págs. 80-81.

Instrumento de recolección de la información

Debe reunir dos requisitos esenciales:

- Confiabilidad. Cito: "*Consiste en el grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados".* [57] La confiabilidad de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas.
- Validez. *Se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.* La validez es un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencias, por el momento, conviene trabajar con: *Evidencia relacionada con el contenido*, se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido que se mide. Es el grado en que la medición representa al concepto medido. Por lo tanto, las Fichas Didácticas basadas en el Modelo de Pólya, sobre la resolución y elaboración de problemas, incluirán a las operaciones básicas, de acuerdo al Plan y Programa de Educación Primaria en el segundo año (adición, sustracción, multiplicación y actividades de reparto)

"*Un instrumento de medición debe contener representados a todos los ítems del dominio de contenido de las variables a medir"* [58]

Diario de campo

Entendiéndolo como un compendio escrito en que se recogen día a día los sucesos de una investigación.

---

[57] HERNÁNDEZ, Roberto. et al. *Recolección de datos* en: Antología básica Aplicación de la Alternativa de Innovación. UPN. México. 1994. Pág. 109.
[58] Ibíd. Pág. 111.

La redacción de un diario proporciona:

- El medio para explorar la práctica.
- Es una estrategia para descubrirse como escritor.
- Es un componente de las prácticas de evaluación.
- Debe propiciar un nivel profundo de descripción de la dinámica del aula a través del relato sistemático de los diversos acontecimientos cotidianos.

Su objetivo es: ofrecer una panorámica general y significativa, de lo que, desde nuestro punto de vista sucede en clase, describiendo actividades, relatando procesos y categorizando las distintas observaciones que se van recogiendo.

Clasificación:

- Del profesor. Tipos de comportamiento instruccionales, conductas normativas y afectivas, su autoridad, estilos, metodologías de enseñanza.

- De los alumnos. Comportamientos individuales implicación y grado de participación, ideas, concepciones, comportamientos con los demás.

- De la comunicación didáctica. Organización y distribución del espacio y del tiempo.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-016 “LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS”

DIARIO DE CAMPO DEL PROFESOR

PÁGINA No. **FICHA DIDÁCTICA No. 18**

FECHA:	**COMPORTAMIENTO:**	**INSTRUCCIONES**	**AUTORIDAD:**	**ESTILO:**
26/04/2004	Existía preocupación En el educador ya que, no hubo ejercitación previa para esta actividad. La planeación se modificó. La improvisación ayudó, las fases del Modelo de Pólya se dieron todas en un solo proceso. Durante el desarrollo escasearon las preguntas de los niños, al finalizar, los resultados fueron exitosos.	Claras y precisas. Inventar problemas que impliquen sumas en los cuadernos de los niños. Que recordaran algunos de los que ya habían resuelto días antes.		Se recordaron algunos ejemplos de problemas que, ya se habían trabajado, relacionados con animales (sus mascotas) y con juguetes.

OBSERVACIONES:
En la medida de lo posible, se debe trabajar como se planea en un inicio. La improvisación no siempre, conduce al éxito de una actividad. Aquí favorecieron los ejercicios que ya habían realizado los niños; las orientaciones claras y sencillas del educador; el reto que implicó realizar el trabajo por parte de los educandos; las expresiones orales y escritas de los niños fueron pertinentes y convenientes, se elaboraron problemas aritméticos, sin temor y duda por parte de la mayoría de los niños.

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-016 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS"

DIARIO DE CAMPO AULA

PÁGINA No. **FICHA DIDÁCTICA No. 18**

FECHA:	**ACTIVIDADES:**	**PROCESOS:**
26-04-2004	Los niños expresaran de manera oral algunos problemas de adición, algunos se anotarán en el pizarrón y luego se borrarán. En equipo elaboran un problema aritmético por escrito. Inventarán dos problemas que impliquen adición.	PROPÓSITOS: Que los alumnos inventen problemas aritméticos de adición. EVALUACIÓN: Pertinencia en la escritura de los problemas. Resultados de las operaciones.

OBSERVACIONES:
En la medida de lo posible, se debe trabajar como se planea en un inicio. La improvisación no siempre, conduce al éxito de una actividad. Aquí favorecieron los ejercicios que ya habían realizado los niños; las orientaciones claras y sencillas del educador; el reto que implicó realizar el trabajo por parte de los educandos; las expresiones orales y escritas de los niños fueron pertinentes y convenientes, se elaboraron problemas aritméticos, sin temor a duda, con la mayoría de los niños.

Fichero de actividades didácticas

Basado en el Modelo de Pólya, para el primer ciclo de Educación Primaria.

Entendemos como fichero escolar: una colección de fichas en las que se anotan determinados materiales de interés escolar, que es preciso manejar con frecuencia por parte del profesor, referidos a aquellos temas didácticos de interés. El fichero escolar de actividades aplicándolo a nuestro interés de investigación y aplicación de una innovación, es un auxiliar para la enseñanza de las matemáticas, un complemento que favorece la construcción de conocimientos por parte de los educandos y el desarrollo de habilidades. Tales fichas serán diseñadas Modelo de Pólya creado por George Pólya el Padre de las estrategias para la solución de problemas.

La resolución de problemas es un proceso que se realiza a diario cuando uno se enfrenta con situaciones donde hay preguntas que no se pueden contestar de inmediato. En algunas ocasiones los problemas tienen más de una solución y en otras, ninguna.

Frecuentemente nos enfrentamos a situaciones que nos exige contestar una serie de preguntas a partir de datos específicos, a esto le llamamos *problema*. Sí éstos involucran cantidades numéricas o figuras, lo clasificamos como *problema matemático*

Las producciones propias y fotocopiadas o editadas de los educandos, se organizarán en sus portafolios en tres etapas: inicio, desarrollo y termino.

IX. EVALUACIÓN

Para evaluar no sólo importa el producto; también se tienen en cuenta las habilidades, destrezas y capacidades utilizadas por el sujeto durante el proceso de adquisición de los saberes.

Se empleará la Evaluación Procesual, la cual se realiza sobre la realidad escolar desde una perspectiva dinámica y diacrónica. Aseguramos que desde un punto de vista sistemático, incide principalmente en las fases de coordinación y seguimiento del sistema. *"Tiene lugar a lo largo del proceso de aprendizaje (...) Se identificará con evaluación continua, pues se lleva a cabo de manera permanente (...)"* [59]

Entendemos por evaluación, como un término amplio que, incluye no sólo el proceso que determina cuáles son los resultados educativos reales comparándolos con los esperados, sino que implica, además, juzgar sí los cambios efectuados son deseables.

Los juicios sobre la eficacia y las experiencias elegidas, el contenido utilizado y la manera de utilizarlo dependen enteramente de algún tipo de valoración del cambio de conducta. "*La valoración es un prerrequisito de la evaluación".* [60]

La evaluación, por lo tanto, implica emitir un juicio con respecto a ciertos criterios. Valoración será el término que designe el proceso de investigar el nivel de un determinado grupo, normalmente en relación con las conductas esperadas, en la presente obra: desarrollo del razonamiento matemático a través de fichas didácticas basadas en el Modelo de Pólya.

---

[59] UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ *Enciclopedia de Pedagogía.* Espasa-Calpe. España 2002.Pág. 622.
[60] WHEELER. *La evaluación* en: Antología básica Aplicación de la Alternativa de Innovación. UPN. México. 1994. Pág. 22.

Se trata de un término general que incluye el más restringido de *medición*, el cual implica un cierto tipo de escala en la que los individuos se ordenan de acuerdo con lo que saben o pueden hacer.

En cuanto a las *calificaciones* hay que recordar que las escalas estimativas son del tipo conocido como *ordinal*. Aunque el orden de posición en la escala es el mismo que el orden de magnitud numérica, los intervalos de la escala no son iguales.

La conducta es más difícil de medir que el conocimiento, pero la conducta es el resultado esperado de la educación.

La evaluación ha de ser:

- Continua.
- Coherente.
- Comprensiva.

Lista de Cotejo

- INDICADORES:

a) Realizó la actividad. SÍ NO
b) Realizó comentarios. SÍ NO
c) Muestra interés. SÍ NO
d) Cómo es el desempeño de sus actividades: Eficiente, Satisfactorio, Regular y Ninguno.

❖ PARTICIPANTES:

Todos los alumnos del grupo 2º. C. Existen pocos (tres) niños con necesidades especiales, se diseñarán actividades pertinentes (adaptaciones curriculares) a sus esquemas conceptuales, se trabajará de común acuerdo con la educadora de la USAER.

Para reafirmar nuestra conceptualización sobre el presente contenido recordemos que:

> La Lista de Cotejo, consiste en relaciones estructuradas, características, habilidades, cualidades sociales, ante las cuales el observador tiene que señalar sí se dan en un sujeto, en un objeto o en alguna tarea. Su empleo intencional es útil para conocer y evaluar mejor a los alumnos y al grupo. Se utilizan frecuentemente (...) (produciendo) resultados de una acción (tarea o aprendizaje) y rasgos de comportamiento diversos, los cuales responden a determinados tipos de conducta que se espera que desarrollen los alumnos como consecuencia de la acción escolar. [61]

El Modelo de Pólya tiene cuatro pasos: *Comprender el problema; desarrollar un plan; llevar a cabo el plan y revisar.* Son los procesos que se medirán y evaluarán en cada educando, los procesos para resolver problemas aritméticos. Los procesos no son aislados, son consecuencia de... Arbitrariamente separamos los procesos mentales para enfatizar a manera didáctica la aplicación de la estrategia de innovación.

Los procesos mentales no son comprensibles de manera aislada, existe una interacción biopsicosocial.

---

[61] Diccionario de Psicología y Pedagogía. Euroméxico. Colombia. 2001. Pág. 378.

