

**UNIDAD AJUSCO**

**“ USO DE LA COMPUTADORA EN EL APRENDIZAJE  
DE LA SUSTRACCIÓN  
CON ALUMNOS DE 3° GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA ”**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

**PRESENTA:**

**DANIEL YOANI SERRALDE VÁZQUEZ**

**ASESOR:**

**M. en C. ROGELIO DE JESÚS OROZCO BECERRA**

**MÉXICO, DF. ABRIL DE 2008**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Esta Tesina se la dedico con mucho amor y respeto:**

**A Dios por permitirme experimentar cosas nuevas, retos personales y vivir con la gente que amo, gracias, mil gracias.**

**A mi Familia, gracias por soportar muchos días de desvelo, ausencias y el no poder estar con ustedes. Gracias Marissa y Daniela. Las Amo.**

**A mis padres, Carmen y Filiberto que siguen siendo un motor y fuente de energía para mi y mi familia, les estoy muy agradecido por seguirme apoyando en mis proyectos. Muchas gracias.**

**A mi hermana Martha, Edwin, Virgilio y en especial Arody, gracias por apoyarme con tu tiempo que muchas veces ha sido mío. Te estoy muy agradecido hermano.**

**A mis amigos Saúl y Virgilio que de alguna y otra manera han sabido estar conmigo en las buenas y en las malas, gracias por su apoyo, sin ustedes sería todo más difícil.**

**A mis compañeros y amigos de la Especialización: Rubén, Janethe, Belén, Francisco, Nadya, Nohemí, Pedro, Yolotl que me han enseñado que el querer es poder, me siento muy orgulloso de ser quien soy y lo que soy, es un orgullo servir y ser maestro.**

**En forma muy especial:**

**M. en C. Rogelio de Jesús Orozco Becerra.**

**Sólo me queda decirle que es usted un maestro del que me siento orgulloso de que haya personas así, todo mi reconocimiento, admiración y respeto. Gracias por hacerme sentir como su amigo, voy a extrañar sus chistes y las platicas tan amenas que teníamos.**

**Mtra. Esperanza Montúfar Vázquez.**

**Gracias por su comprensión y apoyo incondicional, en usted vi una maestra, una amiga que me enseñó la luz que me guió por el sendero. Gracias por escucharme y entenderme.**

**Mtro. Alberto Monnier Treviño.**

**Querido Beto, gracias por demostrarme que el docente no tiene que ser un estereotipo de persona, egocéntrica, formal y aburrida sino todo lo contrario debe ser un amigo, un cómplice, un aliado del alumno. Gracias por ser mi amigo y mi maestro, cambiaste mi vida.**

**C. Adrián Martínez**

**Gracias por ser el aliento de muchos de mis compañeros, siempre tus comentarios fueron buscando un aliento para terminar nuestro proyecto, gracias por formar parte de la Especialización.**

**A mi Universidad Pedagógica Nacional, gracias por acogerme como uno de sus hijos, me sentí tan bien en ti que espero regresar pronto para seguirme preparando para ser mejor docente y ser humano.**

**Gracias**

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO GENERAL

- Descripción de la Propuesta Pedagógica ..... 8
- Planteamiento del Problema..... 11
- Justificación de la Propuesta ..... 15
- Hacia la Búsqueda de una Propuesta Educativa ..... 18
- Objetivos de la Propuesta..... 22

### CAPÍTULO 2. SUSTENTO TEÓRICO QUE FUNDAMENTA LA PROPUESTA

1. Plan y Programas de estudio de la SEP ..... 23
2. Enfoque de las Matemáticas ..... 23
3. Aprendizaje de los niños con base a Competencias ..... 24
  - a) Lo afectivo, motor del conocimiento ..... 26
  - b) Como aprenden los niños en la escuela primaria ..... 28
4. El Desarrollo cognitivo según Piaget ..... 31
5. La computadora como herramienta educativa ..... 35
6. Historia de la sustracción..... 36
  - Las Matemáticas en la Antigüedad
7. Elementos que intervienen en la sustracción..... 39

### CAPÍTULO 3. PROPUESTA. APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS INCLUIDAS EN EL MANUAL DE SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA EL DOCENTE.

#### MANUAL DE SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Objetivos ..... 43
- Descripción de la Propuesta ..... 43
- Sugerencias Didácticas ..... 44

## **CAPÍTULO 4. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.**

### **MEDICIÓN SISTEMÁTICA DE LOS INDICADORES CON QUE CUENTA LA PROPUESTA EDUCATIVA.**

• Introducción.....	92
• Justificación de la Investigación.....	93
• Preguntas de investigación.....	93
• Hipótesis .....	94
• Variables .....	95
• Método para investigar la propuesta .....	96
• Características de la población que deseo investigar .....	99
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>
1. Guía de entrevista a Usuarios .....	101
2. Guía de observación Docente .....	102
3. Estadística Experimental .....	106

## INTRODUCCIÓN

Con los años de experiencia docente a nivel primaria, me he percatado que en la adquisición del proceso de aprendizaje de la sustracción los alumnos se confunden y muestran dificultades por lo que no adquieren en forma completa el proceso de solución de la sustracción y solo se quedan con fragmentos ambiguos y sencillos de su proceso. Como por ejemplo cuando regularmente al alumno se le enseña en forma concreta con diez palitos de paleta y se le quitan tres con frecuencia se le pregunta cuantos palitos de paleta le quedan a lo que contesta que le quedan siete palitos, posteriormente el docente realiza el mismo ejercicio en forma grafica, ya no utiliza los palitos de madera sino los representa por medio de dibujos, lo que le dificulta al alumno procesar en forma grafica los palitos antes utilizados en forma concreta, muchas veces el docente piensa que es muy fácil que el alumno razone en forma gráfica lo que represento en forma concreta sin embargo no es así; inmediatamente después el docente pasa a la forma simbólica imaginando que el alumno ya pudo comprenderlo al mismo tiempo que él; entonces cuando pone el mismo ejercicio de sustracción solamente que ya no utiliza dibujos de los palitos de paleta si no números que representan la misma cantidad de palitos, es el momento que el alumno se confunde aún más por el poco tiempo que le dan para procesar dicha información y antes que pueda comprender dicho conocimiento el docente pasa a la forma abstracta enseñando al alumno alguna de las formas de resolver ejercicios de sustracción por medio de algún ejemplo de algoritmo. Es así que el alumno comprende pedazos ambiguos del proceso de solución de la sustracción y no el proceso completo.

De ahí nace mi preocupación por tratar de dar una solución diferente a la problemática educativa detectada en el tercer grado de educación primaria en la asignatura de Matemáticas en relación a las ***“Dificultades de comprensión en el proceso de ejecución de la sustracción”***, que se pretende solucionar por medio de una propuesta educativa, la cual consta de una propuesta psicopedagógica fundamentada en mi experiencia laboral docente, sustentada en el desarrollo de una

tesina apoyada de un programa computacional educativo y de un manual de sugerencias didácticas para su mejor manejo.

De esta manera se pretende que el docente frente a grupo tenga una propuesta diferente a la que normalmente se utiliza en la escuela primaria brindando nuevas estrategias para la enseñanza – aprendizaje de la sustracción. Y a su vez los alumnos tengan una mayor oferta de estrategias metodológicas para una mejor comprensión de los procesos matemáticos.

Los alumnos de educación primaria, presentan problemas en la comprensión del proceso de aprendizaje de la sustracción, lo que acontece en los alumnos dificultad en solucionar problemas que se presentan en su vida.

Es importante que el alumno acceda, comprenda, desarrolle y sepa, cuando utilizar este conocimiento, ya que es una llave de acceso para aprender otros nuevos, de la misma importancia la sustracción ayuda a plantear, desarrollar y solucionar problemas que impliquen cálculos matemáticos muchas veces contextualizados en su vida diaria del alumno.

Debido a la importancia de la sustracción a nivel escolar, y a nivel sociocultural, nace de esta importancia mi preocupación para tratar de solucionar el problema **“Dificultades de comprensión en el proceso de ejecución de la sustracción”** con apoyo de mi propuesta **“Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria”** tratare de subsanar esta deficiencia en el aprendizaje de los alumnos.

El diseño y aplicación de la propuesta educativa tiene como objetivos que el alumno de 2° ciclo de educación primaria:

- ❖ Desarrolle el proceso de resolución de la sustracción.
- ❖ Reconozca los elementos que intervienen en el proceso de resolución de la sustracción.

- ❖ Represente en forma gráfica, simbólica, y abstracta el proceso de resolución de la sustracción con el apoyo de estrategias y actividades computacionales incluidas en la propuesta.
- ❖ Analice y reflexione las estrategias didácticas del proceso de resolución de la sustracción.

Estos son los resultados que se esperan tener con la aplicación de ésta propuesta educativa.

## DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

La propuesta pedagógica “ ***Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria*** ” es una exposición de un conjunto de actividades didácticas fundamentadas en conocimientos teóricos - metodológicos que surge como necesidad para el apoyo de las practicas docentes.

La propuesta pedagógica se fundamenta en un manual de sugerencias didácticas para el docente en el que se incluyen actividades didácticas para el alumno, sustentadas en un programa interactivo multimedia, actividades que se acompañan de instrumentos de medición para que el docente investigue los alcances de la propuesta.

Para que el docente tenga a bien considerar la propuesta pedagógica es necesario que se le oriente de la manera más sencilla y clara como se utilizan las partes que la conforman, así tendrá un mejor control en el manejo y desarrollo de las actividades incluidas en la propuesta.

\* La realización de este trabajo: “ ***Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria*** ” surge como una preocupación personal ya que en mi experiencia laboral docente, he observado en algunos grupos que ciertos alumnos presentan “*Dificultades de comprensión en el proceso de resolución de la sustracción*”, aunado que los docentes y alumnos le dan más importancia en adquirir en forma rápida los resultados que tener una conciencia del proceso mismo, ambos actores se preocupan por no tener problemas con las



calificaciones bimestrales que se tienen que otorgar como resultado del aprovechamiento escolar de los infantes.

Una vez detectado el problema base **“Dificultades en el proceso de ejecución de la sustracción”** decidí tomar este tema para desarrollar una propuesta computacional educativa con fines de titulación.

En la búsqueda de formas que me permitieran resolver este problema, planteo una propuesta educativa **“ Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria ”** apoyada en la aplicación por parte del docente, sustentada en un manual de sugerencias didácticas, orientada en un software educativo, que ofrece un panorama poco conocido e interesante de cómo acercar al niño a la enseñanza de la sustracción.

Por su conducto se le propone al docente que se encargue de organizar en su planeación semanal la aplicación de actividades pedagógicas incluidas en el manual de sugerencias didácticas.

La trascendencia de la presente no radica sólo en el hecho que me permitirá concluir la Especialización en Computación y Educación, la importancia se refrenda con la convicción de dar posible solución al problema **“Dificultades en el proceso de resolución de la sustracción”** que se pretende solucionar con dicha propuesta.

Desde luego, habré de continuar preparándome para tratar de subsanar aquellas limitantes existentes y que me permitan a futuro ser un mejor profesor.

El documento esta conformado por cuatro capítulos.

En el primero se hace el planteamiento general del problema que justifica el porque se seleccionó el tema y la opción de propuesta didáctica, también se describe la propuesta pedagógica y señalan los propósitos a alcanzar durante el desarrollo del trabajo.

En el segundo capítulo se expresan las ideas que dan sustento a la propuesta las cuales se consideraron fundamentalmente: Planes y Programas de estudio de la SEP y como se concibe ésta desde el enfoque funcional para la resolución de problemas; también se considero el aprendizaje de los niños con fundamento al desarrollo de competencias para la vida y la relación que tiene la sustracción con la vida sociocultural del niño, no olvidando los elementos que intervienen en la sustracción, todo esto orientado al uso de las prestaciones de la computadora como herramienta en el modelo de la propuesta educativa.

En el capítulo tres, se presenta la propuesta educativa basada en la aplicación de estrategias pedagógicas incluidas en un manual de sugerencias didácticas para el docente, el cuál contiene estrategias matemáticas graduadas en el proceso de resolución de la sustracción orientadas a su vez en un software educativo que incluye una serie programada de actividades en que el alumno deberá interactuar con ellas.

En el capítulo cuatro se muestra el protocolo de investigación que servirá al docente para registrar en forma sistemática los resultados obtenidos en la aplicación de la propuesta y que a su vez brindará el apoyo para el análisis de las actividades y poder hacer un seguimiento del proceso, que le permitirá al docente tener una visión de los logros y limitaciones en relación a la problemática detectada.

Estoy consciente que los objetivos planteados son probables que no se logren al 100% ya que el éxito de la propuesta educativa depende en mucho de la iniciativa que le ponga cada docente al aplicarla, sin embargo confío en la preocupación de mis compañeros docentes por tratar de solucionar los problemas que aquejan a los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas y considero que tendrán en bien considerar el desarrollo de ésta propuesta.

Es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### “DIFICULTAD EN EL PROCESO DE APLICACIÓN DE LA SUSTRACCIÓN EN ALUMNOS DE 3° GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA”

Durante mis años de experiencia me he percatado que se presenta con mucha frecuencia un problema en el proceso de enseñanza - aprendizaje con relación a la asignatura de matemáticas ***“Dificultades en el proceso de ejecución de la sustracción”***

Considerando que el fundamento de este problema se da principalmente porque es un contenido curricular con un grado de abstracción complejo, lo que dificulta su fácil comprensión, además que muchas veces el docente frente a grupo carece de variantes en la enseñanza de este contenido curricular lo que conlleva a un trabajo sistematizado y mecánico en forma convencionalista.

Este problema influye en diversos ámbitos de la vida del estudiante de educación primaria. En primer instancia, la dificultad en la comprensión del proceso de resolución de la sustracción, provoca que el alumno no pueda acceder en forma autónoma y eficiente al intercambio comercial (compra y venta) de productos y servicios que se desarrollan en su contexto sociocultural, ya que normalmente es abusado en el intercambio monetario, reduciendo el uso de divisas monetarias en lo mínimo o elemental.

Vale la pena considerar que el alumno no solamente cumple un rol de estudiante sino también cumple con otros roles dentro del núcleo familiar como hijo(a), hermano(a), sobrino(a), tío(a), etc. y en todos ellos esta sujeto al uso de divisas monetarias como por ejemplo cuando lo mandan a comprar a la tienda huevo, salchichas, jamón, etc. y le dan un billete, cuanto le tiene que dar el despachador de la tienda de cambio del billete, es en ese momento en que el alumno pone a prueba su conocimiento de la sustracción y puede comprobar si el cambio que le dio el despachador de la tienda fue el correcto o incorrecto; con frecuencia el alumno que

comprende la sustracción puede hacer la operación en forma mental para comprobar el resultado si no es así llega a casa a tomar papel y lápiz y verifica lo acontecido en la tienda unos momentos antes, sin embargo los alumnos que demuestran dificultad en los procesos de resolución de sustracción en la mayoría de la veces que van a la tienda se quedan con el cambio que le dio el despachador sin someterlo a prueba de ningún tipo, quedándose muchas veces con una sensación de inconformidad e incertidumbre por no poder comprobar lo acontecido en la tienda.

En los tipos de sociedades en que vivimos (basadas económicamente en la acción de consumir) los niños y adultos no nos encontramos ajenos a tal actividad.

No obstante, la sustracción está presente en otras situaciones más de la vida cotidiana. Por ejemplo cuando nos referimos a situaciones en las que tengamos que medir el tiempo. Si un niño entra en su colegio a las nueve de la mañana ¿Cuántas horas faltan para el recreo o para terminar la jornada escolar? ¿Si hemos quedado a las siete de la tarde para hacer la tarea y son las cinco, cuántas horas me quedan para estudiar Matemáticas? De la misma forma el niño tiene que recurrir a la aplicación de la sustracción para poder calcular o aproximar las diferencias que le establece el uso de un horario con sus quehaceres escolares o domésticos.

La sustracción es una operación aritmética que está presente en numerosos contextos y situaciones de la vida cotidiana infantil y adulta, particularmente los de compra y venta así como en los relacionados con medidas, sea del tiempo, de volumen, de peso, etc.

De tal forma la escuela no puede descontextualizar al niño del lugar en donde vive, ni de los roles que cumple a fuera de la escuela dentro de su núcleo familiar, ni mucho menos del intercambio monetario en que está sujeto dentro y fuera de la escuela, ni al cálculo de medidas de tiempo, longitud, peso, etc. es por ello que la escuela debe cumplir un rol sumamente importante en preparar al alumno para su vida sociocultural dentro y fuera de la escuela y de ello depende que el alumno acceda a

la comprensión y utilización de la sustracción en diversos ámbitos en que se desenvuelve.

En este sentido conviene recordar que la sustracción también es el fundamento de nuevos conocimientos escolares más complejos que serán abordados en los próximos años. Así, la comprensión de la sustracción descansa sobre las mismas operaciones elementales (adición, multiplicación y división), diversos problemas de fracciones, decimales se resolverán por sustracción, el uso de unidades y medidas de tiempo (horas, minutos, segundos, días, semanas, meses, años, etc.), el uso de unidades y medidas de peso (kg., gr., etc.), el uso de unidades y medidas de volumen (litro, mililitro, etc.).

Las operaciones que se realizan en tercer grado generalmente son sobre números mayores que la decena por ello permite suponer un adecuado dominio de las operaciones elementales, tanto para hacer cálculos mentales como aproximativos.

En segunda instancia, en la escuela primaria, la poca o difusa comprensión del proceso de la sustracción, provoca en algunos estudiantes un rezago educativo importante, el alumno se contrapone a conocimientos matemáticos posteriores ya que el mismo se condiciona a que si no puede acceder al razonamiento de la sustracción entonces no podrá acceder a otros conocimientos.

El retraso académico que sufre el alumno que no ha adquirido la comprensión del desarrollo de la sustracción en comparación de sus compañeros que ya accedieron a este conocimiento da como resultado desinterés, apatía, predisposición, irresponsabilidad y poco entusiasmo hacia las actividades escolares.

De la misma forma se ha observado en algunos casos que se perjudica y deteriora la relación hijo – padre de familia, por no consolidar los procesos matemáticos; ya que equivocada e inconscientemente los padres piensan “Mi hijo no es bueno para las Matemáticas, ya que no es muy listo”.

Otro factor que es de suma importancia resaltar es el papel del docente; ya que en muchos de estos casos los alumnos que presentan bajo rendimiento escolar sufren la indiferencia del docente y en ocasiones soportan todavía aun más insultos y agresiones verbales. “Eres un tonto”, “No aprendes nada”, “Nunca entiendes” “Tenías que ser tú” etc.

El alumno entonces entra a un estado de frustración por no acceder en forma optima al desarrollo del contenido y esto a su vez da como resultado una baja en el rendimiento escolar y en su autoestima, ya que se considera poco inteligente en comparación de sus compañeros que si acceden a este conocimiento.

## JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Con mis años de experiencia docente me he percatado que algunos alumnos que cursan el tercer grado de educación primaria demuestran dificultad en el proceso de aprendizaje de ejecución de la sustracción lo que me permite plantear una propuesta pedagógica “ **Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria** ” misma que se sustenta en el art. 3 Constitucional y en el Plan y Programas 1993.

Con la reforma implantada en 1993, la cuál pretende que las matemáticas sean para el alumno como herramientas funcionales y flexibles que le permitan reconocer, plantear y resolver situaciones problemáticas presentadas en diversos contextos de su interés no ha logrado incidir en las practicas de enseñanza convencionalista del docente y en los hábitos de memorización de los alumnos; por lo que decidí tomar este tema para desarrollar una propuesta educativa para tratar de subsanar esta situación problemática.(SEP, *Plan y Programas de estudio, Edit. SEP. 1993, México. p. 49*).

Los procedimientos generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas muchas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos matemáticos convencionales enseñados en la escuela que permiten resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez.

Las matemáticas permiten desarrollar en el niño un pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, como la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias que coadyuvan a la resolución de problemas en diversos ámbitos, como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana; de la misma forma se debe reconocer que las matemáticas forman parte de los mismos medios o se presentan a través de otros. (*Ibíd. 49*).

