

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE PEDAGOGÍA

TESIS

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

PRESENTA

MARISOL CASAS OLIVERA

**“ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA LÚDICO MULTIMEDIA,
COMO RECURSO DIDÁCTICO Y APOYO AL DESARROLLO DE HABILIDADES
NUMÉRICAS, SUMAS Y RESTAS PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN”**

ASESORA:

OFELIA EUSSE ZULUAGA

MÉXICO D. F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo con cariño y devoción a las siguientes personas:



A mi mamá y a mi papá por ser las dos personas más importantes e irremplazables en mi vida. Este es un pequeño tributo que les ofrezco, porque sin ninguno de ustedes hubiera sido posible llegar a este momento.



A mis queridas hermanas Lore y Paty que colaboraron con su voz y apoyo en los momentos más difíciles.



A mi inigualable hermano Mauricio.



A Selene, la niña que me permitió entrar a un mundo que era desconocido totalmente para mí. Sin tu presencia no hubiera sido posible imaginar este programa. Click numérico lo hice en tu honor.



A Dios por permitirme dar paso a la calma frente a la angustia y desesperación.



A mi juguetona perrita Pupet y a los inquietos pichis.



A todos mis seres queridos que no pueden estar junto a mí físicamente o por la distancia que nos separa.



A las maestras y alumnos del CAMP N° 35, por haber participado en la realización y aplicación de este programa lúdico.



Al maestro Lorenzo Acosta por enseñarme a respetar y apreciar la Pedagogía.



A mi asesora por haber confiado en esta propuesta educativa.



Y por último, este trabajo se lo dedico especialmente a
Jorge A. M.

La persona más imprescindible de este trabajo: el Diseñador y encargado de la animación, ya que elaborar este proyecto junto al ser más extraordinario y único que he conocido, ha sido el mejor aprendizaje que tengo y tendré para siempre grabado en mi memoria.

Mi gratitud hacia ti es imperecedera por el tiempo y comprensión que invertiste en este Multimedia. Y por eso Click numérico es tanto tuyo como mío.

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

1. 1. El niño con Síndrome de Down	5
1. 1. 1. Incidencia y prevalencia de nacimientos de niños con Síndrome de Down	8
1. 1. 2. Características físicas de los niños con Síndrome de Down	8
1. 1. 3. Limitaciones de las personas con Síndrome de Down	9
1. 1. 4. Características de su proceso enseñanza-aprendizaje	11
1. 2. La programación por objetivos en las Necesidades Educativas Especiales	12
1. 3. La enseñanza del reconocimiento de números, sumas y restas en el niño con Síndrome de Down	16
1. 4. La Teoría cognitiva de Ausubel con relación al Enfoque de Matemáticas de 4° de Primaria	19
1. 5. La Teoría cognitiva del aprendizaje de Gagné con relación al proceso de aprendizaje en el niño con Down y con los programas educativos por computadora	23

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2. 1. Esquema de la propuesta pedagógica y guión pedagógico	30
2. 2. Diseño y Desarrollo de la propuesta	35
2. 2. 1. Características del Contenido del CD-ROM	40
2. 2. 2. Estructura del programa “Click numérico”	42
2. 3. Qué requisitos mínimos debe poseer el alumno y para qué	48

CAPÍTULO 3

LA TECNOLOGÍA COMO RECURSO DIDÁCTICO

3. 1. La tecnología como recurso didáctico.....	50
---	----

3. 2. Qué es y para qué sirve multimedia en educación.....	51
3. 2. 1. Interacción e Interactividad.....	51
3. 3. Qué aspectos y requisitos deben incluirse en un programa educativo por computadora.....	54
3. 4. Los programas lúdicos en CD –ROM.....	56
3. 5. El juego como apoyo para el aprendizaje de los números, sumas y restas.....	59
3. 6. Evaluación de los programas educativos para computadora.....	60