Ejemplo del seguimiento con la Lista de Cotejo en la Ficha Didáctica No. 18.

LISTA DE COTEJO		PARA EVALUAR LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN					
FICHA No. 18 (26-04-2004)							
		REALIZÓ LA ACTIVIDAD		REALIZÓ COMENTARIOS		MUESTRA INTERÉS	
Nos.	NOMBRES DE LOS ALUMNOS	SÍ	NO	SI	NO	SI	NO
1	ARIAS ALONSO. SERGIO	10		8		10	
2	BARRERA MARTÍNEZ. WENDY A.	10		10		10	
3	BRAVO CESAREO. LUIS ALBERTO	8			5		5
4	CAMPOS ALMANZA. JORGE U.	6			5	8	
5	CARMONA DE JESÚS. ROCÍO	10		10		8	
6	DIONICIO ROJAS. JUAN MARTÍN	6			5	8	
7	FRAGOSO VILLEDA. ANA DALIA	8		8		8	
8	FRANCISCO JERÓNIMO. JAIME	10		8		10	
9	GARCÍA LOZANO. LORENA	10		10		10	
10	GARCÍA RAMÍREZ. FRANCISCO J.	10		8		10	
11	GUERRERO MORALES. GUADALUPE		5		5		5
12	JIMÉNEZ ZÁRATE. JUAN ALBERTO	10		8		10	
13	LÓPEZ ÁVALOS. ALBERTINA	8		8		8	
14	LUNA ÁVILA. JORGE FIDEL	8		8		8	
15	MARTÍN SALINAS. URIEL	8		10		10	
16	NAVA GARCÍA IRÁN		0		0		0
17	PEINADO COLORADO. LORENA A	8		8		8	
18	RESÉNDIZ NOLASCO. JONATHAN	10		8		10	
19	RODRÍGUEZ GALVÁN. URIEL		5		5		5
20	ROSAS GONZÁLEZ. HILARI J.	10		8		10	
21	ROSAS ROSALES. AMÉRICA J.	8		8		10	
22	SALGADO VÁZQUEZ. RICARDO J.	10		8		10	
23	SÁNCHEZ AGUILAR. ABIGAIL D.	8		8		10	
24	VELÁSQUEZ REYES. ITZEL	10		10		10	
25	VITE ESCAMILLA. EDUARDO	8		8		10	

26	**ZACARIAS SOLANO. SULIM NOHELI**	8		8		10	
	PROMEDIOS POR ASUNTOS:	8,782609	3,333333	8,5	5	9,363636	5

OBSERVACIONES DEL PROFESOR SOBRE EL TRABAJO DE LOS ALUMNOS:					
Nos.	**NOMBRES**	**EFICIENTE**	**SATISFACT**	**NO HUBO CONVENCIONALIDAD**	**PROMEDIOS**
1.	SERGIO		8		9
2.	WENDY	10			10
3.	LUIS A.			6	6
4.	JORGE		8		6,75
5.	ROCÍO		8		9
6.	JUAN M.			6	6
7.	ANA DALIA		8		8
8.	JAIME		8		9
9	LORENA	10			10
10.	FRANCISCO		8		9
11.	GUADALUPE			6	6
12.	J. ALBERTO		8		9
13.	ALBERTINA			6	7,5
14.	J. FIDEL		8		8
15.	URIEL		8		9
16.	IRÁN			NP	NP
17.	LORENA A.		8		8
18.	JONATHAN		8		9
19.	URIEL			6	6
20.	HILARI J.	10			9,5
21.	AMÉRICA J.		8		8,5
22.	RICARDO J.	10			9,5
23.	ABIGAIL D.		8		8,5
24.	ITZEL	10			10
25.	EDUARDO		8		8,5
26.	SULIM N.		8		8,5
	PROMEDIOS:	10	8	6	8,25

Se aplicó el siguiente criterio para la calificación de cada alumno:

BAJO = 6 REGULAR = 8 BUENO = 10

El instrumento es pertinente para obtener una información confiable, actividad que en muchas ocasiones no puede tener un seguimiento sistemático, por las múltiples y diversas actividades administrativas y cívico-sociales, que tiene que realizar el profesor para el día de “ayer”.

El portafolio

Considerándolo como una colección deliberada de las producciones de cada alumno, se convierte en una herramienta para la metacognición y el crecimiento acorde a metas auto propuestas.

El portafolio contribuye a:

- comprometer a los alumnos en el desarrollo de su aprendizaje;
- ayudar a los alumnos a adquirir habilidades de reflexión y autoevaluación;
- documentar el aprendizaje en áreas curriculares que no se prestan a evaluaciones tradicionales, y
- facilitar la comunicación entre los directivos, los docentes y las madres y padres de familia.

En la educación, el portafolio es un fenómeno relativamente reciente y sólo ahora empieza a explotarse todo su potencial. A principios de los 90’s., se hablaba de su uso en la evaluación. Los portafolios consisten en colecciones de la tarea de los alumnos: una serie de trabajos producidos por cada uno de ellos. Las colecciones son deliberadas y no azarosas. Incluyen la oportunidad que tienen los alumnos de comentar su trabajo o reflexionar sobre él.

Se debe mencionar que el portafolio de cada alumno del grupo 2º. C, presentan las siguientes características:

- Ejercicios elaborados por el profesor-estudiante (Fichas Didácticas) Ejercicios seleccionados por el profesor del grupo, en su mayoría, rescatados de diversos libros de apoyo, editados para los niños y problemas aritméticos elaborados por los propios educandos. La razón de ello se debe a los procesos del Modelo de Pólya y la intención del educador: favorecer los procesos de razonamiento matemático para la resolución y elaboración de problemas aritméticos en los niños de segundo grado de Educación Primaria.

- En un primer momento el educador selecciona los trabajos y al final, los alumnos los eligen.

- El portafolio de cada alumno documenta la evolución a partir del 15 de octubre de 2003 al 22 de mayo de 2004.

- Los ítems incluyen borradores y trabajos terminados.

- El portafolio contendrá todos los trabajos desarrollados por el niño, constituyendo una *historia personal* de su desarrollo.

- El portafolio de cada educando solamente coleccionará los ejercicios resueltos y las producciones propias de la asignatura de Matemáticas y en particular, resolución y elaboración de problemas aritméticos.

- La finalidad del portafolio en el presente caso será de *evaluación e investigación.*

El proceso de elaboración de los portafolios consiste de cuatro pasos

básicos:

a) Recolección de muestras del proceso de razonamiento matemático de cada uno de los alumnos del grupo 2º. C. Las unidades didácticas tienen tiempos programados:
   - *Comprensión del problema***,** de noviembre a diciembre de 2003.
   - *Desarrollo y aplicación del plan,* de enero a febrero de 2004.
   - *Revisión del plan,* de marzo a abril de 2004. Hasta aquí corresponde al *Modelo de Pólya,* por razones de tiempo, se unieron dos procesos en uno: *Desarrollar un plan y llevar a cabo el plan.*
   - *Cuantificación, cualificación y graficación de las evaluaciones,* mayo de 2004. Estas actividades corresponden a la programación del profesor-estudiante-

   El contenedor será un fólder tamaño carta.

b) Selección de los ejercicios para desarrollo de los procesos de razonamiento matemático y las producciones propias de los educandos. Problemas aritméticos de adición (poner) y sustracción (quitar) Se combinará la enseñanza y la evaluación respectivamente.

c) Reflexión, donde los alumnos expresan por escrito su pensamiento sobre los elementos de sus portafolios, explicando los motivos de la inclusión de sus producciones.

d) Proyección, entendida como una mirada hacia delante y la fijación de metas para el futuro aprendizaje.

Una mayor conciencia metacognitiva es uno de los principales resultados del uso de portafolios. El contenido del portafolios será comentado mensualmente (el día jueves último de cada mes) con las madres y padres de familia y según el caso, con las compañeras de USAER, para que se brinde apoyo a los niños en sus casas.

Resultados de la aplicación de la alternativa

Para el proceso de evaluación e interpretación de los resultados tenemos que emplear números y, con trato científico, de la Estadística, concretamente de la Descriptiva.

Estadística

La entendemos como una disciplina matemática, que estudia cuantitativamente los fenómenos de masa o colectivos, fenómenos cuyo estudio puede efectuarse solamente a través de una colección de observaciones.

> Las partes componentes de la estadística vienen dadas esencialmente con datos de carácter matemático y gráfico (Estadística Metodológica) La finalidad más elevada de sus aplicaciones es descubrir leyes que regulan los fenómenos colectivos y aclarar, cuando existen, las relaciones causales que median entre ellas. [60]

Coincidimos que es una ciencia que recoge, ordena y analiza los datos de una muestra, extraída de cierta población, y que, a partir de esa muestra, valiéndose del cálculo de probabilidades, se encarga de hacer inferencias acerca de la población.

Estadística descriptiva: se limita a recoger, analizar los datos de una muestra. Describir la muestra. Estadística Inferencial: hace inferencias acerca de una población a partir del análisis de una muestra representativa extraída de dicha población.

"*Rama de las matemáticas que se ocupa de establecer leyes generales a partir de los datos correspondientes a muestras, mediante la aplicación del cálculo de probabilidades".* [61]

Consideramos que la Estadística es una ciencia que comprende la recopilación, tabulación, análisis e interpretación de los datos cuantitativos y cualitativos, constituyendo una disciplina con ilimitadas posibilidades de aplicación en diversos campos de la actividad humana. Un campo de ensayo en el que se recogen y analizan los datos con el propósito de sacar conclusiones proporciona instrumentos para la toma de decisiones cuando prevalecen condiciones de incertidumbre.