Aunque la mayoría de los padres de familia, alumnos y algunos docentes piensan que este es un problema descontextualizado y que solo se da en la escuela primaria como la falta de adquisición de la comprensión en el proceso de resolución de la sustracción como contenido curricular; ignoran que también la sustracción es

fundamental en la interacción del alumno con su entorno social ya que es parte de las operaciones matemáticas funcionales en la utilización de compra venta de productos comerciales, en el manejo de diferencias de números de diversas unidades de medida como: el tiempo, el peso y de volumen. Por ello su importancia para solucionarlo.

Por ello es de suma importancia que el docente tenga a bien considerar el empleo de la propuesta psicopedagógica “ **Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria** ” para ampliar la oferta de estrategias pedagógicas en la adquisición de la enseñanza – aprendizaje de la sustracción, ya que año con año algunos alumnos demuestran dificultad para acceder a este conocimiento. Por lo que el docente debe brindar a sus alumnos la oportunidad de ampliar las rutas de acceso a este contenido y a su vez extender sus experiencias docentes.

De la situación problemática detectada “**Dificultades en el proceso de resolución de la sustracción**” y de las consecuencias que provoca y que anteriormente ya se mencionaron, nace mi preocupación por tratar de solucionar esta situación de conflicto por lo que surge mi propuesta “ **Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria** ” la cual pretende que todos los alumnos accedan y resuelvan ejercicios de sustracción cometiendo menos errores, con cifras de hasta 3 dígitos.

La propuesta educativa se centra en la ejecución de estrategias de enseñanza por parte del docente incluidas en el manual de sugerencias didácticas apoyadas por un software educativo en el que se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje de resolución de la sustracción en orden lógico y sistemático. La utilización del manual permitirá al docente utilizar en forma efectiva los recursos de la propuesta educativa. Gracias al manual de sugerencias pedagógicas y al software educativo se podrá lograr que el alumno; observe en la pantalla de la computadora los elementos en proceso, identificar en que preciso momento están interactuando, poner a prueba si lo que esta observando y aprendiendo sea correcto en la ejecución de las actividades



(identificación y arrastre de elementos que intervienen en el proceso, escritura de posibles resultados de los ejercicios de adición y sustracción, desarrollo del algoritmo de la sustracción) que contiene el programa, si no es así el docente evaluará el aprendizaje de cada alumno para identificar en que parte del proceso tiene dificultad.

Con el desarrollo y ejecución de la propuesta psicopedagógica los alumnos tendrán actividades y dinámicas con las cuales podrán demostrar y poner a prueba su aprendizaje.

También se pretende que el alumno sea un participante activo en el desarrollo del programa, en el que observe, conozca, comprenda y aplique los elementos que intervienen en el proceso de resolución de la sustracción para que posteriormente pueda resolver ejercicios cometiendo menos errores; todo ello con el apoyo del manual de sugerencias pedagógicas y el software educativo de la propuesta “ ***Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria*** ”

## HACIA LA BÚSQUEDA DE UNA PROPUESTA EDUCATIVA

Esta propuesta educativa, contiene una serie de actividades pedagógicas incluidas en el manual de sugerencias didácticas que servirán para guiar la ejecución de la propuesta para la enseñanza de la sustracción. Además en las actividades sugeridas al docente se incluirán otras actividades en software en las que se tenga que utilizar la computadora como herramienta pedagógica y el alumno tenga que interactuar directamente con dichas actividades.

La propuesta computacional educativa contiene 6 actividades, las cuales están graduadas dentro del proceso de ejecución de la sustracción:

- ✚ “Conjuntos”
- ✚ “Relación entre conjuntos”
- ✚ “Representación gráfica – número”
- ✚ “Principio del razonamiento de la sustracción”
- ✚ “Desarrollo del proceso de resolución de la sustracción en forma gráfica”
- ✚ “Desarrollo del proceso de resolución de la sustracción en forma simbólica”

El alumno en cada actividad no será un espectador donde vea solamente el monitor sino deberá interactuar con el software educativo; la intención de dicha actividad es que el alumno pueda ir construyendo su propio conocimiento.

Cada actividad está diseñada para que el alumno adquiera la información conceptual necesaria y pueda entender la resolución de la sustracción, así como poner en práctica la información conceptual adquirida en ejemplos para que el alumno vaya reestructurando su propio conocimiento previo.

También cada actividad tendrá la evaluación de las etapas del proceso de la resolución de la sustracción, de esta forma el software educativo está programado para que vaya registrando los indicadores que el alumno vaya marcando sobre su propio aprendizaje.

Es importante recalcar el rol del maestro dentro de la propuesta educativa ya que el docente es el encargado de programar las sesiones en que se tendrán que aplicar las actividades programadas en el transcurso de la propuesta; además que el docente se apoyara en las estrategias incluidas en el manual de sugerencias didácticas de la propuesta educativa para programar de mejor manera sus estrategias metodológicas incluidas en su planeación semanal de trabajo, con ello se pretende que el docente este mejor capacitado para que en todo momento asista al alumno y le pueda servir de apoyo y guía en el desarrollo de la propuesta educativa, además que será el encargado de interpretar los indicadores de las evaluaciones de la propuesta y de esta manera pueda entender los proceso de aprendizaje de cada alumno y no solo observar los resultados del proceso como en la mayoría de los casos se hace.

El proceso de enseñanza – aprendizaje de las operaciones básicas respeta un orden lógico y sistemático, lo que permite que el alumno tenga tiempo para adquirirlo en alguna de las etapas del proceso.

Convencionalmente en la escuela primaria la instrucción con relación a las operaciones básicas y particularmente la sustracción he observado se da en el primer año aunque en jardín de niños se da una orientación acerca de las cuatro operaciones básicas.

El proceso de enseñanza – aprendizaje de la sustracción es muy variado en cada escuela y dentro de cada grupo pero por lo general coinciden en las siguientes series de estrategias de las cuales pueden variar el orden o alguna de ellas:

- ❖ Se le presenta al alumno varios conjuntos de los cuales el alumno tiene que identificar donde hay más y donde hay menos.
- ❖ Posteriormente se le pide al niño que identifique cuantos elementos hay en un conjunto y su correspondencia con la grafía.
- ❖ Se selecciona un conjunto y se le quitan elementos y después se le pregunta al alumno cuantos elementos le quedan.

- ❖ Se relacionan dos conjuntos uno mayor que otro, y se le cuestiona al alumno si le quitamos al conjunto grande los elementos del conjunto pequeño cuantos nos quedan.
- ❖ Se relacionan dos números uno mayor que el otro y se le cuestiona al alumno si le quitamos al número grande el número pequeño que número me queda.

De esta manera se llega al algoritmo de la sustracción y se establecen las funciones y las partes que conforman el proceso y posteriormente la enseñanza se centra en la conceptualización y memorización de cada una de ellas. Como evaluación de todo el proceso se centra en la calificación de resultados de los ejercicios y no en los procesos.

Aunque en el proceso de enseñanza se utilizan sinfín de ejercicios y problemas diferentes, lo que permitiría al alumno tener mayor posibilidad de poner a prueba su aprendizaje, desafortunadamente en el desarrollo de ejercicios aislados y en problemas ficticios, muchos de los docentes volvemos mecanicista el aprendizaje, ya que nos interesa más el resultado que obtiene el alumno que saber como llego a él.

El procedimiento convencional que utiliza el docente para la resolución de la sustracción no es deficiente, el problema radica generalmente en la actitud del docente, ya que le da mayor importancia a los resultados del proceso, en contra posición al proceso mismo que van conformando cada uno de los alumnos; de ahí que el alumno se sienta presionado por acceder oportunamente a los resultados y no al proceso, ya que para los alumnos los resultados son más importantes que los procesos porque sino tendrán problemas con su maestro y con su calificación.

Así mismo las sugerencias didácticas recomendadas en los libros de texto gratuito son buenas, pero es importante tener materiales adicionales que complementen las estrategias planteadas, como ficheros, libros para el maestro, cursos de actualización, cursos de carrera magisterial, etc.

Además, otra forma de complementar las actividades que plantean los planes y programas de la Secretaría de Educación Pública es con ayuda de propuestas educativas que coadyuven el trabajo pedagógico de los docentes, de esta forma se pretende que las practicas docentes sean más relevantes e interesantes para los alumnos.

Considero también que debemos utilizar el mismo procedimiento convencional con la diferencia de incentivar al alumno a que aprenda con nuevas formas y estrategias la resolución de la sustracción; contando con el apoyo de una propuesta educativa donde se sugieran actividades novedosas para el docente y para el alumno.

Si durante el proceso de resolución de la sustracción el alumno no comprende en forma fehaciente y a su vez se refleja en los resultados de los ejercicios practicados en el aula, se cree que el alumno no sabe nada, lo cuál es mentira, ya que el alumno de poca o mayor forma tiene algo aprendido de dicho proceso.

Es importante que el docente monitoree en que parte del proceso de resolución de la sustracción se ha quedado el alumno, de ésta forma adecuará mejor las actividades pedagógicas que sean pertinentes para que pueda ayudarlo ha comprender lo que no pudo en un inicio y así darle la oportunidad posteriormente que comprenda el proceso en forma completa.

Es importante que la escasa comprensión no margine al niño que no accedió en forma completa al proceso.

Es de suma importancia recalcar que no importa si el alumno no se aprende memorísticamente los elementos que conforman el proceso de resolución de la sustracción si no lo que importa es que sepa cómo y dónde utilizarlos.

Además se pretende que la propuesta educativa brinde la posibilidad de que el alumno acceda al proceso de aprendizaje a su propio ritmo, ya que el software educativo esta programado para que vaya avanzando conforme el alumno lo vaya haciendo.

## OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Que el alumno de 3° grado de educación primaria:

- ❖ Desarrolle el proceso de resolución de la sustracción con el apoyo de una propuesta computacional educativa.
- ❖ Reconozca los elementos que intervienen en el proceso de resolución de la sustracción con el apoyo de una propuesta educativa.
- ❖ Represente en forma gráfica, simbólica, y abstracta el proceso de resolución de la sustracción con el apoyo de estrategias y actividades computacionales incluidas en una propuesta educativa.
- ❖ Analice y reflexione las estrategias didácticas del proceso de resolución de la sustracción con el apoyo de una propuesta educativa.

# SUSTENTO TEÓRICO QUE FUNDAMENTA A LA PROPUESTA

## PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA SEP

El plan y programas han sido elaborados por la Secretaría de Educación Pública como un medio para mejorar la calidad de la educación, atendiendo las necesidades básicas de aprendizaje de los niños, que vivirán en una sociedad más compleja. Una escuela para todos, con igualdad de acceso, que sirva para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y el progreso de la sociedad.

Esta necesidad de fortalecer los conocimientos y habilidades básicas como la lectura, escritura, el uso de las matemáticas en la solución de problemas en la vida diaria permitirá aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.

*(SEP, Plan y Programas de estudio. Edit. SEP, México, 1993, p. 12,13).*

## ENFOQUE DE LAS MATEMÁTICAS

“Según el Plan y Programas de Estudio 1993 orienta la enseñanza de las matemáticas *a poner mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas*”.

De manera más específica, los programas proponen el desarrollo de:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados

- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto a través de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

*(SEP, Plan y Programas de estudio. Edit. SEP, México, 1993, p. 15).*

## **APRENDIZAJE DE LOS NIÑOS CON BASE A COMPETENCIAS**

El siglo XXI, plantea retos cada vez más amplios: la velocidad, la diversidad y la cantidad de información han desbordado el mundo cotidiano. Para aprovechar la extensa información, es necesario brindar a los alumnos nuevas formas de acercamiento y análisis, por que las que se enseñan en la escuela ya no son suficientes, es necesario que los alumnos construyan mecanismos que les permitan comparar, relacionar, seleccionar, evaluar y escoger aquella que le parezca más adecuada en función de sus preguntas y necesidades del momento, tendrá que tomar decisiones y utilizar la información para mejorar su sistema de vida o explicarse la realidad que lo rodea.

La escuela de hoy enfrenta otro reto, formar a sus educandos en una lógica interdisciplinaria para que puedan enfrentarse a nuevos lenguajes científicos y tecnológicos.

Por ello que se retoma con motivo de visión y reflexión, el avance científico y tecnológico que está rebasando a la enseñanza convencional que ofertan los docentes en las escuelas primarias.



El aprendizaje basado en el *Desarrollo de Competencias* para la vida, se parte del reconocimiento de que las niñas y los niños son agentes activos de su propio aprendizaje: preguntan, buscan, exploran, observan, comentan y hacen muchas otras cosas más para conocer lo que su entorno les ofrece, sean personas, objetos, animales o fenómenos naturales; cualquier cosa que llame su atención se constituye en un objeto de conocimiento.

Es importante reconocer que es una necesidad intrínseca del ser humano; conocer permite adaptarse y transformar la realidad. Las y los niños, conocen y aprenden a través de sus acciones cotidianas, construyen explicaciones de la realidad a partir de sus ideas previas; estas ideas son el resultado de sus experiencias con lo que les rodea, cuando conocen algo experimentan emociones y construyen explicaciones.

Por ejemplo, un niño de dos años, observa, y conoce a un perro, identifica que es peludo, mueve la cola y ladra. Se forma una idea del perro. Si tiene la oportunidad de acariciarlo, de jugar con él, de llamarlo por su nombre, entonces se emociona, se alegra cuando se le acerca y su idea del perro se hace más cercana y profunda. Cuando se encuentre a otro perro, no importa si sea del mismo tamaño, color o raza, le llamará por el nombre de su perro; le transfiere tanto las características de su perro como las emociones que siente con su mascota. *(Teresita del Niño Jesús Garduño Rubio y M<sup>a</sup> Elena Guerra y Sánchez. “Una educación basada en competencias”. Edit. SEP, México 2004 pp.1-2)*

Lo anterior implica que ha construido internamente una imagen o *esquema* del perro, gracias a que tuvo la oportunidad de vivir experiencias, tanto cognitivas, como afectivas. Ese esquema le servirá al niño, para relacionarse con otros perros y también con animales similares.

Pero una vez que tenga experiencias diferentes, como que un perro que acaricie le ladre o trate de morderlo, él cambiará su idea previa de perro; es decir se *acomodará* a la nueva experiencia.

Estos modelos de aprendizaje seguirán funcionando durante toda la vida del sujeto; por eso cuando los niños y las niñas se enfrentan a nuevos objetos, los conocen a partir de sus ideas y emociones previas. Así, si sus primeras experiencias con los números son difíciles, poco claras y les causan frustraciones y enojos, difícilmente podrán enfrentar con éxito y gusto el aprendizaje de la sustracción o cualquier otro conocimiento numérico.

Estas dos estrategias para construir el conocimiento, *asimilación* y *acomodación*, buscan constantemente un equilibrio que permite a las personas comprender la realidad y relacionarse de forma exitosa con el entorno. El hecho de *asimilar* lo nuevo que se conoce a las ideas anteriores y de observar que la realidad no es como uno se la imaginaba, provoca *conflictos cognitivos* y *afectivos* y resistencia a transformar sus nociones y emociones previas. Es decir el niño enfrenta un dilema cuando el nuevo perro le gruñe. En un primer momento insiste en tocarlo, pero el perro no le responde como su mascota, entonces el niño tiene un *conflicto afectivo* y *cognitivo*.

Ante los nuevos aprendizajes, niños y niñas tienen *conflictos cognitivos* y *afectivos*, porque sus nociones y sentimientos anteriores no coinciden con los nuevos conocimientos.

*(Teresita del Niño Jesús Garduño Rubio y M<sup>a</sup> Elena Guerra y Sánchez. “Una educación basada en competencias”. Edit. SEP, México 2004 p.3)*

Si los docentes tomamos conciencia de los momentos de *asimilación* y *acomodación* de niños y niñas y de que las explicaciones que nos parecen “erróneas”, no son más que *conflictos afectivos* y *cognitivos* necesarios en el proceso de aprendizaje, muy posiblemente aceptemos que los “errores” son una parte natural de dicho proceso.

### **Lo afectivo, motor del conocimiento.**

Todo lo que aprendemos acerca de la realidad, se encuentra relacionado con los sentimientos y emociones que experimentamos en cada aprendizaje. Por esa razón, muchos de los conocimientos que construimos en los primeros años de vida se interiorizan de manera muy profunda en nuestra propia identidad. Por ejemplo la

lengua materna, las canciones de cuna y la alimentación que se aprenden en ámbitos particularmente afectivos. Recordamos olores, texturas, sabores y formas porque al vivirlos, experimentamos gustos, afectos y alegrías. Rechazamos otros porque fueron experimentados junto con dolor, miedo, resentimiento y angustia.

Eso significa si en el 1° ciclo de vida escolar (1° y 2° grados) el niño desarrollo problemas en el aprendizaje de la sustracción y eso le provoco sentimientos de rechazo, miedo, angustia, desesperación, etc., entonces el niño se ante dispondrá a cualquier cosa que tenga que ver con el aprendizaje de la sustracción ya que le evoca recuerdos y sentimientos de rechazo.

Este aspecto afectivo parte de los sentimientos y las emociones básicas. Progresivamente, durante el proceso de socialización, se van formando las tendencias, los afectos y lo que cada uno considera valioso; todo eso se integra en el sistema de normas y de valores de cada persona.

De manera paralela a la evolución de las estructuras cognitivas, las estructuras afectivas nos permiten constituir maneras estables de sentir y reaccionar. Es así que los sentimientos y los valores nos constituyen como las personas que somos, con nuestra forma de reaccionar, sentir y actuar.

En todos los actos de conocimiento invertimos energía afectiva que nos permite realizar nuevos aprendizajes, comprender nuevos fenómenos, plantear hipótesis y aventurarnos en nuevas experiencias.

Lo anterior es de suma importancia en el campo educativo. Es en la escuela donde niñas y niños se interesan por conocer o se vuelven apáticos ante los descubrimientos; es ahí donde aprenden a valorar la vida colectiva y la colaboración, o donde encuentran que es mejor competir contra otro y ganarle siempre, aún a costa de lastimarlo. (Ibíd. 4)

## **Cómo aprenden las niñas y los niños en la Primaria.**

*“Cuando niñas y niños están en la Primaria, es decir, entre los 6 y los 12 ó 13 años de edad, multiplican sus formas de aprender. Algunas anteriores, aún son muy efectivas y regresan a utilizarlas cuando no logran comprender las nuevas cosas. Por ejemplo, con niños de 9 años que han aprendido que dos enteros tienen ocho cuartos, si se les plantea el problema de repartir dos naranjas entre ocho niños en forma tal que no sobre nada y a todos les toque igual, lo que harán es dividir la naranja primero en medios y repartirlos. Cuando constatan que no les alcanza a todos, vuelven a partir los “medios”, para obtener los ocho pedazos que necesitan. Es decir, regresaron a acciones concretas para enfrentar el problema. Como esas formas de aprender ya han sido muy dominadas, los escolares las buscan para ayudarse a lograr una mejor comprensión de la realidad” (Ibíd. pp.12)*

Una característica importante de esta edad es la necesidad de experimentar con las cosas, para comprobar las ideas que tienen sobre ellas.

A partir de los nueve años, la experimentación con los objetos se vuelve cada vez más sistemática. Es decir, experimentan controlando algunos factores. De ahí que se utilice esta característica en el desarrollo de los niños para que ellos puedan experimentar la propuesta educativa.

Otro cambio en el desarrollo se da cuando las y los alumnos son capaces de ubicar los objetos en el espacio con referencias convencionales. Por ejemplo, tienen clara la derecha y la izquierda; manejan el norte, el sur, el este y el oeste y poco a poco lo van relacionando con mapas y planos. También muestran cambios al explicar lógicamente sus ideas del mundo a partir de relaciones de causa-efecto. Ya no dirán que el sol está contento, sino que no hay nubes y es verano, por lo cuál está muy brillante.

De la misma forma al participar en juegos de reglas, cada vez más complejos y aceptar los resultados, los procesos de socialización se ven enriquecidos, tanto por

el desarrollo mismo, como por las múltiples interacciones que establecen niños. Así se dan cuenta de las diferencias en las habilidades intelectuales, motoras o físicas y las respetan; son capaces de emprender acciones colaborativas en equipo y aceptar las comisiones que les asignen.

“Las nociones temporales se van consolidando al final de la educación primaria, por lo que es necesario propiciar juegos que les permitan imaginar situaciones del pasado o del futuro, no vividas.”