CAPÍTULO 4

PROGRAMA CURRICULAR DE MATEMÁTICAS

Y EL EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

4. 1. Propósitos y actividades que contiene el Programa Curricular de Educación Especial en el área de Matemáticas.....	65
4. 2. El papel del maestro en Educación Especial, Psicólogo, Diseñador, Programador y Pedagogo como apoyo en el Diseño, Elaboración y Evaluación del Programa.....	67

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

5. 1. Escala de Evaluación Multimedia.....	70
5. 1. 1. Escala de Evaluación de las actividades del programa “Click numérico”.....	75
5. 1. 2. Escala de Evaluación del contenido matemático para niños con Síndrome de Down.....	75
5.2. Análisis de los resultados.....	78
5.3. Resultado Final del Análisis.....	92

CONCLUSIONES	96
---------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	101
---------------------------	-----

ANEXOS	106
---------------------	-----

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como tema central el Diseño, la Elaboración, Aplicación y Evaluación de un recurso didáctico, titulado "Click numérico", realizado bajo el entorno Multimedia (audio, imágenes en movimiento, voz). La finalidad de este recurso es apoyar el desarrollo de las habilidades numéricas, sumas y restas, dirigido a niños con Síndrome de Down (SD). Esta población se eligió porque la producción de este tipo de material electrónico especialmente diseñada para personas con SD es escasa y poco difundida.

Basado en documentos e investigaciones, las personas con SD son capaces de desarrollar habilidades intelectuales, comunicativas y sociales, por encima de lo estimado, lo que propicia un mayor esfuerzo por parte de los docentes de educación especial, al igual que a psicólogos y pedagogos interesados en realizar programas de acción educativa, enfocados especialmente en cubrir estas y otras áreas educativas, para un mejor desempeño escolar de los niños y adultos con SD.

El tipo de material lúdico que se realizó aquí es conocido comúnmente como "software" - término en inglés - educativo, o como Programas Educativos Asistido por Computadora PEAC (siglas que se emplean a lo largo del trabajo) y son materiales que desde hace más de una década se someten a investigación y pruebas, referentes al impacto que tienen en el campo educativo. Este trabajo lo aborda desde una perspectiva práctica, llevando a cabo la producción total de un material interactivo, así como su ejecución y evaluación.

En la actualidad circulan en el mercado informal de México una infinidad de títulos los cuales son programas de entretenimiento dirigidos a niños de educación Básica, Media y Superior, y que contienen actividades relacionadas al ambiente educativo. Sin embargo, estos productos son elaborados en países diversos, como Estados Unidos, Japón y España, proviniendo de este último la mayoría de títulos que circulan en el país, los cuales se diseñan y desarrollan bajo diferentes contextos, tanto educativos como culturales (plan de estudios, lenguaje, población) y son llevados a las aulas como apoyo a la enseñanza del uso de la computadora y como un apoyo adicional a los conocimientos vistos en clase, pero sin ningún tipo de Planeación o Diseño en los aspectos educativos que solventen las necesidades educativas que solicitan los alumnos con Síndrome de Down; como es el caso del área de las matemáticas (habilidades numéricas, sumas y restas) necesarias para la resolución de problemas matemáticos en el 4° y 5° de Primaria.

Siguiendo el camino de enfrentar los nuevos retos que conlleva la inclusión de estas herramientas -en este caso la computadora- de la información, en el ámbito educativo, motivaron la concepción del presente CD-ROM "Click numérico"; el cual no pretende ser más que un apoyo en el continuo aprendizaje de los niños, contando con el apoyo de medios de comunicación como es el caso de Multimedia, ya que la riqueza audiovisual -imágenes, sonido, movimiento- y su poder interactivo, representa una alternativa muy promisoría para elaborar instrumentos novedosos, que, utilizados en contextos didácticos apropiados, puedan atenuar las limitaciones que tienen por su naturaleza las personas con SD y potenciar otros aprendizajes.