Esbozo sobre la probabilidad en el tiempo

El concepto de probabilidad ha evolucionado en el tiempo. La probabilidad nació en el juego y es jugando como mejor se aprende la probabilidad. A los algebristas del s. XVI, Pacioli, Cardiano, Tartaglia, se deben las primeras consideraciones matemáticas profundas a propósito de los juegos de azar. Los fundamentos del cálculo de probabilidades surgen alrededor del año de 1650, cuando sugeridos por los juegos de dados, de cartas, del lanzamiento de la moneda, se planteó el debate de determinar de determinar la probabilidad para ganar la partida. Fermat y Pascal dieron en 1654 la primera definición de probabilidad. Se aceptaba como intuitivo el concepto de equiprobabilidad, se admitía que la probabilidad de conseguir un acontecimiento fuese igual al cociente entre el número de casos favorables y el de casos posibles. El cálculo de probabilidades tuvo un notable desarrollo sobre la base de la anterior definición de probabilidad.

---

[60] Gran Enciclopedia de la Ciencia y la Técnica. Océano. Barcelona. 1994. Pág. 928.
[61] Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Océano. Colombia. 1989. s/págs.

Destacan en 1713 el teorema de Bernoulli y la distribución binominal, y en 1738 el primer caso particular estudiado por De Moivre, del teorema central del límite. En 1809 Gauss inició el estudio de la teoría de errores y en 1810 Laplace, que había considerado anteriormente el tema, completó el desarrollo de esta teoría. A mediados del s. XIX un monje austriaco, Gregor Mendel, inició el estudio de la herencia, la genética, con sus interesantes experimentos sobre el cruce de plantas de diferentes características (colores, tamaños y formas de los llamados "perritos") Su obra *La matemática de la herencia,* fue una de las primeras aplicaciones importantes de la teoría de probabilidad a las Ciencias Naturales.

La regresión en el tiempo, las ideas de Sir Francis Galton influenciaron fuertemente el desarrollo de la Estadística, particularmente sus pruebas sobre las mezclas de distribuciones normales, pero su mayor descubrimiento fueron sus formulaciones sobre la regresión y su relación con la distribución normal bivariada. Hizo un estudio que mostró que los niños nacidos de padres altos, tenderá a retroceder o *regresar* hacia la altura media de la población en general.

Primeramente utilizó la palabra reversión y después, regresión, para referirse a este fenómeno. También la terminología y el origen de los conceptos del análisis de correlación se deben a Galton, quien lo utilizó por primera vez en 1888.

Estadística Descriptiva

La entendemos como la ciencia que analiza series de datos y trata de extraer conclusiones sobre el comportamiento de estas variables.

Las variables pueden ser de dos tipos:

(a)Variables cualitativas o atributos, no se pueden medir numéricamente. Para su definición precisan de palabras, es decir, no le podemos asignar un número. Se pueden clasificar en: Ordenables: aquellas que sugieren una ordenación. No ordenables: aquellas que sólo admiten una ordenación alfabética, pero no establece orden por su naturaleza. (b) Variables cuantitativas, tienen valor numérico. [62]

Las variables también se pueden clasificar en:

- *Variables unidimensionales:* sólo recogen información sobre una característica.

- *Variables bidimensionales:* recogen información sobre dos características de la población.

- *Variables pluridimensionales*: recogen información sobre tres o más características de la población.

Por su parte, las variables cuantitativas se pueden clasificar en discretas y continuas.

- *Discretas*: sólo pueden tomar valores enteros. Aquellas que por su naturaleza no admiten un fraccionamiento de la unidad.

- *Continuas*: pueden tomar cualquier valor real dentro de un intervalo. Aquellas que por su naturaleza admiten que entre dos valores cualesquiera la variable pueda tomar cualquier valor intermedio. Donde la tabulación de los datos se hace mediante intervalos, se necesita tomar un valor del intervalo para poder operar. Este valor se llama marca de clase y es el de 53-1-u-punto medio del intervalo.

---

[62] Belcastro, Nilda E. *"Variables"* http://www.ing.unp.edu.ar/estadisitio/index.html (julio-2001) Pág. 1 de 1 (27-06-2004)

No obstante en muchos casos el tratamiento estadístico hace que las variables discretas las trabajemos como si fuesen continuas y viceversa. Cuando se estudia el comportamiento de una variable hay que distinguir los siguientes conceptos:

- *Individuo:* cualquier elemento que porte información sobre el fenómeno que se estudie. Algo con existencia real.
- *Población:* conjunto de todos los individuos que porten información sobre el fenómeno que se estudia.

    - Finita: cuando el número de elementos que la forman es finito.
    - Infinita: cuando el número de elementos es infinito, o tan grande que pueden considerarse infinitos

- *Muestra:* subconjunto que seleccionamos de la población.

Las medidas estadísticas pretenden resumir la información de la muestra para poder tener así un mejor comportamiento de la población. Se clasifican en:

- *Medidas de centralización:* Que sirven para determinar los valores centrales o medios de la distribución.

- *Medidas de dispersión:* Nos van a dar una idea sobre la representatividad de las medidas centrales, *a mayor dispersión, menor representatividad.*

- *Medidas de localización:* Útiles para encontrar determinados valores importantes, para una clasificación de los elementos de la muestra o población.

- *Medidas de simetría:* Sirven para ver si la distribución tiene el mismo comportamiento por encima o por debajo de los valores centrales.

Así pues, el autor trabajará con: el método científico de la Estadística Descriptiva*;* con variables cuantitativas continuas*,* las evaluaciones de cada uno de los alumnos (26) del grupo de 2º. C de Educación Primaria, con las calificaciones de las 20 fichas didácticas aplicadas. De una población finita, empleando diversas medidas.

Análisis de los resultados de aplicación de las fichas didácticas

- Educador y alumnos tuvimos innovaciones en nuestras historias escolares con respecto a algunos contenidos matemáticos.
- Los alumnos se mantuvieron en la *regularidad* (entre siete y ocho) (Tabla No. 4) ya que, las conductas humanas no tienen un tiempo determinado para manifestar las transformaciones. El enfoque consistió en la resolución y construcción de problemas aritméticos.

TABLA No. 4: Evaluaciones obtenidas en cada una de las Fichas Didácticas, basadas en el Modelo de Pólya

ESC. PRIM. 22-0606-092-12-x-016 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS"										
GRUPO ESCOLAR: 2o. C AÑO ESCOLAR: 2003-2004.										
		RESULTADOS DE LAS FICHAS DIDÁCTICAS APLICADAS.								
Nos.	**NOMBRES DE LOS ALUMNOS:**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	**ARIAS ALONSO. SERGIO**	8	7	8	9	7	6	8	5	8
2	**BARRERA MARTÍNEZ. WENDY AMÉRICA**	7	8	9	8	8	9	9	10	8
3	**BRAVO CASTRO. LUIS ALBERTO**	5	6	7	6	8	7	6	6	5
4	**CAMPOS ALMANZA. JORGE URIEL**	6	8	7	8	9	9	8	10	8
5	**CARMONA DE JESÚS. ROCÍO**	7	6	8	8	9	9	8	10	10
6	**DIONICIO ROJAS. JUAN MARTÍN**	5	5	7	6	6	7	7	7	6
7	**FRAGOSO VILLEDA. ANA DALIA**	6	5	8	7	7	8	8	9	8
8	**FRANCISCO JERÓNIMO. JAIME**	5	6	5	7	6	6	7	7	7
9	**GARCÍA LOZANO. LORENA**	7	8	7	8	9	9	10	9	10
10	**GARCÍA RAMÍREZ FRANCISCO JAVIER**	6	7	8	8	9	10	10	9	9
11	**GUERRERO MORALES. GUADALUPE**	5	5	5	6	6	6	6	5	5
12	**JIMÉNEZ ZÁRATE. JUAN ALBERTO**	7	8	8	8	9	9	9	9	8
13	**LÓPEZ AVALOS. ALBERTINA**	5	5	7	6	6	6	7	8	8
14	**LUNA ÁVILA. JORGE FIDEL**	6	6	6	8	8	7	9	10	8
15	**MARTÍN SALINAS. URIEL**	5	6	8	8	8	9	10	10	10
16	**NAVA GARCÍA. IRÁN**	7	7	7	7	8	10	10	9	8

17	**PEINADO COLORADO. LORENA**	6	6	6	8	9	8	9	9	8
18	**RESÉNDIZ NOLASCO. JONATHAN**	7	6	6	8	8	7	7	9	10
19	**RODRÍGUEZ GALVÁN. URIEL**	5	5	5	6	7	8	8	7	8
20	**ROSAS GONZÁLEZ. HILARI JOSELINE**	8	8	8	8	9	8	9	10	10
21	**ROSAS ROSALES. AMÉRICA JAQUELINE**	8	7	8	9	9	10	10	10	9
22	**SALGADO VÁZQUEZ. RICARDO JOVAN**	6	7	8	7	8	9	10	10	9
23	**SÁNCHEZ AGUILAR. ABIGAIL DOLORES**	5	6	5	6	7	8	8	7	8
24	**VELÁZQUEZ REYES. ITZEL**	8	9	9	9	10	10	10	10	10
25	**VITE ESCAMILLA. EDUARDO**	6	6	6	8	7	8	7	7	8
26	**ZACARIAS SOLANO. SULIM NOHELY**	5	6	7	7	7	8	9	9	8
	TOTALES:	161	169	183	194	204	211	219	221	214
	PROMEDIOS:	**6,19**	**6,5**	**7,03**	**7,46**	**7,85**	**8,12**	**8,42**	**8,5**	**8,23**

No hay resultados excelentes por parte de los niños y del profesor. No hay tiempos establecidos, en un grupo escolar donde existe una heterogeneidad en los ritmos de construcción y apropiación de conocimientos, el tiempo es relativo. También hay que considerar su “historia pedagógica”.