Por todo lo anterior es necesario que en Primaria, niñas y niños:

- ✚ Establezcan sus propias clasificaciones, ordenamientos y secuencias y que éstos sean cada vez más complejos.
- ✚ Observen, experimenten y registren sus resultados.
- ✚ Inventen, expliquen y realicen juegos.
- ✚ Sean usuarios efectivos de la lengua a través de múltiples oportunidades de escribir textos significativos.
- ✚ Dibujen croquis, mapas y planos, ubicando correctamente las referencias espaciales.
- ✚ Utilicen diversos instrumentos para medir, dibujar, calcular y pesar objetos y cantidades.
- ✚ Incorporen lo aprendido para mejorar su vida cotidiana.
- ✚ Investiguen en diversas fuentes y puedan valorar la información que obtienen de ellas.
- ✚ Expresen organizadamente lo investigado al grupo apoyados con gráficas, dibujos, maquetas y láminas.
- ✚ Valoren y respeten a los otros, tanto a los miembros del grupo como a otras personas de la comunidad. (Ibíd. pp. 15)

## **En conclusión sobre al aprendizaje**

Es importante tomar en cuenta lo que ahora se sabe y les ha llevado mucho tiempo descubrir a psicólogos, investigadores y maestros. Sobre todo, porque esto puede fortalecer la tarea educativa.

Algunas ideas que conviene tener presentes son:

- El juego favorece muchos aprendizajes como el respeto a las reglas y a los otros participantes, el gusto por estar con los demás, la capacidad de seguir instrucciones, poder estar cada día más atento y saberse manejar emocionalmente cuando se gana o se pierde.
- Cuando niñas y niños trabajan juntos, discuten, se ayudan, desarrollan nuevas formas de aprendizaje y conocen mejor las cosas. En síntesis, podemos decir que gracias a la interacción que hay entre ellos se desarrolla su inteligencia, se construyen nuevos pensamientos y se adquieren valores.
- La interacción con los otros, permite a niñas y niños aprender a funcionar en un mundo de personas, donde la colaboración, la cooperación y el espíritu de equipo son esenciales para el buen logro de muchas tareas.

*(Teresita del Niño Jesús Garduño Rubio y M<sup>a</sup> Elena Guerra y Sánchez. "Una educación basada en competencias". Edit. SEP, México 2004 p.16)*

## EL DESARROLLO COGNITIVO SEGÚN JEAN PIAGET

Para Jean Piaget el aprendizaje consiste en saber los progresos de los procesos de construcción de las estructuras mentales, las cuales se desarrollan en ambos sentidos.

Las operaciones intelectuales no son innatas, sino se van adquiriendo en el trayecto de la vida de los alumnos, a su vez estas se van construyendo progresivamente pero dependen de las posibilidades operativas de los sujetos.

Para la adquisición de los nuevos conocimientos es necesario que se efectúen dos procesos complementarios “la acomodación y la asimilación”. Considerando la asimilación o acción del organismo sobre los objetos que le rodean, es decir, incorporación y transformación del medio, y la acomodación o acción del medio sobre el organismo que lleva consigo la transformación de este.

Para la adquisición de los nuevos procesos Piaget resalto el papel del docente, es quien debe ayudar al estudiante a construir su propio conocimiento, así como también es el encargado de promover el desarrollo y la autonomía de los alumnos, creando una atmósfera o ambiente de reciprocidad, respeto y autoconfianza.

Piaget describió el desarrollo intelectual del sujeto desde el nacimiento hasta la adolescencia, dividiéndola en estadios, etapas o periodos, los cuales son:

- Sensorio motriz (0 a 18-24 meses)
- Preoperatorio (2 a 7-8 años)
- Operaciones concretas (7 a 11 años)
- Operaciones formales (11-12 años en adelante)

- **Período Sensoriomotor (0-18/24 meses)**

En este periodo toda vía se carece de lenguaje y de pensamiento. El bebé es guiado en su actividad por esquemas meramente prácticos. En este período se origina la organización espacial y la construcción del objeto.

- **Preoperatorio (2 a 7-8 años)**

Gracias a la aparición del lenguaje y las imágenes mentales las acciones empiezan a interiorizarse. Aún las estructuras mentales son rígidas casi en su totalidad.

- **Operaciones concretas (7 a 11 años)**

Las operaciones mentales alcanzan el nivel de reversibilidad, cuyas acciones se limitan a la organización de datos de fácil comprensión.

- **Período de las operaciones formales (11/12 – 14/15)**

Las operaciones mentales son más amplias y más complejas, se extienden a lo posible y lo hipotético.

Aunque Piaget habla de estadios o períodos estos no se dan en forma aislada sino al contrario aparecen en forma secuenciada y en forma constante, además que se relacionan entre sí de modo jerárquico pero están integrados unos de otros, como si fueran parte de un sistema.

En el transcurso de los diferentes estadios se desarrollan dos Niveles de operaciones las Concretas y las Formales.



Las operaciones Concretas son aquellas en que el pensamiento se limita en organizar los contenidos en forma actual y real. Y las operaciones formales se caracteriza por el pensamiento formal en carácter hipotético – deductivo.

Es importante saber como se van dando los procesos mentales en los alumnos pero además también es de suma importancia que el nivel de complejidad del currículum debe de adecuarse a la capacidad mental del alumno que tiene que aprender los conceptos. Entonces al diseñar los planes y programas de estudio se debe de cuidar que los contenidos no excedan la capacidad intelectual cognitiva de los niños.

De lo contrario los estudiantes no podrán superar los planes y programas de estudio porque el nivel de los contenidos está más allá de las capacidades intelectuales cognitivas de los alumnos. Esto quiere decir que habrá “fracaso escolar”.

Piaget además de estudiar el desarrollo intelectual, hizo cuatro contribuciones a la educación:

#### **Interés prioritario en los procesos cognitivos**

En la perspectiva de Piaget “aprender a aprender” debería ser la meta de la educación, de modo que los niños se convirtieran en pensadores creativos e independientes. La educación debería “formar”, y no moldear, su mente.

#### **Interés prioritario en la exploración**

Es la idea de que el conocimiento se construye a partir de las actividades físicas y mentales del niño, es decir, que los niños no pueden entender los conceptos y principios con solo leerlos u oír hablar de ellos. Necesitan la oportunidad de explorar, experimentar, buscar las respuestas a sus preguntas.

### **Interés prioritario en las actividades apropiadas para el desarrollo**

Se refiere a la necesidad de adecuar las actividades de aprendizaje al nivel del desarrollo conceptual del niño. Las que son demasiado simples pueden causar aburrimiento o llevar al aprendizaje mecánico.

El aprendizaje se facilita cuando las actividades están relacionadas con lo que el niño ya conoce, pero al mismo tiempo, supera su nivel actual de comprensión para provocar un conflicto cognoscitivo. El niño se siente motivado para reestructurar su conocimiento, cuando entra en contacto con información o experiencias ligeramente incongruentes con lo que ya conoce.

### **Interés prioritario en la interacción social**

Se refiere a la función que la interacción social tiene en el desarrollo cognoscitivo. Piaget señaló: “Ninguna actividad intelectual puede llevarse a cabo mediante acciones experimentales e investigaciones espontáneas sin la colaboración voluntaria entre individuos, esto es, entre los estudiantes”. La interacción social entre los niños de mayor edad y adultos es una fuente natural de conflicto cognoscitivo. A través de ella aclaran sus ideas, conocen otras opiniones y concilian sus ideas con las ajenas.

Considerando las contribuciones de Piaget antes mencionadas nos podemos dar cuenta que cualquier aprendizaje requiere pasar por los intereses cognitivos, de exploración, actividades para el desarrollo y la interacción social, la enseñanza de la sustracción no es la excepción ya que el niño necesita que se tomen en cuenta las aportaciones de Piaget para poder lograr que el alumno interiorice los procesos internos que se ejecutan al desarrollar la solución de la sustracción y así pueda tener conciencia de su proceso de aprendizaje.

Piaget de igual forma reconoce la importancia que tienen los compañeros en el desarrollo cognoscitivo del niño, ya que sus compañeros influyen mutuamente en su desarrollo cuando dicen o hacen algo que choca con lo que piensan, situación que

desencadena un desequilibrio en sus esquemas mentales, estos conflictos los llevan a reestructurar su pensamiento a fin de restaurar la estabilidad. (Gutiérrez, Rufina, 1989. "Piaget y el currículum de Ciencias")

## **IMPORTANCIA DE LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA EN LA EDUCACIÓN**

La importancia que ha tenido la invención de la computadora es primordial en las matemáticas del futuro. Aunque los orígenes de las computadoras fueron las calculadoras de relojería de Pascal y Leibniz en el siglo XVII, fue Charles Babbage quien, en la Inglaterra del siglo XIX, diseñó una máquina capaz de realizar operaciones matemáticas automáticamente siguiendo una lista de instrucciones (programa) escritas en tarjetas o cintas. La imaginación de Babbage sobrepasó la tecnología de su tiempo, y no fue hasta la invención de la válvula de vacío y después la del transistor cuando la computación programable a gran escala se hizo realidad. Este avance ha dado un gran impulso a ciertas ramas de las matemáticas, como el análisis numérico y las matemáticas finitas, y ha generado nuevas áreas de investigación matemática como el estudio de los algoritmos. Se ha convertido en una poderosa herramienta en campos tan diversos como la teoría de números, las ecuaciones diferenciales y el álgebra abstracta.

El conocimiento matemático del mundo moderno está avanzando más rápido que nunca. Teorías que eran completamente distintas se han reunido para formar teorías más completas y abstractas. Al mismo tiempo siguen apareciendo nuevos y estimulantes problemas. Parece que incluso las matemáticas más abstractas están encontrando aplicación.

*(H. Wussing, Lecciones de Historia de las Matemáticas. Edit. Siglo XXI. España. pp.292)*

## HISTORIA DE LA SUSTRACCIÓN

Las matemáticas son tan antiguas como la propia humanidad: en los diseños prehistóricos de cerámica, tejidos y en las pinturas rupestres se pueden encontrar evidencias del sentido geométrico y del interés en figuras geométricas. Los sistemas de cálculo primitivos estaban basados, seguramente, en el uso de los dedos de una o dos manos, lo que resulta evidente por la gran abundancia de sistemas numéricos en los que las bases son los números 5 y 10.

Las operaciones Matemáticas, surgen de la necesidad del hombre primitivo como resultado del cambio de forma de vida de ser nómada a sedentario, con la incorporación de la agricultura el hombre empieza a manejar cantidades mayores de alimento surgiendo la necesidad de cuantificar lo que generaba. Las matemáticas se convierten en una herramienta fundamental para poder organizar, sistematizar, y planear las cosechas y todo lo que surgió alrededor de ella. Por eso las matemáticas eran consideradas en el pasado como la ciencia de la cantidad referida a las magnitudes; hacia mediados del siglo XIX las matemáticas son consideradas como base de la noción lógica matemática o simbólica — ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada en definiciones, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

*(H. Wussing,) "Lecciones de Historia de las Matemáticas". Edit. Siglo XXI. España. 1989. pp.13-15*

## LAS MATEMÁTICAS EN LA ANTIGÜEDAD

Los griegos tomaron elementos de matemáticas de los babilonios y de los egipcios, fueron dos culturas que por su grandeza y herencia, aportaron algunos de los primeros sistemas de numeración en el mundo y que gracias a la innovación de los

griegos pudieron crear las matemáticas abstractas, basadas en una estructura lógica de definiciones y demostraciones. Según los cronistas griegos, este avance comenzó en el siglo VI a.C. con Tales de Mileto y Pitágoras de Samos. Este último enseñó la importancia del estudio de los números para poder entender el mundo. (H. Wussing, *“Lecciones de Historia de las Matemáticas”*. Edit. Siglo XXI. España.1989. pp. 29)

Después de la expansión de la religión musulmana ampliada desde la península Ibérica hasta los límites de la actual China, los árabes empezaron a incorporar a su propia ciencia los resultados de “ciencias extranjeras” y escribieron versiones árabes de los trabajos de matemáticos griegos e indios.

Hacia el año 900, el periodo de incorporación se había completado y los estudiosos musulmanes comenzaron a construir sobre los conocimientos adquiridos. Entre otros avances, los matemáticos árabes ampliaron el sistema indio de posiciones decimales en aritmética de números enteros, extendiéndolo a las fracciones decimales. En el siglo XII, el matemático árabe Al-Jwarizmi (de su nombre procede la palabra algoritmo, y el título de uno de sus libros es el origen de la palabra álgebra) desarrolló el álgebra de los polinomios.

Finalmente, algunos matemáticos árabes lograron importantes avances en la teoría de números, mientras otros crearon una gran variedad de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones. Los países europeos con lenguas latinas adquirieron la mayor parte de estos conocimientos durante el siglo XII. Los trabajos de los árabes, junto con las traducciones de los griegos clásicos fueron los principales responsables del crecimiento de las matemáticas durante la edad media. (H. Wussing, *“Lecciones de Historia de las Matemáticas”*. Edit. Siglo XXI. España.1989. pp. 81)

Los europeos dominaron el desarrollo de las matemáticas después del renacimiento.

Durante el siglo XVII tuvieron lugar los más importantes avances en las matemáticas desde la era de Arquímedes. El siglo comenzó con el descubrimiento de los logaritmos por el matemático escocés John Napier (Neper).

En geometría, dos importantes acontecimientos ocurrieron el primero fue la publicación, "*Discurso del método*" (1637) de Rene Descartes, en el que postulaba la geometría analítica.

Otro avance importante en las matemáticas del siglo XVII fue la aparición de la teoría de la probabilidad sobre un problema presente en los juegos de azar entre Pascal y Fermat.

Otro acontecimiento matemático importante fue el descubrimiento por parte de Isaac Newton de los cálculos diferencial e integral.

Unos ocho años más tarde, el alemán Gottfried Wilhelm Leibniz descubrió también el cálculo y fue el primero en publicarlo en 1686.

En 1821, el matemático francés, Agustín Louis Cauchy, consiguió un enfoque lógico y apropiado del cálculo. Cauchy basó su visión del cálculo sólo en cantidades finitas y aportó también el concepto de límite. Sin embargo, esta solución planteó un nuevo problema, la definición lógica de número real. Aunque la definición de cálculo de Cauchy estaba basada en este concepto, no fue él sino el matemático alemán Julius W. R. Dedekind quien encontró una definición adecuada para los números reales, a partir de los números racionales.

Como nos podemos dar cuenta el proceso de evolución de las operaciones matemáticas ha sido constante, durante la permanencia del hombre en la tierra ha quedado vestigio de un arduo y largo camino por tratar de solucionar y hacer más prácticas las actividades en que se emplea el hombre. Por tal motivo esta evolución típica de las matemáticas seguirá hasta que el hombre le quede un respiro de inteligencia.

## ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA SUSTRACCIÓN

Antes de mencionar los elementos que intervienen en la sustracción es necesario aclarar ciertos conocimientos previos que es importante tener en cuenta como antecedente pedagógico del tema por lo que a continuación se describen.

Entendemos literalmente a la Aritmética, como el arte de contar. La palabra se deriva del griego *arithmētikē*, que combina dos palabras: *arithmos*, que significa “número”, y *technē*, que se refiere a un arte o habilidad.

La aritmética se ocupa del modo en que los números se pueden combinar mediante adición, sustracción, multiplicación y división. La palabra número se refiere también a los números negativos, irracionales, algebraicos y fracciones. Para el desarrollo de la propuesta nos referiremos como números a los usados para contar como son los naturales o enteros positivos. Se obtienen al añadir 1 al número anterior en una serie sin fin. Las distintas civilizaciones han desarrollado a lo largo de la historia diversos tipos de sistemas numéricos. Uno de los más comunes es el usado en la actualidad, donde los objetos se cuentan en grupos de 10. Se le denomina sistema en base 10 o decimal.

En el sistema en base 10, los enteros se representan mediante cifras cada una de las cuales representa potencias de 10. Tomemos el número 1534 como ejemplo. Cada cifra de este número tiene su propio valor según el lugar que ocupa; estos valores son potencias de 10 crecientes hacia la izquierda. El valor de la primera cifra es en unidades (aquí  $4 \times 1 = 4$ ); el de la segunda es 10 (aquí  $3 \times 10 = 30$ ); el valor del tercer lugar es  $10 \times 10$ , o 100 (aquí  $5 \times 100 = 500$ ), y el valor del cuarto lugar es  $10 \times 10 \times 10$ , o 1 000 (aquí  $1 \times 1\,000 = 1\,000$ ).

El cálculo de la sustracción aritmética no es difícil siempre que el sustraendo sea menor que el minuendo. Sin embargo, si el sustraendo es mayor que el minuendo, la única manera de encontrar un resultado para la sustracción es la introducción del concepto de números negativos.

La idea de los números negativos se comprende más fácilmente si primero se toman los números más familiares de la aritmética, los enteros positivos, y se colocan en una línea recta en orden creciente hacia el sentido positivo. Los números negativos se representan de la misma manera empezando desde 0 y creciendo en sentido contrario.

Para poder trabajar adecuadamente con operaciones aritméticas que contengan números negativos, primero se ha de introducir el concepto del *valor absoluto*. Dado un número cualquiera, positivo o negativo, el valor absoluto de dicho número es su valor sin el signo. Así, el valor absoluto de +5 es 5, y el valor absoluto de -5 es también 5.

De la misma forma la sustracción se puede desarrollar aplicando el **algoritmo** para lo cuál entendemos como **Algoritmo** al método de resolución de cálculos en forma más sencilla. Ejemplos básicos son los métodos para efectuar operaciones aritméticas (multiplicación, división, adición, sustracción, obtención de raíces cuadradas...)

En la actualidad, el término *algoritmo* se aplica a muchos de los métodos de resolución de problemas que emplean una secuencia mecánica de pasos, como en el diseño de un programa de ordenador o computadora. Esta secuencia se puede representar en forma de un diagrama de flujo para que sea más fácil de entender. (*"Algoritmo."* Microsoft® Encarta® 2006 [CD]. Microsoft Corporación, 2005. )

La operación aritmética de la sustracción se indica con el signo menos (-) y se le conoce como la operación opuesta, o *inversa*, de la adición. Cuando necesitamos saber la diferencia entre una cantidad de otra mayor, o calcular cuánto nos falta para alcanzar una cantidad, tenemos que utilizar la **sustracción**. El **minuendo**, que es el primer término de la sustracción, es la cantidad de la que se resta; el **sustraendo**, el segundo término, es la cantidad que se quita, y la **diferencia** es el resultado de la operación.



$$\begin{array}{r} \text{— } 10 \text{ Minuendo} \\ \phantom{\text{—}} 8 \text{ Sustraendo} \\ \hline \phantom{\text{—}} 2 \text{ Diferencia} \end{array}$$

### Sustracción de números naturales

Para determinar la diferencia dos números naturales seguimos estos pasos:

1. Comparamos ambos números, para asegurarnos de que el minuendo es mayor que el sustraendo. En caso de que el sustraendo sea mayor, la sustracción no se puede realizar.
2. Los escribimos uno debajo del otro, de manera que queden alineadas las cifras de las unidades, las de las decenas, las de las centenas..., y trazamos una raya horizontal debajo de ellos.
3. Efectuamos la sustracción de las unidades, de las decenas..., pudiendo resultar una sustracción sin llevar o llevando una unidad de la cifra de las decenas, de las centenas...Veámoslo en los siguientes ejemplos.

Efectuemos primero una sustracción sin llevar:  $97 - 54$ . Colocamos el sustraendo debajo del minuendo, trazamos la raya y comenzamos restando las unidades:

Como la cifra de las unidades del minuendo (7) es mayor que la del sustraendo (4), restamos sin más, escribimos la diferencia justo bajo las unidades y pasamos a restar las decenas:

Al final, debemos escribir así el resultado:

$$97 - 54 = 43$$

Vamos a calcular ahora una sustracción en la que hay que llevar una unidad de la cifra de las decenas a las unidades, por ejemplo,  $63 - 45$ :

Como la cifra de las unidades del sustraendo (5) es mayor que la del minuendo (3), para poder resolver la sustracción hemos de pasar una de las decenas del minuendo (6) a unidades.

Escribimos así el resultado:

$$63 - 45 = 18$$

Si una sustracción está bien hecha, al sumar el sustraendo más la diferencia nos debe dar el minuendo.