En los últimos años se ha brindado mayor importancia al empleo de recursos informáticos en el campo de la educación especial, al igual que con el trabajo multidisciplinario en la realización de planes educativos en la población con SD. Lo anterior tiene como base la literatura especializada, que se construyó a partir del registro de múltiples experiencias e investigaciones, los cuales han

permitido evidenciar algunas de las posibilidades que brindan estos medios para los procesos de enseñanza- aprendizaje de los alumnos con necesidades educativas especiales, como pueden ser: facilidad del alumno para interactuar con objetos y personas, mejor expresión de ideas, rol más activo y productivo en sus procesos de aprendizaje.

La participación pedagógica en el área de Educación Especial y en la elaboración de este recurso didáctico, consistió en: 1.- Diseñar los objetivos perseguidos, teniendo en cuenta las características de la población, en este caso las del niño con Síndrome de Down, así como la confección de las actividades que contiene el programa, en sus tres dimensiones (orden, secuencia y contexto). 2.- En el momento de la aplicación, información y coordinación del uso del material por parte del alumno y del maestro 3.- En el momento de la Evaluación, realizar un Cuestionario para evaluar si se cumplieron los objetivos planteados, si el material fue significativo para el alumno. Y aplicar un Cuestionario a los maestros que participaron en este Proyecto para obtener su opinión del Programa. 4.- Análisis de los resultados.

Cabe mencionar que para la finalidad del trabajo se utilizan las palabras alumnos y usuarios, para hacer referencia a las personas que utilizaron este Programa Lúdico.

Este proyecto tuvo como base cuatro etapas que se resumirán a continuación:

1.- DISEÑO DEL PROGRAMA. Realización de cada una de las actividades con su respectivo propósito y todas encaminadas al mismo objetivo, esto se llevó a cabo en colaboración con la maestra en educación especial, la psicóloga y la pedagoga.

2.- CONSTRUCCIÓN DEL CD- ROM. En este punto se colaboró con del diseñador gráfico, el cual realizó el STORY BOARD (Ilustración de los dibujos animados y secuencias gráficas).

3.- APLICACIÓN DEL PROGRAMA ANIMADO. El lugar de aplicación se efectuó en el aula de cómputo del CAMP No. 35, con el apoyo de la maestra encargada en esta área.

4.- EVALUACIÓN DEL PROGRAMA. El Programa Lúdico está enfocado al apoyo del desarrollo y afirmación de habilidades numéricas (0 al 10), su representación gráfica y escrita; sumas y restas - con resultados menores a 10-, por lo que la evaluación se realizó de acuerdo a los resultados obtenidos de:

- Escala de Evaluación del contenido Matemático para niños con Síndrome de Down.
- Escala de Evaluación de las actividades del programa Click numérico.
- Escala de Evaluación Multimedia para niños con Síndrome de Down.
- Cuestionario "Evaluación del Programa Click numérico".

Como soporte teórico para el presente trabajo, se recurre a dos autores de la corriente Cognitiva y del Procesamiento de la Información, David Ausubel y Roberto Gagné. Del primer autor se retoma la teoría del Aprendizaje Significativo, ya que el programa de Matemáticas de 4° de Primaria, parte de la idea de que este tipo de Aprendizaje se logra por medio de la actividad que tiene un objetivo a su vez para quien la realiza, es decir el alumno construye sus conocimientos matemáticos a partir del planteamiento y resolución de problemas.

Para el diseño y el desarrollo de los contenidos del PEAC, se retoma la teoría de R. Gagné, quien propone que a través de una serie de fases ocurre el proceso de aprendizaje. Para la evaluación se recurre a la aplicación de un cuestionario a tres maestros en educación especial titulares de los grupos y a dos maestros del área de Cómputo. Cabe mencionar que dicho cuestionario, es una recopilación de material ya hecho por especialistas en la Evaluación de productos Educativos para computadora.