TABLA No. 4 (CONTINUACIÓN)

Nos.	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
1.	9	8	7	5	6	7	8	8	7
2.	9	8	8	8	9	9	9	9	9
3.	6	6	6	9	7	7	7	7	7
4.	9	10	8	9	8	7	8	8	9
5.	9	9	8	9	9	10	8	8	9
6.	8	8	8	7	8	8	9	8	8
7.	8	9	9	8	8	8	8	8	9
8.	7	7	8	8	8	7	7	8	8
9.	10	10	9	9	10	9	9	10	10
10.	10	9	9	8	9	9	10	10	10
11.	5	5	7	5	5	5	5	5	6
12.	9	8	9	9	8	9	8	9	9
13.	8	7	7	7	8	8	8	8	7
14.	9	8	8	9	8	10	8	9	8
15.	9	9	8	8	8	8	8	9	8
16.	8	9	0	0	0	0	0	0	0
17.	9	10	10	9	9	8	8	8	8
18.	10	10	8	8	8	9	8	7	8
19.	9	10	10	9	9	8	8	8	8
20.	10	10	9	10	9	9	10	9	9
21.	9	8	8	8	8	9	9	8	9
22.	9	9	8	8	8	8	9	8	8

23.	7	7	7	9	9	7	7	8	8
24.	10	10	10	10	10	10	10	9	10
25.	9	9	8	7	7	8	8	7	7
26.	9	8	9	7	7	8	8	7	7
TOTS.	224	221	206	203	203	205	205	203	206
PROMS	**8,62**	**8,5**	**7,92**	**7,81**	**7,80**	**7,88**	**7,88**	**7,80**	**7,92**

Lo significativo de la aplicación de la alternativa de innovación consistió en los siguientes tópicos: Por medio de la investigación-acción se tuvo acceso a

TABLA No. 4 (CONTINUACIÓN Y FINAL)

Nos.	**19**	**20**	**TOTALES**	**EVALUACIONES.**
1.	8	8	147	**7,35**
2.	8	8	170	**8,5**
3.	8	8	134	**6,7**
4.	8	8	165	**8,25**
5.	9	9	172	**8,6**
6.	8	8	144	**7,2**
7.	8	7	156	**7,8**
8.	8	8	140	**7**
9.	10	9	182	**9,1**
10.	10	9	179	**8,95**
11.	6	5	108	**5,4**
12.	9	8	170	**8,5**
13.	8	8	142	**7,1**
14.	8	9	162	**8,1**
15.	9	8	166	**8,3**
16.	0	0	90	**4,5**
17.	9	9	166	**8,3**
18.	8	7	159	**7,95**
19.	8	8	154	**7,7**
20.	10	9	182	**9,1**
21.	9	9	174	**8,7**
22.	8	8	165	**8,25**
23.	8	8	145	**7,25**
24.	10	9	193	**9,65**
25.	8	8	149	**7,45**
26.	9	8	153	**7,65**
TOTS.	212	203	4067	203,35
PROMS	**8,15**	**7,80**	**156,4231**	**7,821155**

información actualizada sobre los procesos y contenidos de Matemáticas.

Se eligió un modelo aún hoy válido en su pertinencia, para la resolución y construcción de problemas aritméticos. Con algunas adecuaciones por parte del profesor-investigador, consistente en el espacio, tiempo y sujetos.

Se experimentó in situ, estableciendo correspondencia entre lo teórico y la praxis de los niños. Surgieron angustias por parte de los diversos actores del proceso pedagógico ante lo nuevo, ante lo desconocido. Durante los ejercicios de *errores-aciertos*, se realizaron los ajustes y reajustes pertinentes en el desarrollo del Modelo de Pólya para la resolución y construcción de problemas aritméticos.

1. Fichas con bajo rendimiento escolar:

La primera ficha aplicada donde el educador no dio instrucciones precisas y los niños no pudieron percibir con claridad los dibujos. No se aplicaron con pertinencia las preguntas operativas. (TABLA No. 5) Iniciamos con error pero, constructivo.

TABLA No. 5
Bajo rendimiento

Nos.	**1**	**2**
1	8	7
2	7	8
3	5	6
4	6	8
5	7	6
6	5	5
7	6	5
8	5	6
9	7	8
10	6	7
11	5	5
12	7	8
13	5	5
14	6	6
15	5	6
16	7	7
17	6	6
18	7	6

19	5	5
20	8	8
21	8	7
22	6	7
23	5	6
24	8	9
25	6	6
26	5	6
TOTS	161	169
PROMS	**6,19**	**6,5**

En la segunda ficha aplicada, el fotocopiado salió muy claro, no se ven todas las figuras. No hubo trabajo en equipo, existió desorden en las correcciones de grupo, no hay respeto por la participación de los niños. El educador sigue teniendo confusiones en las preguntas operativas del Modelo de Pólya.

2. Fichas con *regular rendimiento escolar:*

TABLA No. 6: Regular rendimiento

Nos.	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**11**	**12**	**13**
1.	8	9	7	6	8	5	8	8	7	5
2.	9	8	8	9	9	10	8	8	8	8
3.	7	6	8	7	6	6	5	6	6	9
4.	7	8	9	9	8	10	8	10	8	9
5.	8	8	9	9	8	10	10	9	8	9
6.	7	6	6	7	7	7	6	8	8	7
7.	8	7	7	8	8	9	8	9	9	8
8.	5	7	6	6	7	7	7	7	8	8
9.	7	8	9	9	10	9	10	10	9	9
10.	8	8	9	10	10	9	9	9	9	8
11.	5	6	6	6	6	5	5	5	7	5
12.	8	8	9	9	9	9	8	8	9	9
13.	7	6	6	6	7	8	8	7	7	7
14.	6	8	8	7	9	10	8	8	8	9
15.	8	8	8	9	10	10	10	9	8	8
16.	7	7	8	10	10	9	8	9	0	0
17.	6	8	9	8	9	9	8	10	10	9
18.	6	8	8	7	7	9	10	10	8	8
19.	5	6	7	8	8	7	8	10	10	9
20.	8	8	9	8	9	10	10	10	9	10
21.	8	9	9	10	10	10	9	8	8	8
22.	8	7	8	9	10	10	9	9	8	8
23.	5	6	7	8	8	7	8	7	7	9

24.	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10
25.	6	8	7	8	7	7	8	9	8	7
26.	7	7	7	8	9	9	8	8	9	7
TOTS	183	194	204	211	219	221	214	221	206	203
PROMS	7,038	7,462	7,85	8,12	8,423	8,5	8,231	8,5	7,92	7,81

Fueron 20 fichas aplicadas en total, el educador y los alumnos fueron conociendo el proceso de trabajo, de participación, de corrección y de evaluación. Predomina el ritmo de trabajo regular, existen producciones excelentes y bajas según, las diversas conceptualizaciones de los alumnos.

TABLA No. 6 (CONTINUACIÓN Y FINAL)

Nos.	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
1	6	7	8	8	7	8	8
2	9	9	9	9	9	8	8
3	7	7	7	7	7	8	8
4	8	7	8	8	9	8	8
5	9	10	8	8	9	9	9
6	8	8	9	8	8	8	8
7	8	8	8	8	9	8	7
8	8	7	7	8	8	8	8
9	10	9	9	10	10	10	9
10	9	9	10	10	10	10	9
11	5	5	5	5	6	6	5
12	8	9	8	9	9	9	8
13	8	8	8	8	7	8	8
14	8	10	8	9	8	8	9
15	8	8	8	9	8	9	8
16	0	0	0	0	0	0	0
17	9	8	8	8	8	9	9
18	8	9	8	7	8	8	7
19	9	8	8	8	8	8	8
20	9	9	10	9	9	10	9
21	8	9	9	8	9	9	9
22	8	8	9	8	8	8	8
23	9	7	7	8	8	8	8
24	10	10	10	9	10	10	9
25	7	8	8	7	7	8	8
26	7	8	8	7	7	9	8
TOTS	203	205	205	203	206	212	203
PROMS	7,807692	7,884615	7,884615	7,807692	7,923077	8,153846	7,807692

El propósito será “homogeneizar” las diversas conceptualizaciones de los educandos en la construcción de un mismo proceso matemático, el desarrollo del pensamiento matemático deductivo primero e inductivo después. Al estar ante una innovación causa desconcierto, al paso del tiempo, las habilidades se desarrollan, el reto es vencer el temor ante los cambios.

Evaluaciones de la asignatura de Matemáticas

El resultado entre el primer y cuarto bimestres considera los contenidos programáticos del grado escolar y las evaluaciones de cada una de las fichas didácticas aplicadas.

Se transformó la práctica diaria del profesor de Educación Primaria: lo significativo no consiste en la mecanización y resolución de problemas aritméticos alejados de la realidad de los alumnos, por el contrario, hay que descubrir el proceso para resolver y elaborar operaciones y problemas aritméticos, mediante el razonamiento matemático, siguiendo los pasos del Modelo de Pólya, en un ambiente lúdico y relacionado a la realidad física y social del niño. Que exista una constante ejercitación por parte del profesor y de los alumnos.

Se planificó en base a un diagnóstico sistematizado y analizado. Al existir una información validada por un proceso estadístico se toman decisiones de continuar con el proceso; de ajustar o reajustar actividades, hasta lograr el propósito planeado o surgido de las necesidades reales de los educandos.

Se investigó sobre los criterios e instrumentos de evaluación. Al existir un proceso de investigación-acción se profesionaliza la actividad docente, beneficiando a todos los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de las actividades de aprendizaje fueron lúdicas por lo tanto, significativas. Se descubrió después de muchos años de trabajo que, hay que jugar con las Matemáticas. Tratarlas como los juguetes: observarlas, descomponerlas y luego, rearmarlas. El tratamiento divertido de las Matemáticas desvanecerá poco a poco, el prejuicio de la mayoría de los estudiantes de todos los niveles y modalidades educativas: aburridas, difíciles, ¡wacátela!... Todos debemos jugar con ellas para comprenderlas mejor.