Como ejemplo, hacemos la prueba a la siguiente sustracción:

a)  $97 - 54 = 43$ :

Como  $43 + 54 = 97$ , que es el minuendo, la sustracción está bien hecha.

*("Matemáticas." Microsoft® Encarta® 2006 [CD]. Microsoft Corporación, 2005. )*

## MANUAL DE SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El manual de sugerencias didácticas es un apartado en el que contiene todas las sugerencias metodológicas que el docente pondrá a prueba para enriquecer sus prácticas docentes. En él se describen las secuencias de las actividades con que cuenta el programa, así como también la intención pedagógica con que se desarrollo cada actividad.

Con el presente manual de sugerencias didácticas se pretende que el docente:

### OBJETIVOS

- Aplique y desarrolle en forma conveniente las actividades planteadas en la propuesta pedagógica.
- Recabe información en forma sistemática y analítica del proceso de aprendizaje de los alumnos que trabajen con la propuesta pedagógica.
- Analice y reflexione la información obtenida de los diversos instrumentos de investigación con que cuenta la propuesta.
- Oriente en forma conciente de acuerdo al tratamiento de la información el aprendizaje de los alumnos de 3° grado de primaria.
- **Programa Interactivo Multimedia**

Es un programa pedagógico elaborado en forma multimedia (CD Room), el cual contiene diversas actividades didácticas las cuales pretenden desarrollar en los niños habilidades matemáticas como la estimación, clasificación, ordenación, seriación, conteo, agrupación, desagrupación y verificación, para que por medio de ellas el alumno desarrolle el pensamiento lógico – matemático.

- **Tesina**

Texto en el cual se compila las referencias bibliográficas que dan sustento teórico – metodológico a la propuesta; además que en ella se plasma la detección del problema, se propone la solución al mismo, se marcan los objetivos e hipótesis; y se brinda la línea de investigación para el tratamiento de la información.

## **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

Para utilizar de mejor manera la propuesta pedagógica el docente debe emplear el presente Manual de sugerencias didácticas el cual contiene la Metodología que establece una serie de sugerencias didácticas y actividades psicopedagógicas, las cuales se describen a continuación:

La propuesta pedagógica esta conformada por un programa interactivo multimedia, la cuál esta dividido en 6 actividades:

- ✚ “Conjuntos con más y menos elementos”, **¡Ponte abuzad@!**
- ✚ “Relación entre conjuntos con más y menos elementos”, **“Arcoiris de los números”**
- ✚ “Representación gráfica – número”, **“Adivina, adivinador”**
- ✚ “Conteo del número de elementos de un conjunto”, **“Atínale al número”**
- ✚ “Principio (agrupación-desagrupación de conjuntos) del proceso de razonamiento de solución de la sustracción”, **¡Qué te falta queeé!**
- ✚ “Desarrollo del proceso de razonamiento de solución de la sustracción”, (agrupación-desagrupación de conjuntos)
- ✚ “Algoritmo de la sustracción” **¡Échate a la res!**

Cada actividad estará conformado por:

- ✚ Introducción
- ✚ Actividad y
- ✚ Evaluación

El alumno en cada estrategia tiene la oportunidad de interactuar con el programa interactivo multimedia en el cual va construyendo su propio conocimiento.

Cada estrategia está diseñada para que el alumno pueda entender la ejecución de la sustracción, así como poner en práctica la información adquirida para que el alumno vaya reestructurando su propio conocimiento previo.

También cada actividad tendrá la evaluación de las etapas del proceso de la solución de la sustracción, de esta forma el docente ira evaluando el aprendizaje de cada alumno.

Además se pretende que el docente asista al alumno y que le servirá de apoyo y guía en el desarrollo de las actividades de la propuesta didáctica.

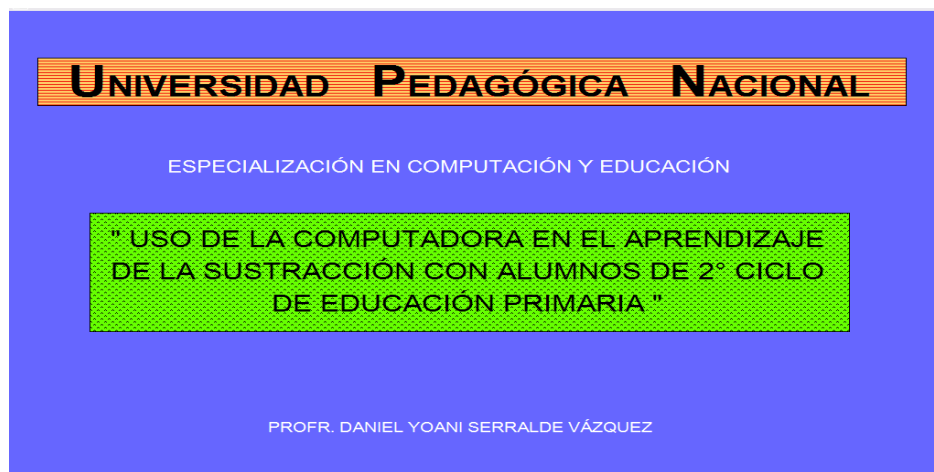


### **Descripción de la secuencia**

Cuando se empieza a ejecutar el programa interactivo multimedia, la primera imagen que sale es el aviso de la autoría de la propuesta pedagógica así como la Institución Educativa responsable.

### **Intención pedagógica**

Lo que se pretende con esta pantalla es que el usuario del programa sepa quien es el autor de la propuesta, así como la institución educativa a la que pertenece.



### **Descripción de la secuencia**

Ésta es la carátula de presentación de la propuesta, aquí podrás averiguar a que problema se refiere, quien es la persona que la propone y de que institución educativa proviene.

### **Intención pedagógica**

Se pretende que el alumno a primera vista sepa el título de la propuesta y se oriente en relación al problema que estamos tratando de solucionar. De ésta forma se pretende que el alumno se anticipe e infiera lo que va ha encontrar en la propuesta.



### **Descripción de la secuencia**

Posteriormente entramos a la pantalla de Bienvenid@ en la cual tienes que escribir tu nombre y dar entrar en el teclado.

### **Intención Pedagógica**

Al momento que el alumno escribe su nombre en el recuadro se esta capturando para que la computadora cree su propio archivo en el disco duro y posteriormente podamos utilizar la información como resultado de su proceso de aprendizaje.



### **Descripción de la secuencia**

Cuando termine el alumno de escribir su nombre en el recuadro de color blanco y haya dado entrar con el teclado le aparecerá otra pantalla donde sale una breve introducción antes de iniciar con las actividades.

### **Intención Pedagógica**

La intención de este mensaje es que el alumno no se sienta presionado por que va a trabajar con una materia que normalmente a los alumnos no les gusta; la idea es que tomen el trabajo con la propuesta de la forma más relajada y tranquilamente posible.



### Descripción de la secuencia

Posteriormente el programa entra a la pantalla del menú donde el alumno podrá escoger alguna de las seis actividades. Una vez seleccionada la ventana, el alumno dará doble clic con el cursor del ratón para entrar.

Una vez seleccionada la ventana el alumno no podrá regresar a otra anterior hasta que haya terminado de realizar todas las actividades de cada ventana.

### Intención Pedagógica

La intención es que el alumno trabaje en forma secuenciada las actividades para un mejor aprovechamiento, pero también se le puede dar la libertad de escoger otra actividad, o el docente a lo mejor requiere trabajar la propuesta por partes. Aquí te sugerimos sigas el orden de las ventanas, para que prosigas en forma adecuada el proceso de Enseñanza – aprendizaje: **¡Ponte abuzad@!**, **“Arcoiris de los números”**, **“Adivina, adivinador”**, **“Atínale al número”**, **¡Qué te falta queeeé!**, **¡Échate a la res!**

**A continuación se describe un recorrido por la propuesta en el orden antes sugerido, aclarando que el programa alreatoriza las actividades en cada ventana por lo que a continuación se muestra una de las tantas formas en que pueden aparecer programadas dichas actividades.**



Hola vamos a ponerte a prueba, necesitamos que identifiques que conjunto tiene más elementos y que conjunto tiene menos. Arrastra con el cursor la palabra que identifica al conjunto y llevála hasta donde corresponda.



Conjunto Grande



Conjunto Pequeño

### Descripción de la secuencia

Una vez seleccionada la actividad No. 1 ¡Ponte abuzad@! El alumno tendrá que identificar al “Conjunto donde hay más y donde hay menos elementos”, y posteriormente tendrá que arrastrar con el cursor el título del conjunto a la imagen que le corresponda, si se equivoca no se preocupe ya que el programa le dará mas oportunidades hasta que el niño pueda conseguirlo.

### Intención Pedagógica

Se pretende que el alumno se interese por la propuesta manejando actividades muy sencillas para que no le cueste mucho trabajo desarrollarlas. A medida que el niño avanza se irá graduando su grado de dificultad.

Bien hecho, lo conseguiste muy rápido, esperamos que sigas demostrando tus habilidades y destrezas en las siguientes actividades.

Sigue adelante, y encontraras muchas cosas divertidas e interesantes.

**Bienvenid@ y  
¡¡Mucha Suerte!!**

Ensayos=2  
Aciertos=2  
Errores=0

Para continuar oprime la tecla inferior

CONTINUAR

## Descripción de la secuencia

Todos los ensayos de los alumnos que trabajen con la propuesta se registran para medir el nivel de los indicadores del proceso de enseñanza – aprendizaje.

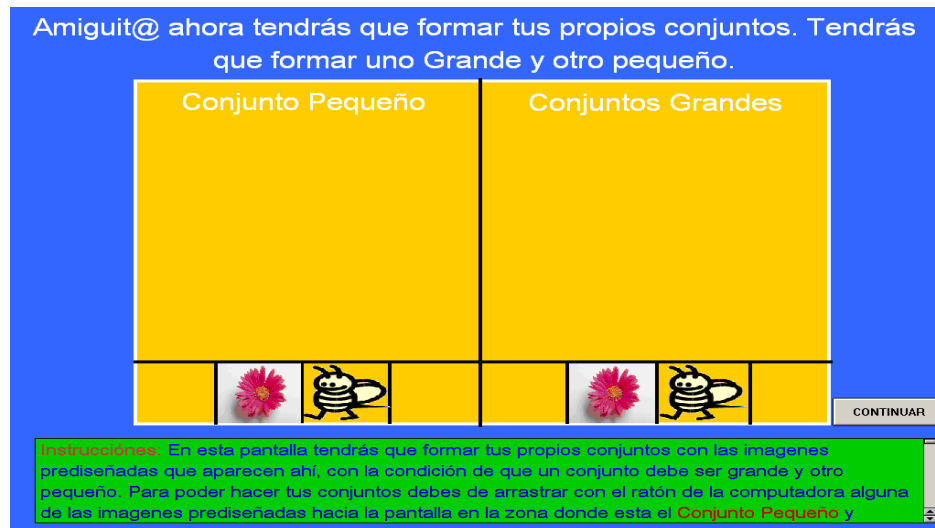
Al término de la actividad le aparecerá en la pantalla al niño este mensaje, el cual lo invita a seguir trabajando en la propuesta; además que te presenta el conteo final de tus ensayos con tus aciertos y errores.

## Intención Pedagógica

Con estos mensajes hacia el alumno se pretende que en todo momento durante el desarrollo de las actividades el niño este motivado por aprender.

Al término de la actividad Número 1 se pasará a la evaluación, en esta parte la propuesta esta programada para que aleatorise las actividades de evaluación, que son tres para que salgan en diferente orden.

A continuación se muestra 1 de los 9 diferentes ordenes que pueden salir las actividades de evaluación de **¡Ponte abuzad@!** En este orden:



## Descripción de la secuencia

Aquí el alumno tendrá que formar sus propios conjuntos (uno con mayor número de elementos y otro con menor número de elementos), ya que tendrá que seleccionar con el cursor algunas de las imágenes prediseñadas y dando un clic tendrá que arrastrarla con el ratón y dirigirla al área del conjunto pequeño para formar primero

un conjunto con pocos elementos y cuando haya terminado tendrá que oprimir la tecla continuar para que se active la casilla de conjuntos grandes y en ella tendrá que realizar la misma operación técnica solamente ahora tendrá que formar un conjunto con más elementos que el primero y al concluir tendrá que oprimir la tecla terminar para que lo pueda pasar a la siguiente actividad de evaluación.

Si por alguna razón el alumno se equivoca en la realización de esta actividad la dinámica le dará las oportunidades necesarias para que pueda concluirla.

### **Intención Pedagógica**

Con esta actividad se pretende que el niño ordene, clasifique y agrupe los elementos que tiene en la pantalla para poder formar sus propios conjuntos ya sea con mayor número de elementos o con menor número de elementos. De esta manera se van desarrollando las habilidades matemáticas.

Cuando el alumno ha terminado correctamente con la actividad automáticamente el programa lo pasa a la siguiente dinámica de evaluación.



### **Descripción de la secuencia**

En esta actividad de evaluación el alumno tendrá que seguir identificando que conjunto es mayor que otro según su número de elementos. Una vez que el alumno logró identificar a los conjuntos, el mayor del menor tendrá que seleccionar con el cursor del ratón el enunciado que tenga la frase "Conjunto con mayor número de

elementos” ó “Conjunto con menor número de elementos” y después tendrá que dar un clic sobre la frase que deberá arrastrar al conjunto que pertenezca según sea el caso.

### Intención Pedagógica

Con esta actividad se pretende que el alumno ordene y clasifique los elementos que contiene cada uno de los conjuntos y le pueda dar una interpretación con las ideas de “mayor número de elementos” o “menor número de elementos”



### Descripción de la secuencia

Al termino de la actividad el programa pasa a la siguiente dinámica la cual consiste en la misma operación pedagógica (el alumno tendrá que observar las imágenes que conforman los conjuntos en la parte de abajo de la pantalla, posteriormente selecciona con el cursor alguno de los dos rectángulos que contienen las Frases “Conjunto con mayor número de elementos” y “Conjunto con menor número de elementos” y dando un clic sobre el rectángulo que corresponda tendrá que arrastrarlo con el ratón y dirigirlo al área del conjunto que se relacione).

### Intención Pedagógica

Con esta actividad se pretende que el alumno estime que conjuntos contienen más elementos que los otros y clasifique los elementos que contiene cada uno de los

conjuntos y le pueda dar una interpretación con las ideas de “mayor número de elementos” o “menor número de elementos”.

De esta forma el alumno habrá concluido con las dinámicas de evaluación de la actividad No 1, posteriormente el programa en forma automatizada regresara a la pantalla del menú para que el niño seleccione otra ventana.



### Descripción de la secuencia

Aquí el usuario tendrá que dirigir el cursor del ratón a la nueva ventana seleccionada y presionará doble clic para poder acceder.

### Intención Pedagógica

Como ya se había comentado anteriormente se recomienda que el docente tenga a bien considerar supervisar que los alumnos entren a la siguiente ventana en forma cronológica “**Arcoiris de los números**”. De esta forma el docente guiará el proceso de enseñanza – aprendizaje de mejor manera.

Entrando a las actividades programadas de la ventana número dos:

En esta actividad tendrás que identificar que imagenes representan a los conjuntos con **mayor número de elementos** y cuales representan a los conjuntos con **menor número de elementos**. Arrastra con el cursor las barras de color **rojo** a los conjuntos que son mayores y arrastra con el cursor las barras de color **verde** para los conjuntos que tienen menos elementos.

ACIERTOS ANTERIORES: 0  
ACIERTOS ACTUALES: 0  
ERRORES: 0

### Descripción de la secuencia

Como anteriormente se sugiere que el alumno pase ahora a la actividad 2 en donde tendrá que identificar cual es el conjunto con mayor número de elementos y cual es el conjunto con menor número de elementos, una vez que el usuario identifique a cada conjunto deberá arrastrar las barras de color rojo a los conjuntos con más elementos y las barras de color verde a los conjuntos menos elementos.

### Intención Pedagógica

Con esta actividad el alumno desarrollara las habilidades de ordenar, clasificar, estimar y verificar si los recuadros que esta contando en las figuras (Cajas) son los correctos o tendrá que corregir para poder concluir con la actividad.

¡ Muy Bien ! Sigues demostrando mucha capacidad en las habilidades Matemáticas, pero recuerda que apenas es el inicio del programa. Así que no debes confiarte y debes de seguir poniendo mucha atención y cuidado.

¡¡Adelante!! puedes seguir avanzando.

Para Continuar oprime la Tecla inferior

CONTINUAR

ACIERTOS ANTERIORES: 4  
ACIERTOS ACTUALES: 4  
ERRORES: 0

## Descripción de la secuencia

Al término de las actividades te aparecerá en la pantalla este mensaje, el cual te invita a seguir avanzando en el programa; además que te muestra el conteo final de tus ensayos mostrándote tus aciertos y errores.

## Intención Pedagógica

Lo que se pretende con esta pantalla es que el alumno no baje su ánimo hacia las actividades que ha desarrollado en el transcurso de la aplicación de la propuesta. Así como el aprendizaje conciente de su propio proceso ya que el docente y alumno valoraran su desempeño según su número de aciertos y errores en contra parte con el total de ensayos realizados.

Para poder seguir avanzando en la propuesta el alumno tiene que dar doble clic en la palabra "CONTINUAR"



## Descripción de la secuencia

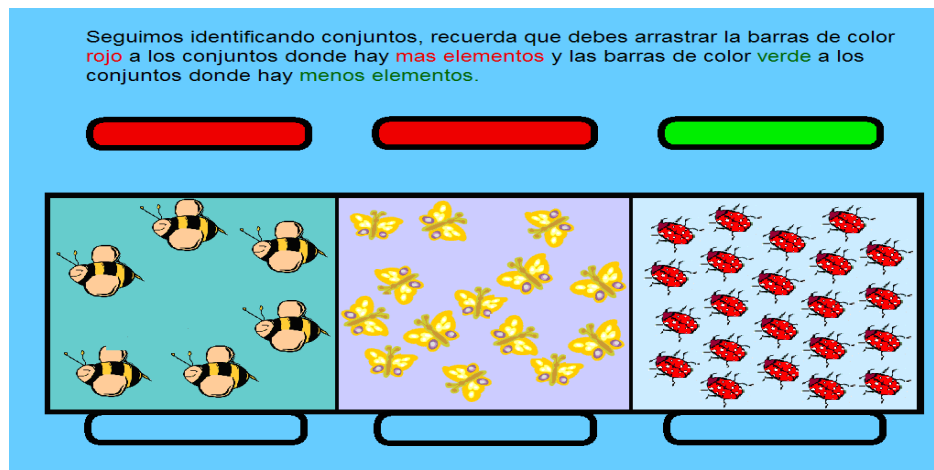
El alumno tendrá que observar los grupos de animales que hay en la pantalla, tendrá que estimar, seriar, y contar los elementos que conforman a cada grupo (las habilidades matemáticas se describen en el Marco Teórico y se fundamentan en el Enfoque de los Planes y Programas de 1993). Posteriormente tendrá que sujetar con el ratón la palabra (pocos ó muchos) según corresponda a cada conjunto y tendrá que arrastrarla sobreponiendo la palabra encima de cada imagen.

## Intención Pedagógica

Con esta actividad se pretende que el alumno pueda relacionar de la misma forma los colores con los conjuntos que tienen mayor o menor número de elementos según corresponda. Como lo hizo anteriormente en la actividad con la diferencia que ahora no solo son palabras sino se traslada el conocimiento a otra situación de aprendizaje como son los colores.

## Sugerencias Didácticas

Se recomienda al docente que les comente a los alumnos que lo deben hacer con toda la tranquilidad y no caer en juegos de competencias con sus demás compañeros, porque se pretende que los resultados sean lo más confiables.



## Descripción de la secuencia

El alumno deberá identificar y clasificar los conjuntos que se muestran en la pantalla. Posteriormente deberá arrastrar con el ratón de la computadora las barras de colores a donde corresponda (rojo – a los conjuntos con mayor número de elementos y verde – a los conjuntos con menor número de elementos). Al término el programa pasara al alumno a otra actividad.