Por otro lado también se evaluó el programa "Click numérico", con un cuestionario que contiene 25 aspectos a calificar. Dichos aspectos a su vez cubren criterios asociados a los requerimientos tanto educativos como técnicos, los cuales sirven para evaluar el presente producto Multimedia dirigido a niños con Síndrome de Down. Esta evaluación resultó de las observaciones realizadas al momento de aplicar el programa a los niños de la población seleccionada.

Para el logro de los objetivos, la presente Tesis se divide en 5 capítulos, el primero trata sobre las bases teóricas del trabajo, desde las características de las personas con Síndrome de Down (genéticas, físicas, intelectuales y su proceso de enseñanza y aprendizaje), hasta la teoría cognitiva de Ausubel y Roberto Gagné.

En el segundo capítulo se presenta el Desarrollo de la Investigación y el diseño de ésta. Posteriormente se presentan las características de la población a las que se aplicó el material, así como el guión pedagógico, las características del CD-ROM, la Propuesta (Diseño y Desarrollo), finalizando este capítulo con los requisitos mínimos que debe poseer el alumno y para qué.

El tercer capítulo se refiere a la Tecnología como recurso didáctico, la función de multimedia en el campo de la educación, los programas lúdicos en formato CD-ROM. También los aspectos y requisitos que deben incluirse en un PEC. Posteriormente se presenta el juego como apoyo para el aprendizaje de los números, sumas y restas, terminando este capítulo con el modelo de "evaluación para software educativo".

En el cuarto capítulo se muestran los Propósitos y actividades que contiene el programa curricular de educación especial en el área de matemáticas, al igual que el papel de las personas que formaron parte del equipo multidisciplinario y que enriquecieron este proyecto, aportando sus conocimientos y experiencias profesionales.

Por último, en el capítulo cinco se presenta el análisis de los resultados obtenidos de las escalas para evaluar el material "Click numérico", en sus tres dimensiones: contenido matemático, actividades y multimedia, así como los resultados del cuestionario "Evaluación del programa "Click numérico", aplicado a los maestros de grupo. Al finalizar este capítulo se presenta una conclusión general del análisis.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1. 1. El niño con Síndrome de Down

Los datos actuales permiten afirmar que la mayoría de las personas con Síndrome de Down funcionan con un retraso mental de grado ligero o moderado, a diferencia de las viejas descripciones en las que se afirmaba que el retraso era un grado severo.⁽¹⁾ Este cambio se debe tanto a los programas específicos que actualmente se aplican, como son la estimulación y la intervención temprana, como a la apertura y enriquecimiento ambiental que en conjunto y de manera inespecífica está actuando sobre los niños de la población general, incluido el que tiene SD.

En la población con discapacidad intelectual, los niños con Síndrome Down representan un grupo numeroso. En México “existen aproximadamente 140,000 personas con Síndrome de Down, todas presentan problemas de salud, menos del 5% reciben atención especializada, la cual afecta la vida emocional, social y productiva de la familia (cerca de 700 mil personas)”.⁽²⁾

Las habilidades para el uso del lenguaje numérico constituyen un área claramente deficitaria en estos niños, por lo que hay que tener presente es que no podrán llegar a entender ni comprender la aritmética, pero si hay que motivarlos y despertarles interés por ella.⁽³⁾ Esta afirmación se tomó del sitio de la Asociación el Camino.

Sin embargo, en España (1997), se llevó a cabo el Proyecto Roma o Proyecto Confianza, denominado así por el profesor de Ciencias de la Educación en la Universidad de Málaga y responsable del proyecto Miguel López Melero. El Proyecto tiene por objetivo plantear estrategias facilitadoras de los procesos de enseñanza-aprendizaje en personas con Síndrome de Down.