Se realizaron los ajustes pertinentes de acuerdo con los resultados de la Evaluación Continua. Se practicó la autoevaluación (Tabla No. 8) del docente con los resultados de los niños, actitud y aptitud escasamente realizada años atrás.

Evaluaciones registradas (TABLA No. 8) en las
Boletas de calificaciones

ESC. PRIM. 22-0606-060- 08-x-016 "LIC. JOSÉ LÓPEZ PORTILLO Y ROJAS".

GRUPO 2º. C

		DESARROLLO MATEMÁTICO					
NÚMS	**NOMBRES DE LOS ALUMNOS.**	**EV. DIAG**	**1er. BIM.**	**2o. BIM.**	**3er. BIM.**	**4o. BIM.**	**EV. FIN.**
1	ARIAS ALONSO. SERGIO	7	9	7	8	8	**7.8**
2	BARRERA MARTÍNEZ. WENDY	7	9	9	9	9	**8.6**
3	BRAVO CASTRO. LUIS ALBERTO	5	6	6	6	7	**6**
4	CAMPOS ALMANZA. JORGE URIE	5	7	7	7	7	**6.6**
5	CARMONA DE JESÚS. ROCÍO	7	9	9	9	9	**8.6**
6	DIONICIO ROJAS. JUAN MARTÍN	6	7	6	7	8	**6.8**
7	FRAGOSO VILLEDA. ANA DALIA	7	8	7	8	9	**7.8**
8	FRANCISCO JERÓNIMO. JAIME	5	7	6	8	8	**6.8**
9	GARCÍA LOZANO. LORENA	8	9	9	10	10	**9.2**
10	GARCÍA RAMÍREZ FRANCISCO	0	0	9	9	9	**9**
11	GUERRERO MORALES. GUADAL	5	5	5	5	5	**5**
12	JIMÉNEZ ZÁRATE. JUAN ALBERT	7	9	9	9	9	**8.6**
13	LÓPEZ AVALOS. ALBERTINA	6	7	5	7	7	**6.4**
14	LUNA ÁVILA. JORGE FIDEL	7	8	8	8	9	**8**
15	MARTÍN SALINAS. URIEL	7	9	8	8	9	**8.2**
16	NAVA GARCÍA. IRÁN	9	9	8	0	0	**5.2**
17	PEINADO COLORADO. LORENA	6	8	7	8	7	**7.2**
18	RESÉNDIZ NOLASCO. JONATHAN	6	7	7	8	8	**7.2**
19	RODRÍGUEZ GALVÁN. URIEL	7	7	6	6	7	**6.6**
20	ROSAS GONZÁLEZ. HILARI	8	9	9	9	10	**9**

21	ROSAS ROSALES. AMÉRICA	7	9	8	8	9	**8.2**
22	SALGADO VÁZQUEZ. RICARDO	7	8	9	9	9	**8.4**
23	SÁNCHEZ AGUILAR. ABIGAIL	6	7	6	8	7	**6.8**
24	VELÁZQUEZ REYES. ITZEL	8	10	10	10	10	**9.6**
25	VITE ESCAMILLA. EDUARDO	6	7	7	8	8	**7.2**
26	ZACARIAS SOLANO. SULIM NOH	6	8	7	7	8	**7.2**
	SUMAS:	165	198	194	199	206	**196**
	PROMEDIOS BIMESTRALES:	**6.6**	**7.92**	**7.461538**	**7.96**	**8.24**	**7.63**
	PROMEDIO GRUPAL DE INICIO:	**6.6**					
	PROMEDIO GRUPAL DE CIERRE:	**8.2**					

X. CONCLUSIONES

El Estado Mexicano brinda una excelente formación, actualización e investigación en asuntos educativos y pedagógicos en la institución de la Universidad Pedagógica Nacional.

Después de 26 años de servicio como Profesor de Educación Primaria en el Distrito Federal, el autor de la presente investigación, decide ingresar a la Unidad de la UPN 096-Norte en el Distrito Federal. Estableciéndose un diálogo dinámico y constructivo, entre los saberes y experiencias del profesor-alumno que realizó el presente proyecto de investigación, con las teorías educativas y pedagógicas contemporáneas.

Durante el proceso de formación a través de ocho semestres, el seleccionar contenidos y acomodar paradigmas en las estructuras mentales causó crisis existencial en el profesor de Educación Primaria, muchos saberes y experiencias resultaron no convenientes y pertinentes en relación con la realidad material docente en los presentes días.

Por fin, llegó la luz de *sophia* para seleccionar el asunto de investigación y, se determinó la asignatura de Matemáticas, el contenido: la resolución y elaboración de problemas y el proceso el razonamiento matemático.

En el grupo escolar 2º. “C”, de la Escuela Primaria 22-0606-060-08-x-016 (clave económica actualizada) *“Lic. José López Portillo y Rojas”,* durante el año escolar de 2003-2004 se aplicó el Proyecto de Innovación de Acción Docente.

A partir de la Evaluación Diagnóstica aplicada al grupo 4º. "C”, durante el ciclo escolar 2002-2003, que consideró: una prueba objetiva con preguntas cerradas, aplicada a todo el grupo; la guía de observación, desarrollada por el educador; las entrevistas con algunos niños y sus madres y padres de familia; el cuestionario socioeconómico y cultural, a nivel grupal, dan como resultado:

- Escaso aprendizaje de los asuntos aritméticos.
- La mayoría de los alumnos no han desarrollado el cálculo mental.
- Presentan desaciertos en la realización de series numéricas regresivas.
- Hay dificultades para resolver operaciones con números faltantes.
- Escasa comprensión entre el espacio y la notación, fracciones comunes.
- No resuelven con facilidad problemas con asuntos aritméticos y
- no construyen operaciones y/o problemas que impliquen contenidos geométricos.

El profesor-estudiante tenia un conocimiento empírico del anterior microuniverso conceptual matemático, impidiendo un desarrollo adecuado del Programa de Cuarto Año de Educación Primaria. Hasta el momento en que se planificó, desarrolló y evaluó un diagnóstico pedagógico, contó con resultados cuanti y cualitativos objetivos, permitiéndole realizar una Planificación Estratégica

para solucionar una realidad material y transformar contenidos y procesos educativos.

Identificada de manera objetiva la problemática que afecta a los alumnos de cuarto año, se descubrió que: presentan dificultad en los procesos de razonamiento para la resolución y construcción de problemas aritméticos. Se dedujo que el problema consiste en: ¿cómo favorecer los procesos de razonamiento en los niños de cuarto grado de Educación Primaria, que le permitan la resolución y construcción de problemas aritméticos?

Identificadas la problemática y el problema, el siguiente paso corresponde al profesor solucionarlas, investigando sobre estrategias pedagógicas y propuestas didácticas, para transformar la realidad psicopedagógica del grupo escolar.

Como hilo conductor de la planificación inicial de investigación, se desarrolló el Proyecto de Innovación de Acción Docente, presentando las siguientes pertinencias: se favorecen las formaciones de los educandos y del educador, buscando una educación de calidad para todos los actores. Surge de la realidad práctica del grupo de educación Primaria y está pensado para resolver procesos y contenidos de la vida diaria. La alternativa de innovación validará su nivel de certeza en cuanto se aplique a la práctica áulica con los criterios e instrumentos de evaluación deducidos, permitiendo registros cualitativos y cuantitativos. Se construye mediante una investigación teórica-práctica en el aula; es un proceso de construcción, surgiendo los ajustes para los diversos actores y procesos, conllevando una superación en lo diagnosticado, entre otros asuntos.

En todo proceso de investigación existe la necesidad de nombrar el soporte teórico que guiará todo el discurso por desarrollar. Se conformó el Fondo Documental Básico que comprende a los documentos que se reúnen por su temática a los elementos nominales, destacando las relaciones con la estructura

planeada. Siendo su objetivo: comprender la situación problematizada con referentes teóricos, donde la estructura conceptual se corresponda con ciertos cuerpos teóricos. La diversidad de los documentos plantea una clasificación, que se realizará con criterios que resultan del trabajo con la estructura analítico-conceptual, enriqueciendo los referentes empíricos, proponiendo procedimientos concretos, técnicas e instrumentos, que cumplen el papel del contexto.

Un procedimiento paralelo lo es el marco teórico, marco conceptual o marco de referencia, que estructura la exposición y análisis de la teoría o grupos de teorías que sirven como fundamento para explicar los antecedentes e interpretar los resultados de la investigación.

El marco teórico es un examen de la teoría y de la investigación en el propio campo de interés; se establece a través de una revisión bibliográfica y/o electrónica (Internet), que sea exhaustiva, pero limitado sólo a los temas que tienen una relación directa con el objetivo y la hipótesis de la investigación. Coadyuva en la interpretación de los datos obtenidos y fundamenta los resultados; además permite la obtención de datos suficientes y confiables para poder comprobar la (s) hipótesis.

Una investigación de la realidad requiere de conceptos empíricos que se correspondan con la singularidad y la particularidad del objeto de estudio. Forma parte de un género y de un universo, y sólo las categorías generales y universales de la teoría pueden completar y concretar su conocimiento.

En la investigación educativa es indispensable construir y desarrollar un conocimiento científico acerca de la educación, de manera concreta, a través del materialismo histórico-dialéctico.

Orientándonos por el sistema de investigación dialéctico crítico, rescatando la necesidad de que los investigadores tengan una formación epistémico-

metodológica previa al inicio de un proceso investigativo. Que nos demos cuenta de la importancia de conocer el proceso de constitución de conciencia de los sujetos que investigan o que son investigados; que reconozcamos que, en su esencia, la educación es un proceso de constitución de conciencia en el que la participación de la escuela y la familia están en desventaja ante otros órganos que, como la televisión, inciden con mayor fuerza en ese proceso; que comprendamos la estructura de la teoría y los procesos de apropiación y generación de conocimiento, como alternativa a lo que tradicionalmente conocemos como proceso de enseñanza-aprendizaje.