## Intención Pedagógica

Con esta actividad de la misma forma se pretende que el alumno siga aprendiendo a estimar, clasificar y agrupar con otro tipo de imágenes y en otro orden. De esta forma



se le ayuda al niño para que identifique y relacione a los conjuntos en forma más amena. Como lo comenta Jean Piaget citado en el Marco Teórico es importante que el docente recreé una atmósfera buena de trabajo, para que el alumno pueda aprender.

Posteriormente que el alumno haya trabajado y concluido con las actividades antes descritas en el programa, lo pasara automáticamente a las siguientes actividades de la ventana de “arcoiris de los números” las cuales consisten en:

Observa la fotografía e identifica si es un conjunto con pocos elementos o es un conjunto con muchos elementos, cuando hayas identificado al conjunto deberás escribir en el recuadro las palabras pocos o muchos ya sea el caso para cada imagen



Conjunto con  elementos

### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno deberá observar los animales que aparecen en las imágenes, posteriormente tendrá que escribir las palabras “pocos elementos” o “muchos elementos” según el número de elementos que contenga cada conjunto de animales. Las palabras “pocos o muchos elementos” las escribirá el alumno con las letras del teclado en el recuadro del color blanco que aparece en la parte inferior de la pantalla. Una vez que el alumno haya escrito la palabra deberá dar clic con la tecla de “Entrar” para que el programa verifique si escribió la palabra correcta de lo contrario el programa no podrá pasar al alumno a la siguiente imagen hasta que escriba en forma correcta la respuesta.


## Intención Pedagógica

En esta actividad se pretende que el alumno ponga en juego sus habilidades y destrezas matemáticas como la observación y la estimación así como sus conocimientos matemáticos como la seriación y el conteo.

Gracias al apoyo de las ilustraciones el alumno podrá utilizar los recursos antes mencionados para identificar que tipo de conjunto se refiere en la imagen y gracias al programa verificar si esta en lo cierto, de lo contrario el alumno podrá corregir de manera simultánea su aprendizaje.

Si el alumno contesta correctamente a que tipo de conjunto se refiere (“Conjunto con pocos elementos” o “Conjunto con muchos elementos”) el programa pasará automáticamente a otra fotografía con diferente número de elementos en donde el alumno deberá realizar el mismo mecanismo de aprendizaje.

Observa la fotografía e identifica si es un conjunto con pocos elementos o es un conjunto con muchos elementos, cuando hayas identificado al conjunto deberás escribir en el recuadro las palabras pocos o muchos ya sea el caso para cada imagen



Conjunto con  elementos

## Descripción de la secuencia

En la siguiente ilustración el alumno tiene que identificar a que tipo de conjunto se refiere “Conjunto con pocos elementos” o “Conjunto con muchos elementos” de igual forma tendrá que escribir la palabra que mejor defina al conjunto en el recuadro de color blanco que se localiza en la parte inferior de la pantalla.

Recuerda que al terminar de escribir la palabra en el recuadro de color blanco debes de oprimir la tecla de “Entrar” del teclado para comprobar si tu respuesta es correcta.


## Intención Pedagógica

Con la observación e identificación de objetos en diferentes ilustraciones se pretende que el alumno siga poniendo en juego sus habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos como la observación, la seriación y el conteo.

Con ello pretendemos que el alumno en todo momento utilice y refuerce todas las herramientas matemáticas posibles para el aprendizaje del algoritmo de la sustracción.

Sí el alumno contesta correctamente a que tipo de conjunto se refiere la nueva imagen que se muestra en la pantalla (“Conjunto con pocos elementos” o “Conjunto con muchos elementos”) el programa pasará automáticamente a otra nueva fotografía con diferente número de elementos.

Observa nuevamente la fotografía e identifica si es un conjunto con pocos elementos o es un conjunto con muchos elementos, cuando hayas identificado al conjunto deberás escribir en el recuadro las palabras pocos o muchos ya sea el caso para cada imagen



Conjunto con  elementos

## Descripción de la secuencia


Como podemos observar las imágenes van cambiando así como el número de elementos que conforman cada uno de los conjuntos. Aquí por ejemplo podemos observar un conjunto conformado por zorros, en donde el alumno de la misma forma que las anteriores imágenes deberá de estimar y contar para poder decidir si es un conjunto con “pocos elementos” o “muchos elementos”. De igual manera tendrá que escribir su respuesta en el espacio destinado para ello y posteriormente verificará su respuesta dando clic en la tecla “Entrar” del teclado.

### Intención Pedagógica

Se pretende que el alumno identifique, estime y contabilice en forma rápida las imágenes de cada una de las fotografías ya que entre mas utilice sus habilidades matemáticas mejor comprenderá el proceso de la comprensión del algoritmo de la sustracción. De igual manera se utilizan fotografías reales para que el niño pueda trasladar su conocimiento matemático a cosas reales y no solamente a dibujos o caricaturas.

Contestando correctamente el alumno a que pertenece la imagen anterior (“Conjunto con pocos elementos” o “Conjunto con muchos elementos”) el programa pasara a la siguiente fotografía.

Observa la fotografía e identifica si es un conjunto con pocos elementos o es un conjunto con muchos elementos, cuando hayas identificado al conjunto deberás escribir en el recuadro las palabras pocos o muchos ya sea el caso para cada imagen



Conjunto con  elementos

### Descripción de la secuencia


El alumno nuevamente estimara cuantos elementos conforman al conjunto de la fotografía y de la misma manera identificara si pertenecen al “Conjunto con pocos elementos” o al “Conjunto con muchos elementos”. Escribirá también su respuesta y verificara si es correcta.

### **Intención Pedagógica**

Con el uso de fotografías de la vida salvaje además de procurar que el alumno desarrolle sus habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos también se pretende sensibilizar al alumno sobre la protección y el cuidado que debe proporcionar hacia los animales y el medio ambiente.

El alumno si contesta correctamente la actividad anterior de estimación y conteo el programa sigue con la secuencia de fotografías mostrando la siguiente:

De la misma forma observa la fotografía e identifica si es un conjunto con pocos elementos o es un conjunto con muchos elementos, cuando hayas identificado al conjunto deberás escribir en el recuadro las palabras pocos o muchos ya sea el caso para cada imagen



Conjunto con  elementos

### **Descripción de la secuencia**

En la actividad anterior se busca nuevamente que el alumno identifique al grupo de animales y relacione la imagen con la palabra que describe de mejor manera al conjunto con más o menos elementos.

### **Intención Pedagógica**

Se pretende que el alumno vincule los animales existentes que hay en su medio con los animales que hay en el programa para que exista una empatía del programa con su realidad, de la misma manera se trata que haya una familiaridad del alumno con el programa.

Con la siguiente fotografía se dan por concluidas las actividades de evaluación de la ventana "arcoiris de los números"

Observa la fotografía e identifica si es un conjunto con pocos elementos o es un conjunto con muchos elementos, cuando hayas identificado al conjunto deberás escribir en el recuadro las palabras pocos o muchos ya sea el caso para cada imagen



Conjunto con  elementos

### **Descripción de la secuencia**

Para concluir la serie de fotografías de la ventana “arcoiris de los números” se dejó a la familia de los osos (madre e hijos) la cual espera dejar una sensación agradable de la actividad hacia los alumnos.

### **Intención Pedagógica**

Es de vital importancia que la propuesta sea agradable para los alumnos y no solo para los docentes por ello se pretendió darle un sentido más humano con las fotografías exhibidas esperando sensibilización y reflexión por parte de los alumnos. Esperamos que la propuesta educativa sea una invitación para cuidar y conservar el medio que nos rodea.

### **Sugerencias**

Se recomienda al docente que esta actividad puede seguirla desarrollando con fotografías de revistas, periódicos, cuentos, etc. ya que es importante que el alumno pueda tener una variedad más extensa de material en el que siga desarrollando las habilidades matemáticas. Además se sugiere que el docente vaya graduando la complejidad de las imágenes relacionándolas con los contenidos de otras asignaturas para enriquecer aun más el proceso de aprendizaje.

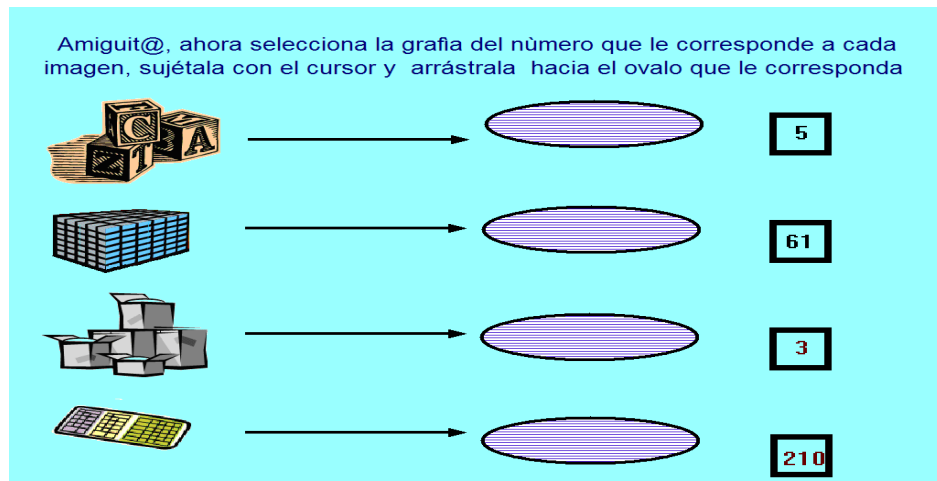
Al término de las actividades programadas en la ventana “**Arcoiris de los números**” el programa volverá a regresar al usuario al Menú para que pueda acceder a la siguiente ventana



### Descripción de la secuencia

El usuario nuevamente se localizara en la ventan del Menú donde se sugiere que siga con el orden de las ventas para continuar con el proceso de enseñanza – aprendizaje recomendado, por lo cual tendrá que presionar con el cursor del ratón la ventana **Adivina adivinador** y dar doble clic.

Seleccionando la ventana de **Adivina adivinador** :



### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno deberá clasificar, seriar y contabilizar cada conjunto y tendrá que relacionarlo con su representación numérica. Una vez identificado el conjunto con su número, el alumno sujetará con el cursor del ratón el número y



deberá arrastrarlo hasta el ovalo que corresponda a la imagen, si es correcta la relación número – imagen, el número se quedara en el ovalo sino se regresara hasta el lugar donde estaba inicialmente hasta que lo coloquen en el lugar adecuado.

### **Intención Pedagógica**

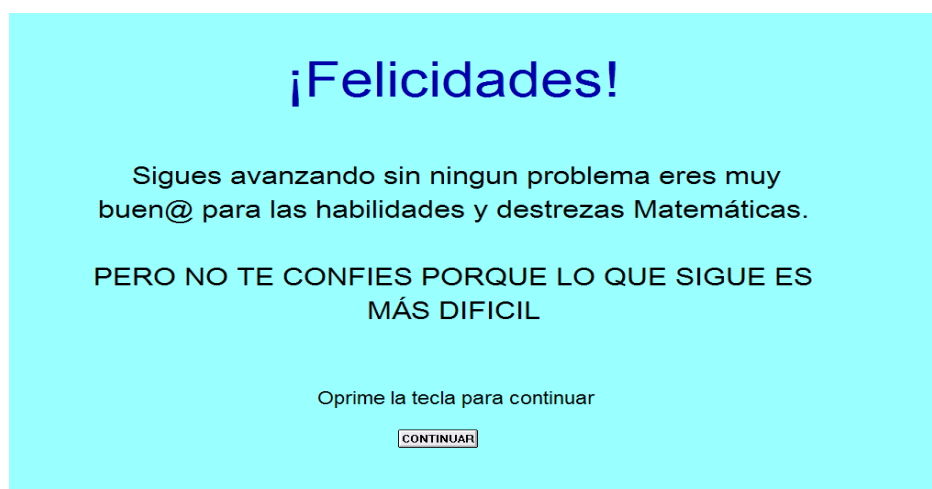
Con esta actividad se pretende que el alumno establezca una correlación del número conjunto – grafía ya que a cada conjunto con ilustración le corresponde su grafía en número.

### **Sugerencias Didácticas**

Se recomienda al docente que antes de desarrollar la actividad en la propuesta educativa, la realice previamente con material concreto como pueden ser fichas de colores, palitos de madera, abatelenguas, palillos, etc.

Esto permitirá que el alumno manipule en forma concreta y real las cosas u objetos y de igual manera le resulte más fácil comprender el razonamiento de la sustracción.

Al término de la actividad, la propuesta le presenta al alumno la siguiente pantalla.



### **Descripción de la secuencia**

En esta pantalla se le enseña al estudiante un mensaje de felicitación para que en todo momento se sienta motivado con su aprendizaje y deseé seguir trabajando con la propuesta.



Para seguir con las actividades de la propuesta el alumno debe dar “clic” en la palabra CONTINUAR.

Dando “clic” en el botón de CONTINUAR, aparece inmediatamente la siguiente pantalla.



### **Descripción de la secuencia**

En la siguiente actividad el alumno reconocerá, identificará y establecerá conteos con los elementos representados en imagen (abejas) y su correspondencia del valor de la grafía (número). Cuando el alumno identifique el número de abejas que correspondan al valor numeral de la grafía deberá de sujetar con el cursor del ratón las abejas para posteriormente arrastrarlas e introducir las al panal y por último deberá de oprimir la tecla de comprobar para verificar si sus conteos fueron correctos. Si los conteos del alumno no fueron los correctos al oprimir la tecla de “COMPROBAR” las imágenes de las abejas que haya introducido al panal se pasaran al lugar que anteriormente estaban para que el alumno intente de nuevo sus conteos.

### **Intención Pedagógica**

Se pretende con la siguiente actividad que el alumno reconozca el valor numérico de cada número al mismo tiempo deberá establecer conteos que correspondan a ese mismo valor.

Con ello se pretende que el alumno vaya logrando la noción de la sustracción como una forma natural de las habilidades matemáticas (estimación, seriación y conteo).



### Descripción de la secuencia

En esta actividad de la misma forma el alumno identificara el valor numérico de la grafía y establecerá conteos con las imágenes de las abejas, de igual manera sujetara con el cursor del ratón dando un “clic” en cada una de las imágenes de las abejas para posteriormente arrastrarlas hacia el panal, a continuación deberá comprobar sus conteos oprimiendo la tecla de comprobar para verificar si sus conteos fueron los correctos, de no ser así se posaran las abejas nuevamente en el lugar que estaban al inicio para que vuelva a intentar sus conteos.

### Intención Pedagógica

Con el desarrollo de estas actividades el alumno estimulara sus habilidades matemáticas de estimación, seriación y conteo, las cuales le servirán para la comprensión y asimilación de la sustracción como la identificación del valor numérico y la diferencia entre estos.



### Descripción de la secuencia

El alumno seguirá realizando estimaciones, seriaciones y conteos con diferentes números siguiendo la misma dinámica de las actividades anteriores.

Aquí por ejemplo se utilizó el valor numérico “9” nueve, en donde el alumno tendrá que estimar cuantas abejas deberá meter al panal que equivalgan al valor numérico antes mencionado sin que le falten ni sobren abejas, posteriormente sujetará las imágenes de las abejas con el cursor del ratón dando un “clic” sobre las imágenes las cuales sujetara y arrastrara hacia el panal. Cuando concluya de meter las abejas al panal deberá oprimir la tecla de “COMPROBAR” para verificar su desempeño. De igual forma si el alumno comete algún error en la estimación, seriación y conteo, las abejas regresaran a su posición original para que el alumno tenga una segunda, tercera, cuarta, quinta, etc., oportunidad de volver a realizar dicha actividad.

### Intención Pedagógica

Después de desarrollar varias actividades de estimación, seriación y conteo se pretende que el alumno logre identificar las diferencias entre los diversos valores numéricos de las cifras que conforman la sustracción, logrando con ello la noción del principio de la sustracción.

El alumno acertando en la actividad anterior el programa lo pasara a la siguiente actividad:

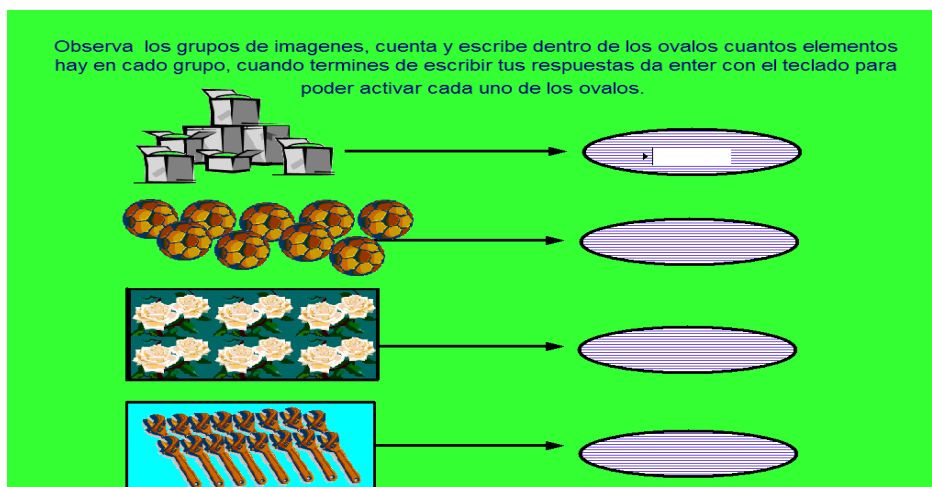


### Descripción de la secuencia

Para concluir esta serie de actividades de estimación, seriación y conteo de abejas, se utilizó el valor numérico de “35” treinta y cinco, para lo cual el alumno tendrá que desarrollar la misma secuencia didáctica que en los ejercicios anteriores (estimar, seriar y contar el número de abejas que equivalen al valor numérico del número treinta y cinco, sujetarlas con el cursor del ratón para después arrastrarlas hacia el panel y por último oprimir la tecla de “COMPROBAR” para verificar si está correcto).

### Intención Pedagógica

A diferencia de las actividades anteriores en ésta se utilizó una cifra de mayor tamaño para que el alumno vaya logrando la manipulación de cifras de uno, de dos o hasta tres números.



### Descripción de la secuencia

En la siguiente actividad hay diversos agrupamientos de objetos, el alumno tendrá que estimar, seriar y contabilizar a cada uno de esos grupos, una vez estimado, seriado y contabilizado cada conjunto, el alumno escribirá la grafía que corresponda

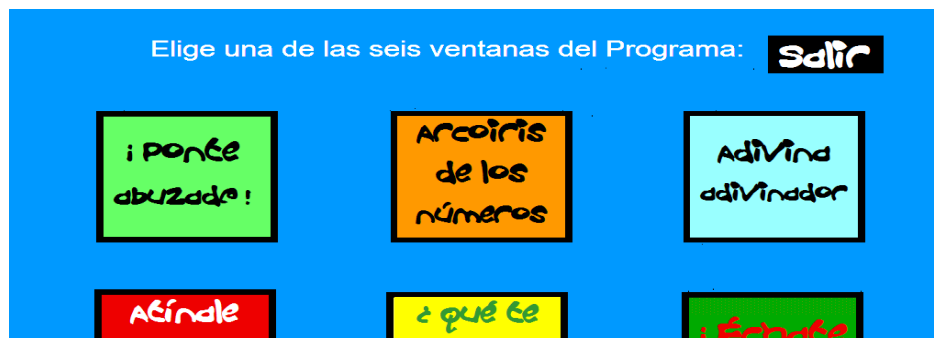
al valor numérico de cada grupo, para ello tendrá que escribir con el teclado de la computadora la grafía del número que corresponda a cada conjunto en el recuadro de color blanco que está enmarcado en cada uno de los óvalos pertenecientes a cada conjunto. Cuando el alumno haya escrito el número que corresponda a cada conjunto deberá de presionar la tecla de “Enter” del teclado para verificar si su respuesta es correcta y así activar el otro recuadro de color blanco del siguiente conjunto para escribir su posible respuesta de lo contrario el recuadro se quedara parpadeando de color negro indicando que la respuesta es incorrecta para que el alumno pueda corregirla.

De esta manera el alumno tendrá que desarrollar cada una de las actividades de estimación, seriación y conteo de los cuatro agrupamientos de objetos.