Con dicho proyecto, en la práctica se beneficiaron algunas personas, por ejemplo Pablo Pineda un chico sano de 28 años. Matriculado en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga, Pablo Pineda, de 28 años, es uno de los 44 jóvenes integrados al Proyecto Roma que se tituló como licenciado en Educación Especial, en la Universidad de Málaga, en España. Es la primera persona con síndrome de Down en ese país que obtiene un título universitario en una escuela regular. Sin embargo, la ley le ha estigmatizado como deficiente mental. "Espero que mi experiencia no se quede sólo en una anécdota -comenta Pablo-, quiero que la sociedad vea que podemos ser tan competentes como cualquier persona. Si uno mismo no se pone barreras, acaba por demoler las que existen en su entorno. Pero es muy importante que el entorno lo perciba”.

Y es que Pablo nació con el Síndrome de Down. Pablo, considerado por muchos como una excepción entre los trisómicos 21, ha conseguido superar todas las pruebas académicas hasta llegar a la universidad y concluirla, al igual que Valerio de 23 años que ha terminado su carrera de Peritaje.

Ellos nacieron con la alteración genética que se caracteriza por tener un cromosoma 21 de más, el Síndrome de Down. Poco a poco están logrando mejorar su presente “y sobre todo están demostrando que pueden ser protagonistas autónomos y competentes de su futuro” afirma rotundamente López Melero.

(1) TRONCOSO, María Victoria y Ma. M. Del Cerro, Ma. M. SÍNDROME DE DOWN Y EDUCACIÓN: LECTURA Y ESCRITURA, MASSON, S.A., España 1998. p 133

(2) Información tomada del sitio. <http://www.fjldown.gob.mx>

(3) Información tomada del sitio. <http://www.asociacionelcamino.org>

El SD consiste en una alteración cromosómica que se centra en el par de cromosomas número 21 del ser humano y que condiciona, tanto sus características morfológicas como intelectuales. Dicha alteración recibe su nombre del Dr. Longdon Down, que en el año 1886 dio a conocer al mundo la existencia de esta cromosopatía.

Los niños que nacen con SD tienen todos ellos unas características físicas similares, presentan unas malformaciones, un grado variable de retraso mental y tienen el riesgo de padecer una serie de enfermedades crónicas a lo largo de su vida, todo ello asociado a la existencia de una Trisomía, un cromosoma extra, en el par 21 del cariotipo.

LOS CROMOSOMAS.

Las 23 parejas.

La célula original de un ser humano se llama cigoto (resultado de la fusión de un óvulo con un espermatozoide), ésta posee típicamente como material genético (la información de cómo se va a ir construyendo) un total de 46 cromosomas. De los 46 cromosomas, 23 vinieron de la madre (en el óvulo) y los otros 23 del padre (en el espermatozoide), en resumen tenemos 23 pares de cromosomas.

En cada par, los dos cromosomas son muy similares, excepto el caso de los cromosomas sexuales, donde el X es muy diferente del Y. Cada par dado es, a su vez, netamente diferente a los demás, ello permite diferenciarlos dándoles un nombre distintivo a cada uno, así tenemos el par sexual y el resto, que se numera del 1 al 22.

Un cromosoma es una larga cadena de genes, y un gen es una unidad, significativa, de información genética. El ADN es el material básico de los genes y, por tanto, de los cromosomas. Cuando esa primera célula, el cigoto, va multiplicándose para formar el cuerpo pluricelular de la nueva persona, cada una de sus células descendientes o 'hijas' (y también las 'hijas' de las 'hijas') va heredando aquel mismo material genético original (comúnmente los 23 pares de cromosomas). Es decir, que finalmente todas (o prácticamente todas, hay excepciones) las células del cuerpo tienen los mismos cromosomas que poseía la célula primaria.

Un cromosoma de más.

El SD se caracteriza biológicamente por un exceso de material genético correspondiente al par cromosómico 21. Lo más corriente es que tal 'exceso' esté determinado por la presencia de tres cromosomas en lugar del más habitual par 21, o sea, en total habría 47 cromosomas. Esto se conoce como Trisomía 21. Las personas con SD ya tenían la Trisomía en la célula original de la cual proceden y por tanto en todas las células que forman su organismo. (Fig. 1)



Fig. 1 En el síndrome de Down, el niño nace con 3 copias del cromosoma 21 en lugar del par normal.