Consideramos que para desarrollar la presente investigación se debe tratar de manera general el desarrollo del pensamiento matemático (dentro del campo del conocimiento teórico), y en lo particular, los procesos de razonamiento matemático para la resolución y elaboración de problemas aritméticos en los niños de segundo año de Educación Primaria.

En nuestro periplo de investigación descubrimos un paradigma de investigación educativa, donde se menciona que la Ciencia Educativa Crítica tiene el propósito de transformar la Educación, va encaminada al cambio educacional. Objetivos como el de explicar o el de entender, son meros momentos del proceso de transformación, antes que finalidades suficientes en si mismas.

La Hermenéutica Crítica se dirige al futuro y a cambiar la realidad, en vez de limitarla e interpretarla. El mencionado paradigma es ad hoc para nuestro proyecto de investigación educativa, llamado de Innovación de Acción Docente ya que, se propiciará un cambio de conducta pedagógica tanto en el educador como en los educandos. Para que el primer actor descubra y aplique estrategias que propicien el razonamiento matemático para la resolución y construcción de problemas aritméticos y los segundos, desarrollen competencias que les sirvan para la transformación, en estos momentos para ellos mismos y después, para ser agentes de la transformación de sus medios ambientes físico y social.

Con el objetivo de reforzar y validar nuestro conocimiento teórico empleado en la investigación y aplicación de nuestra alternativa de solución, desarrollaremos la investigación etnográfica, no como una simple técnica, sino como una opción metodológica. Nos orientaremos por la denominada Microetnografía, la que se centra en el análisis detallado, en el registro de la interacción que se da en los eventos educativos de cualquier tipo.

La Etnografía desde el enfoque donde se trabaja con una definición de la educación formal como institución, problematizando su vinculación al Estado y a la Sociedad Civil; la Escuela rebasa es espacio físico y real permitiendo a otras instituciones y espacios sociales: el trabajo, la política local, la concepción del mundo de los habitantes, la economía doméstica, etc.

Consideramos a la Educación como una conducción, con la orientación de que parte de lo que ya es el alumno, es decir, inicia a partir de sus conocimientos y formación previos. Favoreceremos la necesidad que tiene el educando de educarse desde su propia subjetividad, para construir una vida libre, equitativa y prudente.

En el proceso de concretización temática nos conducimos por la Pedagogía Crítica, la cual la entendemos como un cuerpo de conocimiento ingenioso, contextual y en construcción –como toda ciencia social-, que se sitúa en medio de la interacción entre las representaciones simbólicas, la vida cotidiana y las relaciones materialistas del poder. Ella se preocupa de la producción de conocimientos, valores y relaciones sociales que ayuden a los estudiantes a adoptar las tareas necesarias para conseguir una ciudadanía crítica y, ser capaces de negociar y participar en las estructuras más amplias de poder que conformar la vida pública. Se deben crear prácticas pedagógicas dentro de una diversidad de culturas públicas que den facilidades a los alumnos para que aprendan a ser sujetos de la historia, en vez de estar reducidos a una pieza de su mecanismo.

Al razonamiento matemático lo entendemos como la capacidad para realizar operaciones de carácter matemático con fluidez y exactitud. Su utilidad consiste en servir para realizar problemas matemáticos y para extraer conclusiones lógicas precisas, ahorrando tiempo y esfuerzo. Incluye operaciones de diversos tipos: operaciones matemáticas simples y complejas; resolución de problemas matemáticos; series de números; cálculo de probabilidades y predicciones matemáticas.

Definiremos una situación problemática como un espacio de interrogantes que posibilite, tanto la conceptualización como la simbolización y aplicación significativa de los conceptos para plantear y resolver problemas de tipo matemático.

Estar frente a una situación problemática significa encontrarse en estado de desequilibrio. Cada problema, teórico o práctico, pone de manifiesto la existencia de una laguna o de una perturbación. Resolver la situación problemática es lograr un nuevo estado de equilibrio.

Dentro de la actividad intelectual se dan una serie de fases o procesos, empezando por una pregunta específica sin respuesta inmediata, esta pregunta orientada será luego el problema a resolver. La producción del hombre, partiendo de los datos suministrados en el problema, confronta la información y selecciona las operaciones que conducen a las respuestas frente a los espacios de interrogación.

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas deben ocurrir dentro de una concepción constructivista del conocimiento, esto es, el sujeto posee una competencia cognoscitiva para asimilar los problemas y situaciones que se le presentan. Si aparecen obstáculos para la asimilación, el sujeto deberá modificar sus esquemas, reconstruyéndolos o acomodándolos, de modo que el desequilibrio creado desaparezca y se constituya un nuevo equilibrio.

Los constructos científicos exigen, para ser interiorizados significativamente, de las capacidades de generalización y abstracción, a su vez vinculadas con la capacidad de reconocer semejanzas "olvidando" diferencias, y de reconocer diferencias en presencia de semejanzas.

Las interacciones entre el estudiante, el objeto a conocer y el docente deben ser fuertemente participativas. El estudiante, deseando conocer por él mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes.

El docente, integrando significativamente el objeto de estudio según los significados posibles para los estudiantes; respetando estados cognoscitivos, lingüísticos y culturales; acompañando oportunamente las respuestas y las inquietudes y; sobre todo, planteando nuevas preguntas que le permitan al estudiante descubrir contradicciones en sus respuestas equivocadas, o "abrirse" a otros interrogantes.

En cuanto al objeto de conocimiento, éste no debe asumirse como un producto terminado, siempre debe ofrecer posibilidades de profundización y ampliación. En diferentes momentos del aprendizaje, el objeto poseerá diferentes significados, de acuerdo a los logros de los estudiantes para comprenderlo en variados sistemas teóricos, los que a su vez permitirán reconocerlo en distintos sistemas de aplicación.

Las Matemáticas son un recurso que ayuda a desarrollar el pensamiento. Son una herramienta con la que se resuelven problemas cotidianos. Los niños necesitan participar activamente en su aprendizaje matemático, el profesor-alumno de la Universidad Pedagógica Nacional diseñó las unidades didácticas para facilitar el aprendizaje de los primeros. Las matemáticas son un lenguaje especial en el que se emplean números y símbolos para estudiar las relaciones que existen entre las cantidades.

El educador-investigador y los alumnos sujetos del proyecto de innovación, al inicio de las actividades no tuvimos resultados satisfactorios, al paso del tiempo aprendimos las reglas del juego, se lograron avances significativos en el aprendizaje.

En los últimos tiempos, la enseñanza de las matemáticas debe orientarse por: propuestas concretas, con significado para el niño. Teniendo en cuenta sus saberes previos y respetando el punto de partida de cada alumno. Las situaciones son de desafío cognitivo; admiten el error para ser elaboradas nuevamente y, en consecuencia, permitir construcciones nuevas y sucesivas reestructuraciones de los conocimientos adquiridos.

Se desarrolló el marco teórico de la siguiente manera:

El contexto: que está relacionado con los ambientes que rodean al educando y que le dan sentido a la matemática que aprende.

Conocimientos básicos: corresponden a procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y con procesos propios de la matemática. Estos procesos específicos se relacionan con el desarrollo del pensamiento numérico, entre otros.

Procesos de aprendizaje: el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, delimitando el campo específico de nuestro estudio, los contenidos aritméticos.

Las investigaciones han demostrado que las personas no pueden resolver problemas si no logran la representación mental o interna de éstos. Para lo cual se necesita:

1. Comprender el enunciado del problema y visualizar la relación entre los datos, el resultado esperado y los operadores que permiten pasar del estadio inicial del problema al estadio final, o sea la solución, mediante un proceso sistemático de razonamiento, aquí se incluyen diversas estrategias que favorecen el proceso lógico deductivo.

2. Para evaluar no sólo importa el producto; también se tienen en cuenta las habilidades, destrezas y capacidades utilizadas por el sujeto durante el proceso de adquisición de los saberes.

Consideramos a la *Evaluación Procesual,* como la que se realiza sobre la realidad escolar desde una perspectiva dinámica y diacrónica. Aseguramos que desde un punto de vista sistemático, incide principalmente en las fases de coordinación y seguimiento del sistema.

Enunciaremos como axioma: la investigación y práctica de innovaciones pedagógicas en lo general y didácticas en lo particular, debe ser una constante en el trabajo profesional de todo educador. No sólo una serie de actividades de la Licenciatura en Educación y su proceso de Titulación.

Es necesario que el Estado y la sociedad mexicana hagan el esfuerzo para elevar la calidad de la educación que se otorga a los educandos, por lo tanto, la elaboración y ajustes de los Planes y Programas de Estudio es una acción política del Estado para: mejorar la calidad de la educación primaría, seleccionar y organizar los contenidos educativos y eliminar la dispersión, estableciendo la flexibilidad para que los docentes utilicen su experiencia e iniciativa.

Los educadores no debemos planear la asignatura de Matemáticas de manera aislada sino, integrada a las demás asignaturas, hay contenidos matemáticos hasta en Educación Física, el asunto es identificarlos, planearlos y

desarrollarlos. También hay que jugar con los contenidos y procesos para que sean significativos para los educandos.

Debemos recordar que para orientarnos sobre el enfoque problematizador de la asignatura de Matemáticas los contenidos y procesos deben ser relacionados de manera vertical (entre los demás contenidos de la misma asignatura) y horizontal (correlacionando los contenidos con otras asignaturas) Es indispensable que realicemos una comprensión lectora del Plan y Programas de Educación Primaria, de los Libros del Maestro, de los Ficheros de Matemáticas, de los Libros de Texto de los Alumnos y de los libros auxiliares de prestigiosas editoriales que promueven la facilitación del aprendizaje de manera integrada y crítica.