### **Intención Pedagógica**

Como cierre de las actividades programadas en la ventana de “ **Adivina adivinador** ” se pretendió que las habilidades matemáticas trabajadas anteriormente como la estimación, seriación y el conteo se trabajaran en forma reversible, esto quiere decir que en las actividades anteriores primero el alumno tenía que observar el valor numérico de la cifra para posteriormente estimar, seriar y contar diversas imágenes que en equivalencia valdrían lo mismo, ahora el alumno tendrá que estimar, seriar y contabilizar a partir de las imágenes que tiene en cada agrupación de objetos para que posteriormente escriba su correspondencia en grafía (número).

Cuando el alumno haya concluido con las actividades de la ventana de “ **Adivina adivinador** ” el programa regresara al Menú para que escoja la siguiente ventana.

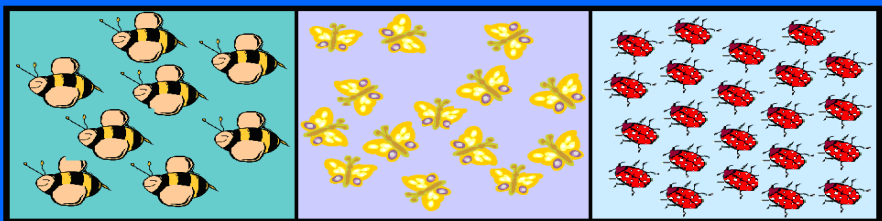


### Descripción de la secuencia

Una vez terminadas las actividades de la ventana de “ **Adivina adivinador** ” el programa regresara al Menú para que el alumno escoja la siguiente ventana, aquí se le sugiere al docente desarrollar las actividades de “**Atínale al número**” para seguir con la metodología propuesta para el proceso de aprendizaje de la sustracción.

Dando “clic” con el cursor en la ventana de “**Atínale al número**”:

En la siguiente actividad deberas identificar el número que corresponda a cada conjunto y cuando lo identifiques deberas escribirlo con el teclado de la computadora en el recuadro blanco que corresponda. ¡Mucha Suerte!



¿Observa el recuadro de color verde y cuenta cuantas abejas hay?,

¿Observa el recuadro de color morado y cuenta cuantas mariposa hay?

¿Observa el recuadro de color gris y cuenta cuantas catarinas hay?

### Descripción de la secuencia

En esta actividad deberá poner en juego sus habilidades y conocimientos matemáticos como la observación, la estimación, la seriación y la realización de conteos de cada uno de los elementos que conforman primeramente al conjunto de abejas para que escriba con el teclado de la computadora en el recuadro de color

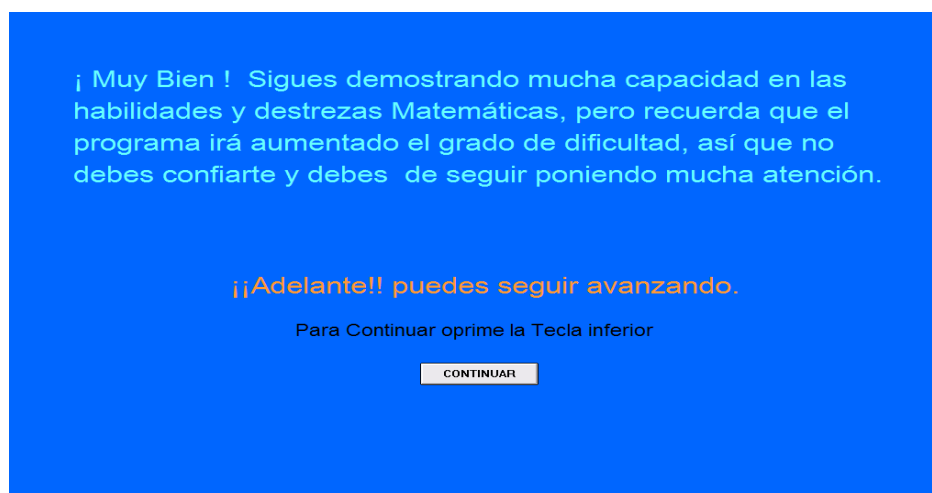
blanco de la primer pregunta ya sea con número o letra la cantidad total de abejas, una vez escrita la posible respuesta tendrá que dar “clic” con la tecla de “Entrar” del teclado para verificar su respuesta, si el alumno realiza de forma correcta dicho ejercicio le aparecerá en forma espontánea un recuadro de color negro indicando que ha acertado su respuesta, si no le aparecerá otro recuadro de color negro indicando que erró su respuesta para que la corrija.

Una vez acertada la primera pregunta podrá pasar a la siguiente donde tendrá que realizar la misma secuencia pedagógica para contestar la segunda y la tercera pregunta de lo contrario tendrá que volver a poner en juego sus habilidades y destrezas hasta conseguir las respuestas correctas para cada uno de los conjuntos.

### **Intención Pedagógica**

En esta actividad el alumno deberá observar, estimar, seriar y realizar los conteos de cada uno de los siguientes agrupamientos de insectos como en las anteriores actividades sólo que en esta ocasión se pretende que el alumno lo pueda hacer en forma reversible como lo describe Jean Piaget en su estadio de las Operaciones Concretas que va de los siete a los once años de edad en donde las operaciones mentales alcanzan el grado de ser reversibles.

Cuando el alumno haya terminado las actividades de estimación, seriación y conteo de las actividades anteriores el programa pasa automáticamente a la siguiente pantalla.



### **Descripción de la secuencia**

En esta pantalla se le da un mensaje de motivación al alumno y se le indica que debe seguir poniendo mucha atención ya que el programa conforme se va desarrollando, las actividades se van graduando de las más sencillas a las más complejas. El alumno cuando termine de leer el mensaje deberá de dar “clic” con el cursor del ratón en la palabra “CONTINUAR” para seguir trabajando con las actividades.

### Intención Pedagógica

En esta pantalla se pretende dar un mensaje de motivación para el alumno, ya que ha trabajado la mitad de las actividades del programa aunado que van aumentando su grado de dificultad es por ello que se sugiere que las actividades se desarrollen en varios momentos y que no se pretenda trabajar todas las actividades en uno solo.

Dando “clic” el alumno a la palabra “CONTINUAR” el programa pasara a la siguiente pantalla.

Ordena cronológicamente del número mas pequeño al que tenga más valor, de la siguiente serie numérica.

Localiza entre la serie de números al recuadro que contenga el número más pequeño y arrastralo con ayuda del ratón hasta el primer recuadro, posteriormente arrastra el recuadro que contenga el número que sea sucesor al que hayas colocado y así sucesivamente hasta terminar la serie.

### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno tendrá que observar, clasificar, ordenar y seriar los siguientes números. En primer instancia el alumno tendrá que observar los números enmarcados de color verde que se localizan al centro de la pantalla, posteriormente tendrá que clasificarlos según su valor numérico, a continuación tendrá que sujetar con el cursor del ratón al número que tenga un menor valor numérico y lo arrastrara hacia la primer casilla localizada en la parte inferior derecha de la pantalla, si el alumno acierta, el número se quedara fijo en el recuadro en que lo hayan colocado

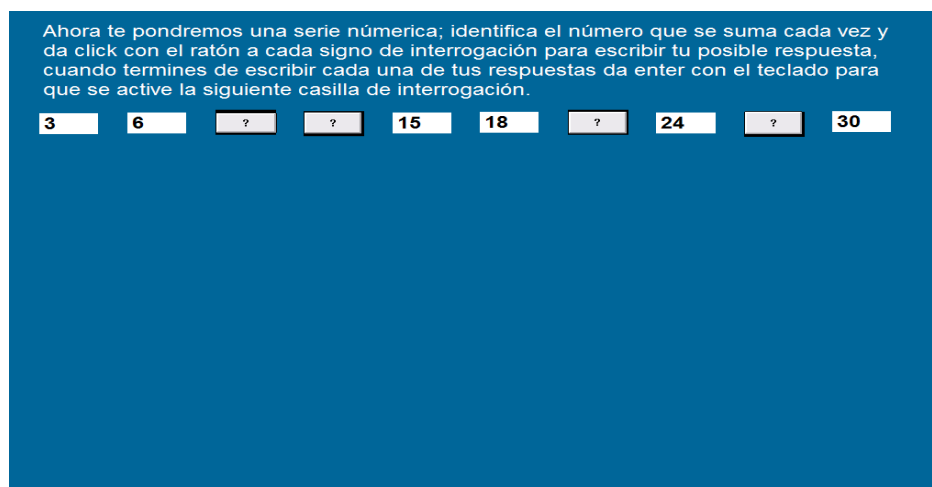


de lo contrario se desplazara automáticamente a su posición inicial para que vuelvan a colocarlo en el recuadro al que pertenece. De la misma forma el alumno tendrá que ir clasificando y ordenando cada uno de los números que aparecen en la pantalla, a manera que queden en forma seriada del menor al mayor.

### **Intención Pedagógica**

Con esta actividad se pretende que el alumno incremente sus habilidades y fortalezca sus conocimientos matemáticos como la observación, la clasificación, la ordenación y la seriación de números. Esto permitirá que el alumno pueda manejar en forma conciente sus habilidades y conocimientos matemáticos para una mejor comprensión de la sustracción. De igual manera podemos observar que las habilidades y conocimientos matemáticos se desarrollan en forma conjunta y no en forma aislada.

Cuando el alumno haya concluido en forma correcta la actividad anterior el programa pasara a la siguiente.



Ahora te pondremos una serie numérica; identifica el número que se suma cada vez y da click con el ratón a cada signo de interrogación para escribir tu posible respuesta, cuando termines de escribir cada una de tus respuestas da enter con el teclado para que se active la siguiente casilla de interrogación.

3 6 ? ? 15 18 ? 24 ? 30

### **Descripción de la secuencia**

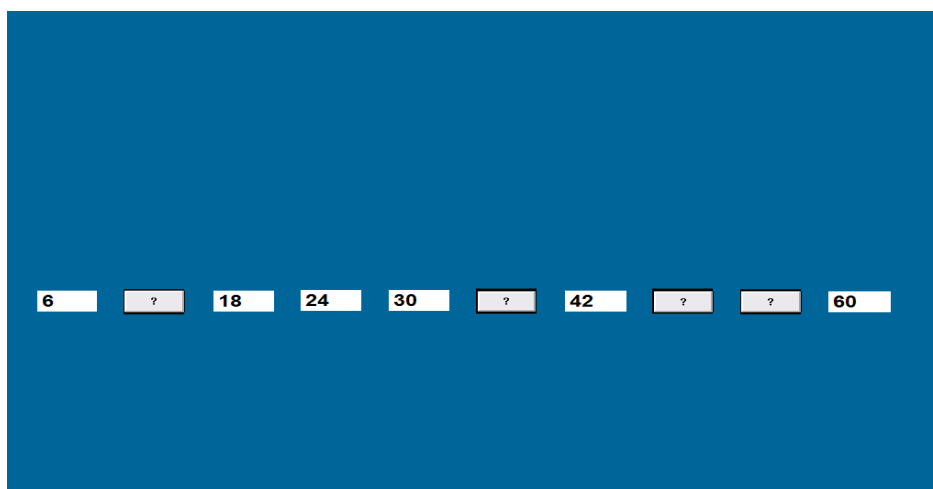
En esta actividad el alumno tendrá que observar, estimar y contabilizar para poder completar la siguiente serie numérica. Primeramente el alumno tendrá que observar la serie numérica de color gris que se localiza en la parte superior de la pantalla, posteriormente tendrá que estimar el valor numérico que se suma cada vez, cuando el alumno haya reflexionado ese valor deberá llevar el cursor del ratón hacia cada signo de interrogación que se localiza en la serie, después deberá de dar un “clic”

sobre cada signo para poder activar la casilla y poder escribir en ella el posible número que complete la serie, si el alumno acierta, el número se quedara fijo en el recuadro, de lo contrario se quedara remarcado en color negro indicando que esta incorrecto. De la misma forma el alumno tendrá que ir estimando y contabilizando cada uno de los números que aparecen en la serie numérica, de esa forma podrá ir escribiendo los números faltantes en la serie a manera que queden en forma seriada del menor al mayor.

### **Intención Pedagógica**

Con los ejercicios de las series numéricas se pretende que el alumno fortalezca sus habilidades y conocimientos matemáticos como la observación, la estimación, la ordenación y el conteo. Esto permitirá que el alumno pueda ir manipulando los fundamentos de la sustracción por medio de actividades divertidas pretendiendo en un futuro próximo una mejor comprensión de la sustracción.

Cuando el alumno haya concluido en forma correcta la serie numérica anterior el programa pasara a la siguiente.



### **Descripción de la secuencia**

Esta actividad es semejante a la anterior en donde el alumno tendrá que observar, estimar y contabilizar para poder completar la serie numérica. El alumno tendrá que realizar el mismo procedimiento pedagógico antes descrito para poder desarrollar la

actividad. De la misma manera deberá utilizar el método anterior de ir estimando y contabilizando cada uno de los números que aparecen en la serie numérica, de esa forma podrá ir escribiendo los números faltantes en la serie a manera que queden ordenados de menor a mayor.

### Intención Pedagógica

Con los diversos ejercicios de las series numéricas se pretende que el alumno fortalezca como hemos mencionado sus habilidades y conocimientos matemáticos como la observación, la estimación, la ordenación y el conteo. Por otra parte se utilizan diversas series de números tanto pares como nones con la intención de que el alumno pueda lograr el dominio de ambos.

Cuando el alumno haya concluido en forma correcta las series numéricas anteriores el programa pasara a la siguiente actividad.

¿Alguna vez haz jugado "Tiro al blanco"? Observa los siguientes tableros y calcula cuantos puntos faltan para poder obtener el más alto puntaje que es de 300 puntos.

Y cuando tengas la respuesta da click con el ratón en el recuadro de abajo que dice "Respuesta" para que la escribas en el recuadro que aparece y al termino de anotar tu respuesta da enter con el teclado para que se active el otro recuadro de la otra respuesta.

Puntos que faltan para obtener 300 pts      Puntos que faltan para obtener 300 pts

RESPUESTA 1      RESPUESTA 2

### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno tendrá que jugar "Tiro al blanco" para lo cual los taches representan la posición en que cayeron los dardos en el tablero. El alumno deberá de sumar los puntos que conforman los tres taches para que posteriormente calcule cuantos puntos fueron los faltantes para conseguir el más alto puntaje que es de 300, cuando el alumno haya calculado el puntaje faltante dirigirá el cursor del ratón hacia el botón donde dice "RESPUESTA 1", le dará un "clic" para activar la casilla y

escribirá su posible respuesta. Para comprobar si su respuesta es correcta tendrá que dar un “clic” en la tecla de “Entrar” del teclado, si la casilla de la respuesta se desactiva y desaparece significa que la respuesta fue correcta sino la casilla seguirá activada hasta que logre escribir la respuesta en forma correcta.

Una vez escrita la primera respuesta en forma correcta deberá realizar la misma secuencia pedagógica para poder contestar la “RESPUESTA 2” del siguiente tablero.

### Intención Pedagógica

Con el desarrollo de la actividad de “**Tiro al blanco**” se pretende que el alumno fortalezca sus habilidades de Estimación, agrupación, desagrupación y sus conocimientos de conteo y verificación de resultados.

Primeramente se pretende que el alumno reconozca a la sustracción como una operación básica no de diferencia sino de estimación para identificar cuantos elementos son los faltantes para que los dos conjuntos tengan el mismo valor numérico, de agrupación y desagrupación según las estructuras mentales de cada persona para facilitar los conteos mentales y de la misma forma la verificación de resultados.

Otro juego de "Tiro al blanco". Observa los siguientes tableros y calcula cuantos puntos faltan para poder obtener el más alto puntaje que es de 300 puntos.

Recuerda cuando tengas la respuesta da clic con el ratón en el recuadro de abajo que dice "Respuesta" para que la escribas en el recuadro que aparece y al termino de anotar tu respuesta da enter con el teclado para que se active el otro recuadro del otro juego.

Puntos que faltan para obtener 300 pts      Puntos que faltan para obtener 300 pts

RESPUESTA 1      RESPUESTA 2

### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno seguirá jugando “**Tiro al blanco**” para lo cual tendrá que realizar la misma secuencia metodológica que siguió en el ejercicio anterior. El alumno deberá de sumar los puntos que conforman los tres taches para que

posteriormente calcule cuantos puntos fueron los faltantes para conseguir el puntaje más alto (300 Pts.), cuando el alumno haya calculado el puntaje faltante dará un “clic” en el botón donde dice “RESPUESTA 1”, para escribir su posible respuesta. Para comprobar su respuesta tendrá que dar un “clic” en la tecla de “Entrar”, si la casilla de la respuesta se desactiva y desaparece significa que la respuesta fue correcta sino la casilla seguirá activada hasta que logre escribir la respuesta correctamente.

Una vez escrita la primera respuesta en forma correcta deberá realizar la misma secuencia pedagógica para poder contestar la “RESPUESTA 2” del siguiente tablero.

### Intención Pedagógica

Con esta actividad “**Tiro al blanco**” se pretende que el alumno fortalezca sus habilidades de Estimación, agrupación, desagrupación y sus conocimientos de conteo y verificación de resultados.

Las habilidades y conocimientos matemáticos antes mencionados, nos permiten comprender de mejor manera los fundamentos de la sustracción.

Cuando el alumno haya concluido en forma correcta el juego de “**Tiro al blanco**” el programa pasara al último juego.

Seguimos jugando "Tiro al blanco". Observa los siguientes tableros y calcula cuantos puntos faltan para poder obtener el más alto puntaje que es de 300 puntos.



No se te olvide que cuando tengas la respuesta debes dar click con el ratón en el recuadro de abajo que dice "Respuesta" para que la escribas y al termino de anotar tu respuesta da enter con el teclado para que se active el otro recuadro de la otra respuesta.

Puntos que faltan para obtener 300 pts      Puntos que faltan para obtener 300 pts

RESPUESTA 1      RESPUESTA 2

### Descripción de la secuencia

Este es el último juego de la actividad “**Tiro al blanco**”. El alumno tendrá que realizar la misma secuencia pedagógica que siguió en el ejercicio anterior. El alumno deberá sumar los puntos que conforman los tres taches, posteriormente calculará cuantos puntos son los faltantes para conseguir el puntaje más alto, cuando el alumno haya calculado el puntaje faltante activara el botón de la “RESPUESTA 1”, para escribir su posible respuesta, la cual comprobará si es correcta de lo contrario la corregirá nuevamente hasta que logre acertar.

Una vez escrita correctamente la primera respuesta deberá realizar la misma secuencia pedagógica para poder contestar la “RESPUESTA 2” del siguiente tablero.

### Intención Pedagógica

Con esta actividad “Tiro al blanco” se pretende que el alumno fortalezca sus habilidades de Estimación, agrupación, desagrupación y sus conocimientos de conteo y verificación de resultados; también se intenta acercar al alumno a la sustracción de manera sutil y agradable por medio del juego procurando un aprendizaje significativo.

Una vez terminadas las actividades de la ventana “Atínale al número” el programa regresara nuevamente a la pantalla del Menú.



### Descripción de la secuencia

Una vez más el programa regresa a la pantalla del Menú, el alumno ahora deberá de escoger la ventana ¿ Qué te falta, queeé? para seguir con el orden metodológico de la propuesta educativa.

### Intención Pedagógica

Es de suma importancia que se respete el orden metodológico de la propuesta que esta plasmado en el Menú. El orden metodológico esta pensado en partir de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil, de lo general a lo particular. Respetando la metodología propuesta se prevé una mejor comprensión de la sustracción evitando que los alumnos cometan menos errores.

Siguiendo el orden de la propuesta el alumno deberá dar “clic” en la ventana de ¿ Qué te falta, queeé? :



### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno tendrá que observar los conjuntos de animales que se localizan en la parte superior de la pantalla para clasificarlos según su especie, posteriormente estimara cuantos animales le falta al conjunto de abajo del rectángulo de color negro para tener los mismos elementos que tiene el conjunto de arriba, el alumno irá agregando elementos al conjunto de abajo en forma seriada tratando de agrupar y ordenar los elementos hasta tener el mismo número de animales que el conjunto de arriba.

Para agregar los elementos faltantes el alumno deberá de sujetar con el cursor del ratón las imágenes de los animales que hagan falta y arrastrarlas hacia el área del conjunto que se le van agregar.