Hay tres tipos de anomalías de

cromosomas que producen Síndrome de Down: (4)

*Trisomía 21.- Es la mas común, se da por un error en la división de las células en el espermatozoide o el óvulo y es algo estrictamente accidental. El profesor Jêrome Lejeune (padre de la genética moderna), descubrió la Trisomía 21, causa del Síndrome de Down.

*Translocación.-tienen un cromosoma adicional 21 que se rompe y parte de él se adhiere a otro cromosoma, por lo general el par 14 o 21. Las dos terceras partes de estos casos ocurren espontáneamente durante el proceso de fertilización. En el restante tercio, cualquiera de los padres puede tener una Translocación sin tener síntomas de ello.

*Mosaicismo.- Sucede cuando una persona tiene en sus células un conteo de 46 cromosomas en unas y 47 cromosomas en otras. Este tipo no lo llevan los padres en sus cromosomas, es sólo un accidente de la naturaleza que ocurre en el comienzo de la división de las células en el huevo ya fertilizado.

En la actualidad, si se maneja la clasificación tradicional, se afirma que la mayoría de los niños con Síndrome de Down tienen un retraso mental de grado moderado, frente a lo que sucedía hace tres décadas. Esto, antes de extenderse los programas de atención temprana y de ofrecerles escolarización adecuada, la mayoría en ese entonces evolucionaba con retraso mental de grado severo.

Si se quiere utilizar la cifra del cociente intelectual se afirma que la mayoría de las personas con Síndrome de Down tienen un C.I. entre 40 y 70. Un porcentaje pequeño de niños queda por debajo de este nivel y casi siempre se debe a otras patologías añadidas o a una privación importante de estímulos y atención. Otro pequeño porcentaje puede estar por encima de 70 y con frecuencia corresponde a personas con Mosaicismo o a personas con Trisomía regular que, desde el punto de vista biológico, han tenido menos alteración en el cerebro y además han participado en buenos programas educativos.(5)

Definir la discapacidad intelectual propia del Síndrome de Down en términos modernos desde una perspectiva psiconeurológica exige, pues, definir aquellas áreas en las que el individuo presenta dificultades más especiales, sobre la base de las alteraciones observadas en sus sistemas cerebrales, tal como se resume en la Tabla 1.(6)

Correlación entre patología cerebral y conducta cognitiva en el síndrome de Down

Conducta cognitiva	Estructuras afectadas en el sistema nervioso
I. Atención, iniciativa Tendencia a la distracción Escasa diferenciación entre estímulos antiguos y nuevos Dificultad para mantener la atención y continuar con una tarea específica Menor capacidad para autoinhibirse Menor iniciativa para jugar	Mesencéfalo Interacciones tálamo-corticales Interacciones corteza fronto-parietal
II. Memoria a corto plazo y procesamiento de la	Áreas de asociación sensorial (lóbulo parieto-temporal)

(4) JASSO, Gutiérrez Luís. EL NIÑO DOWN. El Manual Moderno, S.A. de C.V., México D.F., 1991, p25

(5) D:\SÍNDROME DE DOWN.htm

(6) D:\Fundación Síndrome de Down de Cantabria Tems de interés .htm. FLOREZ, Jesús. PATOLOGÍA CEREBRAL Y SUS REPERCUSIONES COGNITIVAS EN EL SÍNDROME DE DOWN 2002

información Dificultad para procesar formas específicas de información sensorial, procesarla y organizarla como respuestas	Corteza prefrontal
III. Memoria a largo plazo Disminución en la capacidad de consolidar y recuperar la memoria Reducción en los tipos de memoria declarativa	Hipocampo Interacciones córtico-hipocámpicas
IV. Correlación y análisis Dificultades para: integrar e interpretar la información organizar una integración secuencial nueva y deliberada realizar una conceptualización y programación internas conseguir operaciones cognitivas secuenciales elaborar pensamiento abstracto elaborar operaciones numéricas	Corteza prefrontal en interacción bidireccional con: <ul style="list-style-type: none"> • otras estructuras corticales y subcorticales • hipocampo

Tabla 1.