Con la investigación y la experimentación del Proyecto de Innovación de Acción Docente, sobre la resolución y elaboración de problemas aritméticos, el profesor, hoy ya un investigador sistemático, retomará la orientación pedagógica y la instrumentación didáctica de la globalidad, de la totalidad e integración de los contenidos de aprendizaje. En los próximos ciclos escolares: la planeación, la facilitación del aprendizaje y las actividades concretas y sus consecuentes evaluaciones, serán diseñadas por la integración. Existirá un solo cuaderno para los niños.

Sobre la marcha se descubrió que: el Modelo de Pólya, es una propuesta de explicación sobre los procesos mentales, el razonamiento matemático, que se suceden en la resolución de problemas matemáticos, por lo tanto, los procesos se dan integrados, según el reto, se emplean estrategias a diversos tiempos. La resolución y elaboración de problemas aritméticos deben estar integradas a los demás contenidos matemáticos como: clasificaciones, seriaciones, formación de colecciones y demás. Para que se facilite apropiación de conocimiento en casos como la ubicación en el tiempo y el espacio, por mencionar un ejemplo de las múltiples y variadas aplicaciones.

Se confirma que el Modelo de Pólya es pertinente y conveniente para la resolución y elaboración de problemas aritméticos, considerando los heurísticos. La hipótesis resultó válida después de experimentar con 20 Fichas Didácticas. Concluyendo que: se deben desarrollar los razonamientos deductivos e inductivos para facilitar los procesos y contenidos matemáticos de manera lúdica y como producto de la construcción, un aprendizaje significativo.

El educador como facilitador de aprendizajes debe realizar planeaciones y actividades donde se consideren: las edades cronológicas y mentales de los educandos; las experiencias previas de los niños; los diversos niveles de conceptualización, las acciones para "romper" las hipótesis no pertinentes y no convencionales de los niños; rescatar y aprovechar el contexto físico y social donde viven los alumnos (el medio urbano marginal de Cuauhtepec, barrio alto) para la resolución y elaboración de problemas aritméticos.

Al desarrollar el Proyecto de Innovación los niños cambiaron de actitud, hoy les gusta las clases de Matemáticas, hay juegos, hay ejercicios atractivos, existen retos sencillos por vencer, van construyéndose como campeones en el razonamiento, las respuestas orales y escritas van encaminadas a la pertinencia en la resolución y construcción de problemas aritméticos.

Las investigaciones han demostrado que las personas no pueden resolver problemas si no logran la representación mental o interna de éstos. Para lo cual se necesita: comprender el enunciado del problema y visualizar la relación entre los datos, el resultado esperado y los operadores que permiten pasar del estadio inicial del problema al estadio final, o sea, la solución, mediante un proceso sistemático de razonamiento, aquí interviene el educador, planeando-desarrollando-evaluando estrategias que favorezcan el proceso lógico deductivo.

En su desarrollo, los niños atraviesan diversas etapas, es decir, cambian conforme van creciendo, tanto en su organismo como en su pensamiento, hay que adecuar las actividades de enseñanza según los estadios conceptuales de los educandos. Como los niños necesitan participar activamente en su aprendizaje matemático, será necesario organizar actividades de apoyo en su necesidad de aprender, ya que no es suficiente conque se les ayude con explicaciones adecuadas y oportunas.

También debemos recordar que en un grupo escolar hay educandos con necesidades especiales de educación donde, se hace necesario hacer adaptaciones curriculares para lograr el crecimiento en su conceptualización.

Los educandos de segundo grado de Educación Primaria se encuentran en una etapa mental donde las características principales son entre otras:

Los niños han logrado desarrollar su pensamiento. Es decir, ya pueden pensar en cosas sin necesidad de tenerlas a la mano o recordar hechos pasados, aunque todavía tengan dificultad para entender los conceptos matemáticos.

El pensamiento de los niños está dominado todavía por los sentidos .Ya empiezan a tener una idea de cantidad. Aunque aún no tienen la noción de número, estos niños ya empiezan a expresarla de diversas maneras, pero basados siempre en sus percepciones.

Las matemáticas son un lenguaje especial en el que se emplean números y símbolos para estudiar las relaciones que existen entre las cantidades.

Algunos de los principios que consideramos de valor para incorporar en nuestra práctica educativa son: la Propuesta de Pólya considera que las situaciones problemáticas son corrientes en las vidas de las personas. Los estudiantes también se ven enfrentados frecuentemente a resolver problemas.

Pensar el pensar, le llama metacognición. George Pólya nos propone un modelo para encarar las situaciones problemáticas especialmente en el área matemática.

Este modelo está enfocado a la resolución de problemas matemáticos y después del proyecto de innovación aplicado, para la construcción de problemas aritméticos. Quedando demostrado con las producciones escritas propias de los educandos, contenidas en su portafolio y expresado en evaluaciones del grupo.

Es necesario señalar la diferencia entre ejercicio y problema. Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes de dar una respuesta. Esta distinción no es absoluta, depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución.

En un plan de cuatro pasos, Pólya sintetiza su visión acerca de cómo actuar para resolver problemas:

1. Comprender el problema.
2. Crear un plan.
3. Ponerlo en práctica y
4. examinar lo hecho.

Las fases y las preguntas son las siguientes:

1. Comprender el problema. Resume la información dada y que se desea determinar. El maestro de grupo debe facilitar el camino diciendo:

   - ¿Cuál es la pregunta?, ¿distingues cuáles son los datos?, ¿es posible satisfacer las condiciones?, ¿son suficientes las condiciones para satisfacer lo desconocido?, ¿hay redundancias?, ¿hay contradicciones?, ¿entiendes todo lo que dice?, ¿puedes replantear

el problema con tus propias palabras?, ¿sabes a qué quieres llegar?,¿hay suficiente información?, ¿es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

2. Crear un plan. Expresa la relación entre los datos y la incógnita a través de una ecuación o fórmula. Búsqueda de patrones.

- El profesor debe orientar para que el niño encuentre las conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido. Puede estar obligado a considerar problemas auxiliares. Debe asesorar para que el alumno encuentre un plan para determinar la solución. ¿Has visto el problema antes?, ¿has visto el problema en otra forma diferente?, ¿puedes decir el problema de otro modo?.

- Según la situación conceptual del niño se debe regresar a las definiciones, a los conceptos que tiene que emplear.

- Se debe animar al educando: Sí no puedes resolver el problema trata primero de resolver otro relacionado con él. Puedes resolver una parte relacionada con él. Aligerarle el problema, jugar con el.

- Mantener sólo una parte de las condiciones; abandonar el resto.

- Hay que considerar sí uso todos los datos, uso todas las condiciones, ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema. Disminuir el grado de angustia del o de los alumnos.

- Usar alguna de las siguientes estrategias:

Ensayo y error (conjeturar y comprobar la conjetura)

Usar una variable.
Buscar un patrón.
Hacer una lista.
Resolver un problema similar más simple.
Hacer una figura.
Hacer un diagrama.
Usar razonamiento directo.
Usar razonamiento indirecto.
Usar las propiedades de los números.
Resolver un problema equivalente.
Trabajar hacia atrás.
Usar casos.
Resolver una ecuación.
Buscar una fórmula.
Usar un modelo.
Usar análisis dimensional.
Usar coordenadas.
Usar simetría.

3. Poner en práctica el plan. Resuelve la ecuación, evalúa la fórmula, identifica el término constante del patrón, según sea el caso.

- Ejecutar lo planificado. Al desarrollar el plan verificar cada uno de sus pasos. ¿Estas seguro de cada uno de los pasos realizados?, ¿puedes demostrar (argumentar) que está correcto?

4. Examinar la solución obtenida. Preguntarse sí la respuesta tiene sentido.

- ¿Puedes comprobar la respuesta?, ¿puedes comprobar los argumentos?, ¿puedes obtener el resultado por un

camino diferente?, ¿puedes usar el resultado o procedimiento para resolver otro problema?

Los juegos forman parte de la vida cotidiana de todas las personas, en todas las culturas. En el caso de los niños, los juegos son un componente fundamental de su vida real.

Cuando el educador olvida, omite, desatiende la actividad lúdica el aprendizaje, por consiguiente, no será significativo, se convertirá en una actividad rutinaria, de cumplimiento más, no habrá asimilación de información y transformación de conducta, entre otros asuntos.

Un buen juego permite que se pueda jugar con pocos conocimientos pero, para empezar a ganar de manera sistemática, exige que se construyan estrategias que implican mayores conocimientos.

Al jugar, quien participa en el juego sabe si ganó o perdió, no necesita que otra persona se lo diga. En muchos juegos el jugador puede saber, al terminar de jugar, por qué perdió o por qué ganó, qué jugadas fueron buenas o malas. Esto es lo que permite al jugador jugar cada vez mejor, construir poco a poco mejores estrategias para alcanzar la meta, es decir, le permite ir aprendiendo. Las Matemáticas siempre deben ser jugadas, todo proceso o contenido matemático debe ser divertido, competitivo con uno mismo o frente a otro u otros.

El jugador, aunque juega con otros, tiende a ser autónomo. No aplica instrucciones dictadas (reproduce la tradición oral o la transforma, según sus circunstancias espacio-temporales) por otro, sino que, construye sus propias estrategias por sí mismo y en la interacción con sus compañeros. Todo educador debe favorecer el desarrollo de las estrategias que, a preocuparse por un algoritmo o un resultado exacto (según la edad del alumno y la circunstancia del momento)

El profesor tiene un reto más, investigar juegos que amplíen los conocimientos matemáticos de los niños y desarrollen ciertas capacidades y habilidades básicas, como son, por ejemplo: construir estrategias, expresar y argumentar sus ideas, realizar cuentas mentalmente para calcular resultados aproximados y conocer, identificar y clasificar figuras geométricas. Reitero que los contenidos aritméticos y geométricos no se dan por separados, no son procesos aislados. Son actividades integrales, biunívocas, sólo que, por el momento, el interés de la investigación se interesó sobre la resolución y construcción de problemas aritméticos. Se hizo una separación de procesos por razones de índole didáctica, para esclarecer y concretar el asunto de investigación, el objeto de resolución en los sujetos de aprendizaje.