### Intención Pedagógica

En esta actividad el alumno desarrollara sus habilidades y conocimientos de observación, clasificación, estimación, ordenación, agrupación, desagrupación, seriación y conteo. Además se pretende que el alumno ponga a prueba las habilidades, destrezas, y conocimientos matemáticos fortalecidos en las actividades anteriores en la resolución de la sustracción con imágenes, para posteriormente pasar a la resolución de la sustracción en forma abstracta.

Una vez agregadas las imágenes que hagan falta al primer conjunto el programa activara automáticamente el siguiente.

En esta actividad tendrás que contar cuantos animales les faltan a los conjuntos de abajo para tener los mismos elementos que los conjuntos de arriba. Cuando calcules cuantos animales les faltan a cada conjunto arrastra los elementos faltantes para que completes la misma cantidad.

### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno tendrá que observar ahora al conjunto de insectos que se localizan en la parte central de la pantalla, posteriormente estimara cuantos insectos le faltan al conjunto de abajo del rectángulo de color negro para tener los mismos elementos que tiene el conjunto de arriba, el alumno irá agregando elementos al conjunto de abajo en forma seriada tratando de agrupar y ordenar los elementos hasta tener el mismo número de insectos que el conjunto de arriba. El



alumno tendrá cuidado en la clasificación de animales y arrastrará a los insectos al área que les corresponde según su especie.

Para agregar los elementos faltantes el alumno deberá de sujetar con el cursor del ratón las imágenes de los animales que hagan falta y las arrastrará hacia el área del conjunto que pertenecen.






### Intención Pedagógica

En esta actividad el alumno seguirá fortaleciendo sus habilidades y conocimientos de observación, clasificación, estimación, ordenación, agrupación, desagrupación, seriación y conteo.

Además se pretende que el alumno ponga en juego todas sus habilidades y conocimientos matemáticos resolviendo ejercicios de sustracción con imágenes para que posteriormente resuelva ejercicios en forma abstracta.

Una vez agregadas las imágenes que hagan falta en el segundo conjunto el programa activara automáticamente el siguiente.

En este Modulo tendras que contar cuantos animales les faltan a los conjuntos de abajo para tener los mismos elementos que los conjuntos de arriba. Cuando calcules cuantos animales les faltan a cada conjunto arrastra los elementos faltantes para que complementes la misma cantidad.

 <p>¿Cuanto le falta al conjunto de abajo para tener lo mismo que el de arriba.</p>	 <p>¿Cuanto le falta al conjunto de abajo para tener lo mismo que el de arriba.</p>	 <p>¿Cuanto le falta al conjunto de abajo para tener lo mismo que el de arriba.</p>
 <p>CONTADOR=0</p>		

### Descripción de la secuencia

En esta actividad el alumno tendrá que observar ahora al conjunto de insectos que se localizan en la parte superior derecha de la pantalla, posteriormente estimara cuantos insectos le faltan al conjunto de abajo del rectángulo de color negro para tener los mismos elementos que tiene el conjunto de arriba, el alumno irá agregando elementos al conjunto de abajo en forma seriada tratando de agrupar y ordenar los

elementos hasta tener el mismo número de insectos que el conjunto de arriba. El alumno tendrá cuidado en la clasificación de animales y arrastrará a los insectos al área que les corresponde según su especie.

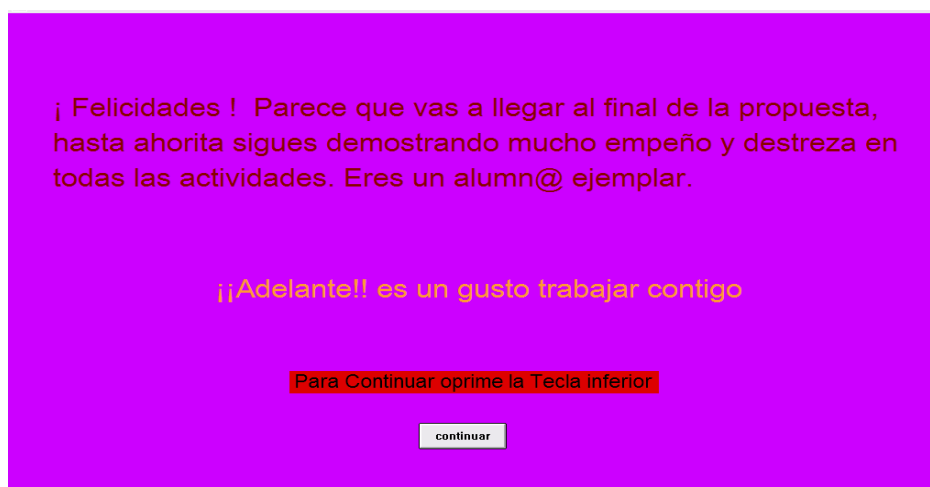
Para agregar los elementos faltantes el alumno deberá de sujetar con el cursor del ratón las imágenes de los animales que hagan falta y las arrastrará hacia el área del conjunto que pertenecen.

### **Intención Pedagógica**

Con esta actividad el alumno deberá fortalecer y emplear sus habilidades matemáticas como la observación, la clasificación, la ordenación, la agrupación y la desagrupación, así también sus conocimientos matemáticos como la estimación, la seriación y el conteo.

Además se pretende que el alumno ponga en juego todas sus habilidades y conocimientos matemáticos resolviendo ejercicios de sustracción con imágenes. De esta manera el alumno ha realizado diversos ejercicios de sustracción en forma concreta y gráfica esto le permitirá que posteriormente pueda resolver ejercicios en forma simbólica y abstracta.

Una vez agregadas las imágenes que hagan falta en el tercer conjunto el programa pasara automáticamente a la siguiente pantalla.



### **Descripción de la secuencia**

En esta pantalla el alumno recibirá un cordial mensaje de parte del programa felicitándolo por su buen desempeño hasta al momento. Para poder continuar con las actividades el alumno deberá de dar un “clic” con el cursor del ratón en el botón de “continuar”.

### Intención Pedagógica

La intención de este mensaje es meramente de motivación, ya que el alumno ha logrado realizar más de la mitad de las actividades programadas en la propuesta además que le da un breve descanso al alumno antes de seguir con los siguientes ejercicios.

Una vez que el alumno haya leído el mensaje de la pantalla anterior tendrá que dar un “clic” con el cursor del ratón sobre el botón “continuar” y el programa pasara automáticamente a la siguiente actividad.

¡ Ahora para que recargues energía te tenemos una rica sopa de números, esperamos sea de tu buen provecho !

**¿Cómo te las vas a comer ?**

Primero tienes que observar las sustracciones que están en la parte de abajo de la sopa, posteriormente tendrás que ir resolviendo mentalmente cada sustracción para después localizar el resultado dentro de la sopa de números. Cuando localices dicho resultado da click con el ratón sobre él para que lo remarque; así tendrás que hacer lo mismo para cada una de las sustracciones.

¡ Mucha suerte u buen provecho !

1	6	5	5	4	6	3	6	4	5	3	1
2	3	4	6	9	3	2	9	5	3	5	4
6	4	3	2	3	3	9	7	5	1	5	5
2	9	9	3	2	9	6	5	5	4	5	1
4	6	9	0	6	2	4	4	5	6	9	6
3	2	2	1	5	1	2	6	5	3	2	3
9	9	9	3	3	6	0	1	5	3	8	4
1	6	0	2	5	3	4	6	1	5	3	6
4	0	2	3	3	6	3	6	8	5	9	2
4	6	0	6	2	1	8	1	5	6	1	1
1	4	3	0	9	2	6	5	1	0	2	1

48-6   44-16   72-28   30-5   16-9

### Descripción de la secuencia

La siguiente actividad consiste en que el alumno debe realizar una “sopa de números” en donde primeramente debe observar las sustracciones que están en el recuadro de color amarillo que se localiza en la parte inferior de la pantalla, después tendrá que ir resolviendo cada una de las sustracciones en forma mental, cuando haya pensado el número que resuelva cada una de las operaciones lo buscara dentro de la sopa de números. Cuando el alumno haya localizado dicho resultado,

desplazara el cursor del ratón sobre el número y le dará “clic”, sí el resultado es correcto el o los números se remarcaran de otro color distinto de lo contrario el o los números no tendrán cambio alguno. De esta forma tendrá que ir resolviendo cada una de las sustracciones que aparecen en el recuadro de color amarillo.

### Intención Pedagógica

Con el desarrollo de la actividad “**sopa de números**” se pretende que el alumno utilice sus habilidades y conocimientos matemáticos como la estimación, la ordenación, la agrupación y la desagrupación y el conteo. Anteriormente estas habilidades y conocimientos matemáticos ya los había trabajado en actividades anteriores y se pretende que las ponga a prueba para la resolución de la sustracción de forma abstracta.

Una vez que el alumno haya concluido la primera “**sopa de números**” el programa pasara automáticamente a la siguiente actividad.

¡Aún tienes nombre!

sopa de Números

1	7	5	5	4	0	3	5	4	5	3	1
2	3	1	0	9	3	2	9	5	3	5	0
5	0	4	2	3	3	9	8	5	1	5	5
2	9	9	3	7	9	0	5	5	0	5	1
4	7	9	0	3	0	2	6	5	6	9	7
3	2	5	1	5	1	3	0	5	3	2	3
9	9	9	3	3	6	0	1	5	3	2	4
1	6	0	2	2	3	0	5	1	5	3	5
7	0	5	3	3	9	3	5	0	5	9	2
4	6	0	6	7	1	0	1	6	7	1	1
3	4	3	0	9	2	6	5	1	0	2	1

12-4  
22-8  
33-7  
40-18  
53-31

Primero tienes que observar las sustracciones que están a la derecha de la sopa, posteriormente tendrás que ir resolviendo mentalmente cada sustracción para después localizar el resultado dentro de la sopa de números. Cuando localices dicho resultado da click con el ratón sobre él para que lo remarque; así tendrás que hacer lo mismo

### Descripción de la secuencia

La siguiente actividad es también una “**sopa de números**”. El alumno debe observar las sustracciones que están en el recuadro de color amarillo que se localiza a la derecha de la pantalla, después tendrá que ir resolviendo cada una de las sustracciones en forma mental, cuando haya pensado la cifra que resuelva cada una de las sustracciones la buscara dentro de la “**sopa de números**”. Cuando el alumno

haya localizado dicho resultado, desplazara el cursor del ratón sobre el número y le dará “clic”, sí el resultado es correcto el o los números se remarcaran de otro color distinto, de lo contrario el o los números no tendrán cambio alguno. De esta forma tendrá que ir resolviendo cada una de las sustracciones que aparecen en el recuadro de color amarillo.

### Intención Pedagógica

Con el desarrollo de la actividad “**sopa de números**” se pretende que el alumno utilice sus habilidades y conocimientos matemáticos como la estimación, la ordenación, la agrupación, la desagrupación y el conteo en la resolución de la sustracción. De esta manera se pretende englobar el proceso de enseñanza de solución de la sustracción para que quede conformado en un todo.

Una vez concluida la segunda “**sopa de números**” el programa pasara automáticamente a la siguiente.

**sopa de números**

¿qué no se te olvide como te la vas a comer ?

Primero tienes que observar las sustracciones que están en la parte de abajo de la sopa, posteriormente tendrás que ir resolviendo mentalmente cada sustracción para después localizar el resultado dentro de la sopa de números. Cuando localices dicho resultado da click con el ratón sobre él para que lo remarque; así tendrás que hacer lo mismo para cada una de las sustracciones.

1	6	0	9	4	6	3	6	4	5	0	1
2	6	1	6	9	3	2	9	5	9	2	4
6	4	7	2	3	3	9	8	0	9	6	9
2	9	9	3	2	9	6	0	2	4	0	1
4	6	9	0	6	2	1	3	5	6	9	6
3	2	2	9	2	1	2	6	5	2	3	0
9	9	9	3	0	6	0	9	9	6	8	4
1	6	0	1	5	3	4	2	0	2	9	6
4	0	2	3	3	6	0	5	6	5	9	2
4	6	0	6	2	1	0	9	5	6	9	1
1	4	3	0	9	2	6	5	0	0	2	1

¡ mucha suerte y buen provecho !

18-10   25-8   19-6   60-22   23-8

### Descripción de la secuencia

Con la siguiente actividad damos por concluidas las “**sopas de números**”. El alumno deberá realizar la misma secuencia didáctica para poder desarrollar el siguiente ejercicio. De la misma manera deberá observar las sustracciones que están en el recuadro de color amarillo que se localiza en la parte inferior derecha de la pantalla, después tendrá que resolver cada una de ellas en forma mental, al termino buscara la respuesta dentro de la sopa de números. Cuando el alumno haya

localizado dicho resultado le dará “clic” con el cursor del ratón para comprobar si es correcto, si es así el resultado se remarcará de otro color distinto, de lo contrario el o los números no tendrán cambio alguno.

### Intención Pedagógica

Con el desarrollo de las actividades “**sopa de números**” se pretende que el alumno utilice sus habilidades y conocimientos matemáticos (la estimación, la ordenación, la agrupación, la desagrupación y el conteo) en la resolución de ejercicios de sustracción. Además se procura que estas habilidades y conocimientos los aplique en situaciones de juego o en actividades diferentes a las que desarrollaría dentro del salón de clases, con la intención de que estas actividades le parezcan innovadoras y diferentes a las que ha desarrollado hasta el momento en la escuela, de esta forma se intenta que el alumno no pierda el interés por aprender.

Una vez concluida la tercera “**sopa de números**” el programa pasará automáticamente a la pantalla del Menú para que el alumno pueda seleccionar la última ventana.



### Descripción de la secuencia

El alumno ahora deberá de escoger la ultima ventana ¡ Échate a la res ! para concluir con el proceso de enseñanza de la propuesta educativa. Con el cursor del ratón le dará un “clic” a la ventana de ¡ Échate a la res ! para poder entrar a las actividades.

### **Intención Pedagógica**

Es importante que se respete el orden metodológico de la propuesta que esta plasmado en el Menú. El orden metodológico esta pensado en el alumno para poder facilitar su proceso de enseñanza – aprendizaje ya que parte de lo concreto a lo abstracto, de lo fácil a lo difícil.

Respetando la metodología propuesta se prevé evitar que los alumnos cometan menos errores al realizar ejercicios de sustracción.

El alumno seleccionando la ventana de ¡ Échate a la res ! aparecerá la siguiente pantalla.

Resuelve las siguientes sustracciones por medio del algoritmo

$$\begin{array}{r} \_ 12 \\ - 09 \\ \hline \end{array}$$
$$\begin{array}{r} \_ 46 \\ - 39 \\ \hline \end{array}$$
$$\begin{array}{r} \_ 32 \\ - 29 \\ \hline \end{array}$$

### **Descripción de la secuencia**

En la siguiente actividad el alumno deberá realizar diversos ejercicios de sustracción utilizando el algoritmo.

El alumno primero deberá estimar la cantidad de unidades que le faltan al número de abajo de la sustracción (sustraendo) para tener la misma cantidad de unidades que el número de arriba (minuendo). Subsiguientemente de acuerdo a sus estructuras mentales y a la aplicación de diversas habilidades y conocimientos matemáticos de

cada alumno, podrá agrupar, desagrupar o seriar elementos para realizar el conteo de unidades y averiguar cuantas le hacen falta a la cifra de abajo (sustraendo) para que tenga el mismo valor numérico que la cifra de arriba (minuendo).

Una vez que el alumno puso en juego sus habilidades y conocimientos matemáticos para averiguar la cifra que equilibra el valor numérico de ambas cifras deberá de dar “clic” con el cursor del ratón al botón que tiene el signo de interrogación para que se active una casilla de color blanco y pueda escribir la posible respuesta.

Si, su respuesta es correcta se remarcará con mayor intensidad y se quedará fija en el resultado de la sustracción de lo contrario su respuesta se quedará en la casilla sin cambio alguno hasta que el alumno la corrija.

Cuando el alumno haya terminado de resolver en forma correcta la primera sustracción deberá realizar el mismo procedimiento pedagógico para resolver cada una de las sustracciones que aparecen en la pantalla.

### **Intención Pedagógica**

Con el desarrollo de la siguiente actividad el alumno aplicará las habilidades y conocimientos matemáticos de estimación, seriación, agrupación, desagrupación y conteo. Con ello se pretende que el alumno concluya de manera global el proceso de enseñanza – aprendizaje de la sustracción.

Con la realización de ejercicios del algoritmo de la sustracción el alumno pone en marcha el empleo de las habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos que fortaleció durante la ejecución de la propuesta educativa.

A continuación al alumno le aparecerá la siguiente pantalla con más ejercicios de sustracción.

Resuelve las siguientes sustracciones por medio del algoritmo

$\begin{array}{r} \_ 24 \\ - 11 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \_ 22 \\ - 07 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \_ 36 \\ - 26 \\ \hline \end{array}$
--	--	--



### **Descripción de la secuencia**

El alumno seguirá realizando ejercicios de sustracción utilizando el algoritmo.

El alumno primero deberá estimar la cantidad de unidades que le faltan al sustraendo para tener la misma cantidad de unidades que el minuendo. En seguida, de acuerdo a sus estructuras mentales y a la aplicación de diversas habilidades y conocimientos matemáticos de cada alumno, podrá agrupar, desagrupar o seriar elementos para realizar el conteo de unidades y averiguar cuantas le hacen falta al sustraendo para que tenga el mismo valor numérico que el minuendo.

Una vez que el alumno puso en juego sus habilidades y conocimientos matemáticos para averiguar la cifra que equilibra el valor numérico de ambas cifras deberá de dar “clic” con el cursor del ratón al botón que tiene el signo de interrogación para que se active una casilla de color blanco y pueda escribir la posible respuesta.

Si, su respuesta es correcta se remarcará con mayor intensidad y se quedará fija en el resultado de la sustracción de lo contrario su respuesta se quedará en la casilla sin cambio alguno hasta que el alumno la corrija.

Cuando el alumno haya terminado de resolver en forma correcta la primera sustracción deberá realizar el mismo procedimiento pedagógico para resolver cada una de las sustracciones que aparecen en la pantalla.

### **Intención Pedagógica**

Con el desarrollo de la siguiente actividad el alumno aplicara las habilidades y conocimientos matemáticos de estimación, seriación, agrupación, desagrupación y conteo.

La resolución de ejercicios de sustracción por medio del algoritmo pone en marcha el empleo de las habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos que el alumno fortaleció durante la ejecución de la propuesta educativa.

A continuación al alumno le aparecerá la siguiente pantalla con más ejercicios de sustracción.

Resuelve las siguientes sustracciones por medio del algoritmo

$\begin{array}{r} \_ 13 \\ \_ 07 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \_ 54 \\ \_ 49 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} \_ 25 \\ \_ 18 \\ \hline \end{array}$
<input data-bbox="479 1031 596 1121" type="text" value="?"/>	<input data-bbox="786 1031 902 1121" type="text" value="?"/>	<input data-bbox="1117 1031 1234 1121" type="text" value="?"/>

### Descripción de la secuencia

Este es el último ejercicio de sustracción que el alumno realizara en la propuesta educativa.

El alumno primero deberá estimar la cantidad de unidades que le faltan al sustraendo para tener la misma cantidad de unidades que el minuendo. Inmediatamente de acuerdo a sus estructuras mentales y a la aplicación de diversas habilidades y conocimientos matemáticos de cada alumno, podrá agrupar, desagrupar o seriar elementos para realizar el conteo de unidades y averiguar cuantas le hacen falta al sustraendo para que tenga el mismo valor numérico que el minuendo.

Una vez que el alumno averiguo la cifra que equilibra el valor numérico de ambas cifras deberá de escribir la posible respuesta en el botón que tiene el signo de interrogación.

Si, su respuesta es correcta se remarcará con mayor intensidad y se quedara fija en el resultado de la sustracción de lo contrario su respuesta se quedara en la casilla sin cambio alguno hasta que el alumno la corrija.

De la misma manera, el alumno cuando haya terminado de resolver la primera sustracción deberá realizar el mismo procedimiento pedagógico para resolver cada una de las sustracciones que aparecen en la pantalla.

### Intención Pedagógica

Con la ejecución de las siguientes actividades se pretende que el alumno ponga en marcha la aplicación de las habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos adquiridos en su desarrollo mental tanto dentro como fuera de la escuela y que se procuró fortalecer durante la ejecución de la propuesta educativa. De esta manera se trata de concluir en forma global el proceso de enseñanza – aprendizaje de la sustracción.