1. 1. 1. Incidencia y prevalencia de nacimientos de niños con Síndrome de Down.

Al niño con Síndrome de Down se le incluye dentro del grupo de personas con discapacidad intelectual y, al parecer, “es el subgrupo más numeroso en cantidad dentro de éste.”⁽⁷⁾ “La incidencia de síndrome de Down es variable y oscila desde 1 por 600 hasta 1 por 1.000 ó más nacimientos vivos; esta variabilidad está siendo fuertemente condicionada por las decisiones que se toman tras el diagnóstico prenatal en forma de aborto voluntario.

La incidencia es similar en las diversas etnias pero aumenta en función de la edad materna: 1:800 (30-34 años), 1:270 (35-39 años), 1:100 (40-44 años), 1:50 (mayores de 45 años). Sin embargo, la mayoría de los niños con síndrome de Down nacen de madres menores de 30 años, por ser la edad en que suele haber más embarazos.”⁽⁸⁾

Según la Sociedad Nacional Estadounidense del Síndrome de Down, en los EE.UU. hay alrededor de 350.000 individuos con síndrome de Down. Si bien varía según la persona y su condición médica, el promedio de vida de los adultos con síndrome de Down es de aproximadamente 55 años.

1. 1. 2. Características físicas de los niños con Síndrome de Down.

Los niños que nacen con Síndrome de Down tienen todos ellos unas características físicas similares como:⁽⁹⁾

(7) FLOREZ, Jesús y Ma V Troncoso. SINDROME DE DOWN Y EDUCACIÓN. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., España 1991. p151.

(8) Ibidem.

(9) Ibid.

- Fisura palpebral oblicua
- Deficiencia auditiva.
- Pliegue epicanto
- Brazos cortos.
- Cuello corto.
- Dedos cortos.
- Surco plantar entre el primer y segundo dedo del pie.
- Surco palmar único
- Braquicefalia
- Hipoplasia maxilar superior y protusión de la lengua
- Implantación baja de las orejas
- Puente nasal plano
- Manchas del iris (manchas de Brushfield)
- Braquidactilia, clinodactilia (alteraciones en los dedos)
- Hipotonía
- Los niños con Síndrome de Down se parecen más a sus familiares que entre sí.
- Piernas cortas entre otras tantas.

Pueden presentar problemas asociados: malformaciones congénitas asociadas (cardiopatía, anomalías del aparato digestivo, cataratas congénitas) y patologías relacionadas con el propio crecimiento, especialmente alteraciones derivadas del retraso del desarrollo psicomotriz. Las dificultades de aprendizaje pueden complicarse con defectos sensoriales como hipoacusia (sordera) o defectos oculares de refracción o de alineación. Hacia la segunda infancia o la adolescencia el problema nutricional más importante es la obesidad debido a una ingesta excesiva acompañada de escaso ejercicio físico.

1. 1. 3. Limitaciones de las personas con Síndrome de Down.

Las limitaciones, médicamente comprobadas, de las personas con Síndrome de Down son, la mayoría de ellas problemas de cambios químicos o estructurales en el sistema nervioso.

1. Una disminución de determinados tipos de neuronas situadas en la corteza cerebral, quizá las neuronas que mejor sirven para asociar e integrar la información;
2. Una alteración en la estructura y una disminución en el número de las dendritas que son parte del aparato receptor de la neurona; reducción en el tamaño del hipocampo, del cerebelo y de algunas áreas de la corteza prefrontal.
3. Un retraso importante en el desarrollo cognitivo que se acompaña de deficiencias específicas en la producción del lenguaje y en la memoria auditiva a corto plazo en la infancia y la niñez.
4. Existen problemas de conducta social adaptativa como en las personas con otras discapacidades cognitivas.
5. La demencia aparece hasta en un 50% de las personas de más de 50 años (varía según distintos estudios).