Cuando los niños realicen por primera vez un juego, el maestro debe participar para que los educandos se familiaricen con el juego, después los alumnos pueden jugar solos.

Se debe jugar todas las veces que sea posible. El maestro debe tener en cuenta que la realización de estos juegos no se reduce a un simple entretenimiento o relajamiento pues cada vez que juegan, los alumnos aprenden algo nuevo sobre matemáticas.

Todo educador debe tener presente que, el juego es la principal actividad de las personas durante la infancia y un excelente entretenimiento durante toda la vida. Jugando nos desarrollamos física y emocionalmente, al mismo tiempo que mantenemos nuestra inteligencia y reflejos despiertos. Jugando nos divertimos y disfrutamos en compañía de nuestros familiares, amigos y conocidos.

Los niños pueden descubrir que un problema de matemáticas puede ser tanto o más divertido que resolver un crucigrama, o que un vigoroso trabajo intelectual puede ser un ejercicio tan agradable como un ágil juego de voleibol.

En los últimos tiempos, la enseñanza de las matemáticas debe orientarse por: propuestas concretas, con significado para el niño. Teniendo en cuenta sus saberes previos y respetando el punto de partida de cada alumno. Las situaciones son de desafío cognitivo; admiten el error para ser elaboradas nuevamente y, en consecuencia, permitir construcciones nuevas y sucesivas reestructuraciones de los conocimientos adquiridos.

Todo profesor de Educación Primaria debe diseñar planeaciones y actividades que apoyen el aprendizaje de los números y la comprensión de las operaciones con números. Crear actividades para evaluar el aprovechamiento de los educandos. Ayudar a que otros desarrollen habilidades en la solución de problemas es una gran ayuda para uno mismo, como maestro de grupo. No hay que dar soluciones, en su lugar hay que proveerlos con sugerencias significativas.

Todo educando o filomatemático debe:

- Aceptar el reto de resolver el problema.
- Rescribir el problema con sus propias palabras.
- Tomarse el tiempo para explorar, reflexionar, pensar.
- Hablar con uno mismo. Hacer cuantas preguntas sean necesarias.
- Si es apropiado, tratar el asunto con números simples.
- Si hay frustración, tomarse un descanso. Después intentarlo de nuevo.
- Analizar el problema desde diversos ángulos.
- Revisar la lista de estrategias para ver si una (o más) ayudan a empezar.

- No tener miedo en el cambio de estrategias.

- La experiencia en la solución de problemas es valiosa.

- Siempre mirar hacia atrás, establecer con precisión cuál fue el paso clave en la solución.

El resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica, que se adquiere mediante la imitación y la práctica.

El profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problemas, debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación.

Si el educador quiere desarrollar en sus alumnos el proceso mental que corresponde a las preguntas y sugerencias de la lista de Pólya, debe emplearlas tantas veces como venga al caso de un modo natural.

Se debe familiarizar al educando con el problema, se sugiere la siguiente manera:

- ¿Por dónde debo empezar? Se debe iniciar con el enunciado del problema.

- ¿Qué puedo hacer? Trate de visualizar el problema como un todo, tan claramente como pueda, no se ocupe de detalles por el momento.

- ¿Qué gano haciendo esto? Comprenderá el problema, se familiarizará con él, ganando su propósito en su mente. La atención dedicada al problema estimula su memoria y la prepara para recoger puntos importantes.

Todo educador debe investigar las innovaciones educativas y/o pedagógicas, vencer las resistencias al cambio, proponerse la reestructuración mental, desarrollar la transmisión social de manera pertinente y conveniente para beneficio de todos: educador-educandos-madres y padres de familia. Se debe favorecer y desarrollar el trabajo colaborativo y participativo entre todos los miembros de la comunidad escolar según la misión, visión, objetivo (s) y valor (es) del Proyecto Escolar para elevar la calidad de la educación. Debemos hacer práctica profesional de la Plantación Estratégica, la Evaluación y la Autoevaluación, de la Gestión Escolar para formar sujetos libres, solidarios, reflexivos y críticos para que, en un futuro sean transformadores de si mismos y de su realidad física y social.

XI BIBLIOGRAFÍA

BELCASTRO, Nilda E. "Variables" (2001-07)
http://www.ing.unp.edu.ar/estadisitio/index.html (2004-06-27) 1p sí

CONSEJO NACIONAL DE FOMENTO EDUCATIVO. *Cómo aprendemos matemáticas.* Dirección de Medios y Publicaciones, México, 2001. 87p (Serie: Guías de orientación y trabajo, 6)

COVARRUBIAS Villa, Francisco. *Manual de Técnicas y Procedimientos de Investigación Social desde la Epistemología Didáctica Crítica.* Colegio de Investigadores en Educación de Oaxaca, México, 2000. 265p

Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Océano. Bogotá. 1989. s/paginación.

Diccionario de Psicología y Pedagogía. Euro-México, México, 2001. 868p

DUVERGER, Maurice. *Métodos de las ciencias sociales.* Ariel. España. 1981. 420p

GARCÍA Juárez, Marco Antonio. *Et al. Destrezas y habilidades Matemáticas para el desarrollo de estrategias matemáticas.* Trillas, México, 2003. 219p

GIROUX, Henry. *Pedagogía crítica como proyecto de profecía ejemplar: cultura y política en el nuevo milenio.* (c. 1999) **http://www.uv.mx/dei/P_formación/Diversidad_1999/Giroux.htm.** (2003-05) 7p

GRAMSCI, Antonio. Manacorda, M. *Métodos de las Ciencias Sociales.* Ariel, España, 1981. 270p

Gran Enciclopedia de la Ciencia y la Técnica. Océano. Barcelona. 1994. 3600p sí

HURTADO Galves, F. José Martín. "*Filosofías de la Educación".* (15-02-2001) **http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/investigacioneducativa/indice.htm** (2003-04) 6p sí

KOSIK, Karel. *Dialéctica de lo concreto.* Grijalbo. México. 1976. 380p

LACAN, Jacques. *"Apertura del Seminario XXVI: Topología y tiempo"* (c. 2000) **http://www.con-versiones.com/nota0047.htm** (01-2003) 2p

LOREDO Enríquez, Javier. "*El proyecto de investigación, orientaciones para su Elaboración".* (21-04-2003) **http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/investigacioneducativa/indice.htm.**

MARX, Karl. *Introducción general a la crítica de la economía política.* Siglo XXI, México, 1978. 580p

MILLAN Vega, Francisco Rafael. *"Los métodos cualitativos en la investigación educativa"* en: La Tarea, Revista de Educación y Cultura de la Sección 47 del SNTE. Guadalajara, Jal. 1992. No. 1. Oct-nov-dic. 48p

MORALES, Eduardo. *"Lógica definición y conceptos"* (1999-01-06) http://w3.mor.itesm.mx/ emorales/Cursos/KDD/node110.html (2005-04-04) 7p

PÉREZ Hernández, Esnel. *et al. Retos, problemas para el desarrollo de habilidades matemáticas y para el uso de estrategias.* Esfinge, México, 1999. 109p

POLYA, George. *Cómo plantear y resolver problemas.* Tr. Julián Zugazagoitia. Trillas, México, (Serie Matemáticas) 1970. 214p

RIVERA Álvarez, Mario. *et al. Nuevas Estrategias. Matemáticas para Primaria 2.* Esfinge, México, 2002. 205p

ROCKWELL, Elsie. "*La relación entre etnografía y teoría de la investigación educativa".* (2002-03-21) http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/InvestigaciónEducativa/indice.htm (c.2003) 23p

SALAZAR Holguín, Héctor. "*El marco teórico en la investigación científica",* en: Synthesis. Revista de la UACh. Chihuahua, Chih. No. 2, abril-mayo-junio de 1997. 68p

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. *Libro del Alumno de Matemáticas, segundo grado.* Dirección General de Materiales y Métodos Educativos. México, 2002, 173p

_____ *El Plan y programas de estudio de educación básica, primaria.* Fernández Editores. México, 1993, 164p

_____ Programa: P_QRYGRP/SIEP. *Consulta de grupos 2003-2004.* Sistema de Inscripción en Educación Primaria. México. Noviembre-2003. 26p

SIGMA. *El mundo de las Matemáticas 5.* Grijalbo. Barcelona. 2000. 2430p

UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA. *Enciclopedia de Pedagogía.* Espasa-Calpe, España, 2002, 1160p

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. *Antología básica: Aplicación de la Alternativa de Innovación.* UPN-SEP. México. 1994. 210p

_____ *Antología básica: Análisis de la práctica docente propia.* UPN, México, 1994. 231p

_____ *Antología básica: Contexto y valoración de la práctica propia.* UPN-SEP. México. 1994. 122p

_____ *Antología básica: Hacia la innovación.* UPN-SEP. México. 1994. 135p

_____ *Antología básica: Los problemas matemáticos en la escuela.* UPN-SEP. México. 543p

VASILACHIS De Galdino, Irene. *"El pensamiento de Habermas a la luz de una metodología propuesta de acceso a la teoría"* en: Estudios Sociológicos del Colegio de México. COLMEX. México. Enero-abril de 1997. No. 43. Vol. XXV. 82p

WEISS, Eduardo. *"Hermenéutica crítica y ciencias sociales"* (2002-03-21) **http://www.upnqueretaro.edu.mx/biblioteca/InvestigacionEducativa/Hermenéutica_crítica.htm** (2003-05-02) 12p