Una vez que el alumno haya concluido con las actividades del programa educativo lo regresara nuevamente a la pantalla del Menú, para poder salir de la propuesta tendrá que dirigir el cursor del ratón hacia el botón que dice “**Salir**” y darle un “clic”.



# **INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

## **MEDICIÓN SISTEMÁTICA DE LOS INDICADORES CON QUE CUENTA LA PROPUESTA EDUCATIVA**

### **INTRODUCCIÓN**

Con la aplicación de la propuesta educativa es importante investigar, sí las actividades contenidas cumplen con los intereses de los alumnos y con los objetivos propuestos.

Para tal efecto se definieron los criterios a tomar en cuenta en dicha investigación como son las mediciones de diversos indicadores que están sujetas a variables, así como la evolución de los niveles de comprensión durante la aplicación de la propuesta y la inferencia del investigador para el tratamiento de la información de estudio.

Todo ello será el sustento que dará forma a la investigación de la propuesta pedagógica.

La información obtenida durante la aplicación de la propuesta educativa nos permite establecer una investigación de tipo prospectiva experimental con características descriptivas y longitudinales.

Dicha investigación establece los tratamientos de las variables a considerar, permitiendo el estudio (cálculo y comparación) de la causalidad que origina el problema escolar (causa- efecto).

Por tal motivo se establecen diversos formatos (ver Anexos) como apoyo para el docente para el registro de la información que se pretende investigar en el tratamiento de la información.

## JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la aplicación de la propuesta pedagógica surge como cuestionamiento si ésta brinda los elementos pedagógicos necesarios (interés, atención, aprehensión, facilitación, entendimiento, etc.) para facilitar el aprendizaje de la sustracción de los alumnos en el aula, los cuales desarrollaron habilidades matemáticas (estimación, ordenación, clasificación, seriación, agrupación, desagrupación, etc.) a través de las actividades programadas en la propuesta pedagógica. Dicha información es importante para que el investigador tenga los elementos necesarios para juzgar la efectividad de la propuesta.

Ya se han mencionado algunas características de la importancia de investigar la propuesta pedagógica, recordando que todos los alumnos, docentes, pedagogos e investigadores de la educación que trabajen con la propuesta tengan los instrumentos necesarios donde puedan recopilar y tratar la información que proporcione su aplicación. Así mismo la valoración que resulte de todas las partes que intervienen en la ejecución de la propuesta será más objetiva.

Además se recomienda que el análisis y reflexión de la investigación se realice en dos momentos, al inicio de la aplicación de la propuesta y otra al término. De esta forma se pretende que el investigador tenga una idea clara de la evolución del aprendizaje del alumno.

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Al tratar de cumplir con los objetivos de la propuesta pedagógica, surgen dos preguntas de investigación que es necesario responder para sustentar la investigación.

¿Al aplicar la propuesta “ ***Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria*** ” los alumnos aprenden más fácilmente y resuelven ejercicios de sustracción más rápido?

¿Al aplicar la propuesta “ **Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria** ” los alumnos cometen menos errores al resolver ejercicios de sustracción que con el método convencional?

Con el siguiente protocolo de investigación se respondieron en forma clara las preguntas que emergieron del desarrollo de la propuesta, para lo cual fue necesario elaborar dos enunciados de hipótesis que den solución a cada una de las preguntas de investigación.

### **HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

#### **H<sub>inv</sub>:**

Con el desarrollo de la propuesta pedagógica “ **Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria** ” los alumnos aprenden y resuelven ejercicios de sustracción mejor que con el método convencional.

Con el objeto de llevar acabo la investigación de los procesos de aprendizaje de los alumnos con la aplicación de la propuesta educativa se utilizaron las siguientes variables para poder medir su nivel de logros, los cuales permitirán al docente tener los elementos necesarios para adecuar de mejor manera las practicas docentes y a su vez repercuta en la enseñanza de la aplicación de la sustracción.

Las variables que se tomaran en cuenta son:

## VARIABLES

Para poder medir el alcance de la propuesta didáctica se utilizarán las siguientes variables:

- ✚ “Nivel de clasificación de conjuntos en mayor o menor, según el número de elementos”
- ✚ “Nivel de identificación imagen - grafía”
- ✚ “Nivel de identificación del número de elementos entre conjuntos”
- ✚ “Nivel de identificación del valor de cada cifra”
- ✚ “Nivel de resultados de la solución de la sustracción”

También cada actividad tendrá la investigación de las etapas del proceso de la aplicación de la sustracción, tomando en cuenta las siguientes variables:

**Actividad 1 “¡Ponte abuzado!”** Conjunto donde hay más y donde hay menos. Tendrás que identificar al conjunto pequeño y al conjunto grande.

**Variable:** Nivel de identificación del número de elementos entre conjuntos

**Indicadores:** Número de aciertos y número de errores.

**Actividad 2 “Arcoiris de los números”** Relación entre conjuntos. Establecer la relación que existe entre ambos conjuntos identificando el conjunto con más elementos del que tiene menos.

**Variable:** Nivel de clasificación de conjuntos en mayor o menor, según el número de elementos.

**Indicadores:** Número de aciertos y número de errores.

**Actividad 3 “Adivina adivinador”** Representación grafía – número. Establecer relación conjunto – grafía del número. A cada conjunto con ilustración le corresponde su grafía en número.

**Variable:** Nivel de identificación imagen – grafía.

**Indicadores:** Número de errores.

**Actividad 4 “Atínale al número”** Principio del razonamiento de la sustracción.

Cuanto le falta a éste número para tener lo mismo que el otro.

**Variable:** Nivel de identificación imagen – grafía.

**Indicadores:** Número de aciertos y número de errores.

**Variable:** Nivel de identificación del valor de cada cifra.

**Indicadores:** Número de errores.

**Variable:** Nivel de resultados de la solución de la sustracción.

**Indicadores:** Número de errores.

**Actividad 5 ¿Qué te falta queeé?** Desarrollo del proceso de resolución de la sustracción en primera instancia en forma gráfica y posteriormente en forma simbólica.

**Variable:** Nivel de resultados de la solución de la sustracción.

**Indicadores:** Número de errores.

**Actividad 6 ¡Échate a la res!** Resolución del algoritmo de la sustracción.

**Variable:** Nivel de resultados de la solución de la sustracción.

**Indicadores:** Número de errores.

### **Método para investigar la propuesta**

Antes de describir el método estadístico ha utilizar para el tratado de la información cabe mencionar que la estadística surge a partir de la necesidad que tienen los seres humanos de conocer y transformar la realidad. La investigación estadística es una herramienta que contribuye al análisis y la interpretación de la realidad como a la toma conciente de decisiones para su mejoramiento. Para una explicación mas detallada véase el Anexo número 2.



Una vez planteado el problema sobre el cuál se pretende inferir se planea el procedimiento a seguir para la búsqueda y registro de la información, la cual se sistematiza, se ordena y se sintetiza para facilitar su análisis y su interpretación. Con el método estadístico se podrán efectuar inferencias a partir de la información obtenida, haciendo estimaciones o verificando conjeturas (hipótesis).

Tomando en cuenta todas las atribuciones de los métodos no paramétricos y en particular el método experimental de “*U* de Mann – Whitney” que permite comparar las medidas de dos poblaciones, a partir de la información contenida en dos muestras extraídas en forma independiente de cada población, se utilizará este método de investigación estadístico, para el tratamiento de la información.

**La Prueba de *U* de Mann – Whitney: una alternativa a la “prueba de *t*” para muestras independientes.**

La prueba de *U* de Mann – Whitney compara las tendencias centrales de dos poblaciones, no a través de las medias muestrales, como la “prueba de *t*” (esto sería imposible en el caso de variables categóricas ordinales), sino a través de las medianas.

La única condición que exige esta prueba es que la variable sea por lo menos ordinal; es decir que sea categórica ordinal, numérica discreta o numérica continúa.

El siguiente cuadro resume el método de la prueba *U* de Mann – Whitney:

### **HIPÓTESIS NULA**

**Ho:**

Con el desarrollo de la propuesta pedagógica “ ***Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria*** ” los alumnos no aprenden y no resuelven ejercicios de sustracción.

## HIPÓTESIS ALTERNATIVA

**H<sub>1</sub>:**

Con el desarrollo de la propuesta pedagógica “ ***Uso de la computadora en el aprendizaje de la sustracción con alumnos de 3° grado de educación primaria*** ” los alumnos aprenden y resuelven ejercicios de sustracción igual que con el método convencional.

### **Características de la población que deseo investigar:**

El programa esta enfocado a los alumnos de educación básica que cursan el 3° grado de educación primaria y que sus edades oscilan entre los 8 y 10 años.

Los alumnos de esa edad se caracterizan por establecerse en el período concreto según Jean Piaget en que las operaciones son reversibles aunque en ciertas ocasiones hay alumnos que siguen en el estado preoperatorio en que las operaciones mentales son irreversibles (que se dan en un solo sentido).

Niños y niñas que estudien la educación básica de 8 y entre 10 años de edad y a los profesionales a fines a la educación básica nivel primaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jesús Hernández (1986): "Jean Piaget, G Choquet, J.Dieudonné. R.Thom y otros en la enseñanza de las matemáticas modernas". Madrid

H. Wussing (1989): "Lecciones de Historia de las Matemáticas". España.

*Teresita del Niño Jesús Garduño Rubio y M<sup>a</sup> Elena Guerra y Sánchez. "Una educación basada en competencias". Edit. SEP, México 2004 pp.1-2.*

*SEP, Plan y Programas de estudio, Edit. SEP. 1993, México. p. 49.*

Maza, C. (1991): "Enseñanza de la suma y la resta". Síntesis. Edit. Paidós, Madrid.

Méndez, Ramírez, Ignacio; et al: " El protocolo de Investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis ". Edit. Trillas. México.

Silvia Alatorre FreK; et al: (1986): "Estadística" Antología 1. Impreso. UPN. México.

Silvia Alatorre FreK; et al: (1986): "Estadística" Antología 3. Impreso. UPN. México.

Silvia Alatorre FreK; et al: (1986): "Estadística" Antología 4. Impreso. UPN. México.

Sydney Siegel (1990): " Estadística no Paramétrica" Aplicada a las ciencias de la conducta. Edit. Trillas. México.

# **ANEXOS**

## **Guía de Entrevista**

### **Usuarios**

Al termino de la ejecución de la propuesta se le proporcionara al usuario una entrevista la cual servirá para saber los límites y alcances que obtuvo la propuesta, de la misma forma se valorará si es realmente efectiva para reducir los errores que los usuarios cometen al realizar ejercicios de sustracción.

## **ÍTEM**

### **Ensayo de cuestionario**

#### **Usuarios**

- 1.- ¿Qué te pareció la propuesta en forma general?
- 2.- ¿Qué te pareció la propuesta computacional?
- 3.- ¿De las estrategias sugeridas en la propuesta computacional cual fue la que te gusto más y porque?
- 4.- ¿De las estrategias sugeridas en la propuesta computacional cual fue la que no te gusto y porque?
- 5.- ¿Piensas que la propuesta te ayudo a comprender mejor la resolución del algoritmo de la sustracción?
- 6.- ¿Qué estrategia de las contenidas en la propuesta sientes que te ayudo a comprender mejor la resolución de la sustracción?

7.- ¿De las estrategias sugeridas en la propuesta computacional cual fue la que no te ayudo a comprender mejor la resolución de la sustracción sino al contrario cuál fue la que te confundió?

8.- ¿Qué modificarías a la propuesta computacional para que funcione mejor?

9.- ¿Qué estrategias recomendarías para que la propuesta computacional funcione más eficazmente?

10.- ¿Sí tuvieras que evaluar la propuesta computacional, como la calificarías; mala, regular, buena o excelente?

11.- ¿Recomendarías a otras personas trabajar con la propuesta?

### **Guía de Observación**

#### **Docente**

Es de suma importancia que el docente evalúe y valore los resultados obtenidos por los usuarios al utilizar la propuesta pedagógica.

Para ayudar al docente a monitorear y registrar en forma rápida, clara y confiable los resultados de los usuarios, se programara un registro en la unidad "C" y registrara los resultados obtenidos en las variables con que cuentan las estrategias programadas; así el docente contara con un apoyo confiable en el registro del aprendizaje de los usuarios.

Estos ejemplos de formatos le servirán al docente para registrar las frecuencias de las actividades que se desarrollan en el transcurso de la propuesta:

“¡Ponte abuzado!”		
<b>Actividad:</b> Conjunto donde hay más y donde hay menos. Tendrás que identificar al conjunto pequeño y al conjunto grande.		
<b>Variable:</b> Nivel de identificación del número de elementos entre conjuntos		
<b>Indicadores:</b> Número de aciertos y número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

“Arcoiris de los números”		
<b>Actividad:</b> Relación entre conjuntos. Establecer la relación que existe entre ambos conjuntos identificando el conjunto con más elementos del que tiene menos.		
<b>Variable:</b> Nivel de clasificación de conjuntos en mayor o menor, según el número de elementos.		
<b>Indicadores:</b> Número de aciertos y número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

“Adivina adivinador”		
<b>Actividad:</b> Representación gráfica – número. Establecer relación conjunto – gráfica del número. A cada conjunto con ilustración le corresponde su gráfica en número.		
<b>Variable:</b> Nivel de identificación imagen – gráfica.		
<b>Indicadores:</b> Número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

"Atínale al número"		
<b>Actividad:</b> Principio del razonamiento de la sustracción. Cuanto le falta a éste número para tener lo mismo que el otro.		
<b>Variable:</b> Nivel de identificación imagen – grafía.		
<b>Indicadores:</b> Número de aciertos y número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

"Atínale al número"		
<b>Actividad:</b> Principio del razonamiento de la sustracción. Cuanto le falta a éste número para tener lo mismo que el otro.		
<b>Variable:</b> Nivel de identificación del valor de cada cifra.		
<b>Indicadores:</b> Número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

"Atínale al número"		
<b>Actividad:</b> Principio del razonamiento de la sustracción. Cuanto le falta a éste número para tener lo mismo que el otro.		
<b>Variable:</b> Nivel de resultados de la solución de la sustracción.		
<b>Indicadores:</b> Número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos



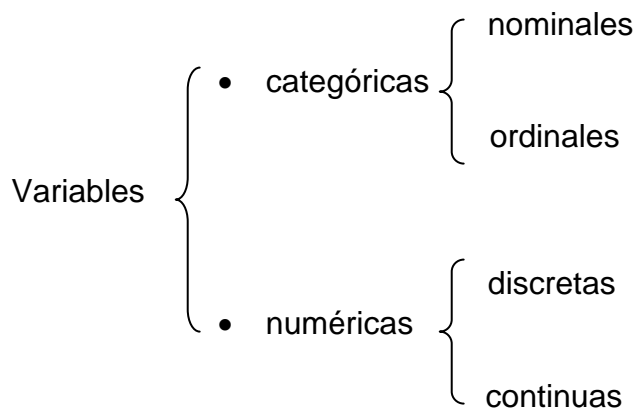
¿Qué te falta queeé?		
<b>Actividad:</b> Desarrollo del proceso de resolución de la sustracción en primera instancia en forma gráfica y posteriormente en forma simbólica.		
<b>Variable:</b> Nivel de resultados de la solución de la sustracción.		
<b>Indicadores:</b> Número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

¡Échate a la res!		
<b>Actividad:</b> Resolución del algoritmo de la sustracción.		
<b>Variable:</b> Nivel de resultados de la solución de la sustracción.		
<b>Indicadores:</b> Número de errores.		
Aciertos	Errores	Ensayos

## ANEXO 2 “ESTADÍSTICA EXPERIMENTAL”

La información que vamos obtener de la aplicación de la propuesta pedagógica la vamos a clasificar en variables; la cual entendemos como variable a cada característica particular del objeto de estudio que deseemos medir.

Las variables según las características de los valores que pueden tomar se clasifican en:



- **Las variables categóricas nominales:** expresan mediciones en las que sólo se clasifica en distintas categorías a los individuos, objetos o entidades.

- **Las variables categóricas ordinales:** expresan mediciones en las que, además de clasificar en categorías, se establece un orden entre dichas categorías.

- **Las variables numéricas discretas:** expresan mediciones en las que, además de clasificar en categorías ordenadas, existe una cuantificación que corresponde a los números enteros.

- **Las variables numéricas continuas:** expresan mediciones en las que, además de clasificar en categorías ordenadas y cuantificadas, la cuantificación establecida corresponde a los números reales.

A su vez llamamos **población** al conjunto de individuos, objetos o entidades en los que interesa medir dicha característica. Aunque en muchas ocasiones resulta conveniente seleccionar algunos de los individuos, objetos, entidades, etc., de estudio, obtenemos de esta forma algunos datos que conforman a la población, es decir “obtenemos una muestra de la población”, que nos proporciona una idea de los datos de toda la población.

Esto quiere decir una **muestra** es una subcolección de una población, constituida por los valores que toma la variable en algunos de los individuos, objetos o entidades en los que interesa medir la característica.

El número de datos que conforman una muestra se llama tamaño de muestra y se simboliza por lo general con la letra “*n*.”

Los métodos estadísticos de prueba de hipótesis permiten decidir si la información contenida en una muestra contradice o corrobora una hipótesis planteada sobre la población.

La estadística contiene dos ramas que auxilian la planeación: el muestreo y el diseño experimental.

El **muestreo** aporta métodos que permiten diseñar un esquema de la recolección de la información, es decir permite diseñar un proceso adecuado para obtener una muestra de la población de interés que sea representativa de la que se obtenga la información con el mínimo tamaño de muestra; de la misma forma el muestreo también indica que tamaño debe tener la muestra para poder hacer las inferencias con la confianza deseada.

La estadística cuenta con varios métodos que permiten saber si se puede considerar que existe una relación entre dos variables y en este sentido, entre las características correspondientes. El método a utilizar en cada caso depende del tipo de las dos variables consideradas.

**El diseño experimental**, por otra parte, permite planear experimentos en forma óptima y tomando en cuenta las condiciones reales en que se efectuarán los experimentos, condiciones que suelen imponer restricciones de tiempo, de espacio, de recursos, etc., en los llamados **métodos paramétricos**, ya que permiten hacer inferencias acerca de parámetros poblacionales de las distribuciones.

La mayoría de los métodos de la estadística descriptiva y de la estadística inferencial requieren para su uso, que los datos con los que se está trabajando cumplan ciertas condiciones. Estas condiciones se suelen referir al tipo de variable, o al tamaño de la muestra o bien a ciertas propiedades que deben cumplir los parámetros en la población de estudio.

Sin embargo en las primeras décadas del siglo XX se emprendieron investigaciones para buscar métodos estadísticos que no requieran el cumplimiento de las condiciones mencionadas anteriormente y en particular no se requiere suponer que se conoce la distribución de la variable de estudio, lo que resulta de gran utilidad.

A estos métodos se les conoce con el nombre de **métodos no paramétricos**.

La estadística no paramétrica reúne una serie de métodos descriptivos e inferenciales que requieren menos condiciones que los métodos paramétricos. Las condiciones que requieren estos métodos se refieren al tipo de variable, y en algunos casos, al tamaño de la muestra, pero no a la distribución de la variable en la población ni a parámetros poblacionales.

Además, es frecuente en la estadística no paramétrica que para cada tipo general de problema existan varios métodos, aplicables a distintos tipos de variables o, en su caso, a distintos tamaños de muestra.

Los métodos no paramétricos tienen ciertos procedimientos distintos de los procedimientos de los métodos paramétricos, entre ellos dos medidas descriptivas de tendencia central; se trata de la moda y la mediana.

**La moda de un conjunto de datos** es el valor o los valores que se presentan con mayor frecuencia, y es una medida de tendencia central aplicable a datos de variables de cualquier tipo. Para encontrar la moda de un conjunto de datos se debe contar la frecuencia con la que ocurre cada valor de la variable.

**La mediana de un conjunto de datos** es el valor o los valores de la variable que ocupan el o los lugares centrales cuando se han colocado los datos en orden de magnitud, y es una medida de tendencia central aplicable a datos de variables categóricas ordinales o numéricas. Para encontrar la mediana de un conjunto de datos sólo es necesario ordenar los datos.