Actualmente se están realizando estudios⁽¹⁰⁾ en España, sobre la estructura genética del cromosoma 21, al lograr mapas genéticos y físicos de alta resolución, que proporcionarán más información relativa a los genes que intervienen en los mecanismos que conducen a la aparición del S. D. El aislamiento de tales genes permitirá dilucidar las bases moleculares de las diversas

(10) Flórez J. (2003). "La neurobiología en el síndrome de Down". En: <http://www.down21.org/salud/neurobiologia.htm>

características del S. D. Al mismo tiempo, será posible estudiar cuáles son las consecuencias prácticas que se derivan de estos conocimientos, tanto por lo que se refiere a la prevención y al alivio de algunas secuelas de la alteración como a los programas de aprendizaje.

Se espera que la descripción completa del genoma humano contribuya notablemente al conocimiento de esta alteración.

DESARROLLO MENTAL

De acuerdo con el conjunto de datos morfológicos y funcionales obtenidos mediante el análisis del sistema nervioso de las personas con síndrome de Down de distintas edades, numerosos trabajos han comprobado que, en mayor o menor grado, presentan problemas relacionados con el desarrollo de los siguientes procesos:

- a) Los mecanismos de atención, el estado de alerta, las actitudes de iniciativa.
- b) La expresión de su temperamento, su conducta, su sociabilidad.
- c) Los procesos de memoria a corto y largo plazo.
- d) Los mecanismos de correlación, análisis, cálculo y pensamiento abstracto.
- e) Los procesos de lenguaje expresivo.

Características cognitivas

Es preciso tener en cuenta los problemas que comúnmente se aprecian en las personas con Síndrome de Down. En primer lugar se considera el estado general de salud y la funcionalidad de sus órganos de los sentidos, muy en particular la visión y la audición. Los problemas de visión y de audición son muy frecuentes y, sobre todo, corregibles; es evidente que su mal funcionamiento ha de repercutir muy negativamente en los procesos de entrada de la información y en su posterior procesamiento cerebral.

En los niños con síndrome de Down que están en preescolar o 1° y 2° de educación básica, suelen apreciarse las siguientes características en el área cognitiva:

- a) Ausencia de un patrón estable o sincronizado en algunos ítems del desarrollo.
- b) Retraso en la adquisición de las diversas etapas.
- c) La secuencia de adquisición, en líneas generales, suele ser similar a la de los niños que no tienen síndrome de Down, pero a veces se aprecian algunas diferencias cualitativas.
- d) Suele haber retraso en la adquisición del concepto de permanencia del objeto; una vez adquirido, puede manifestarse de modo inestable.
- e) La conducta exploratoria y manipulativa tiene grandes semejanzas con otros niños de su misma edad mental; pero, aun mostrando un interés semejante, su atención dura menos tiempo.
- f) La sonrisa de placer por la tarea realizada aparece con frecuencia; pero no suele guardar relación con el grado de dificultad que han superado, como si no supieran valorarla.
- g) El juego simbólico va apareciendo del mismo modo que en otros niños, conforme avanzan en edad mental. Pero el juego es, en general, más restringido, repetitivo y propenso a ejecutar estereotipias. Presentan dificultades en las etapas finales del juego simbólico.
- h) En la resolución de problemas, hacen menos intentos y muestran menos organización.

- i) En su lenguaje expresivo, manifiestan poco sus demandas concretas aunque tengan ya la capacidad de mantener un cierto nivel de conversación.
- j) Pueden verse episodios de resistencia creciente al esfuerzo en la realización de una tarea, expresiones que revelan poca motivación en su ejecución, e inconstancia en la ejecución, no por ignorancia sino por falta de interés, o rechazo, o miedo al fracaso.

Es importante señalar y puntualizar estos aspectos negativos porque la intervención educativa tiene clara capacidad de conseguir una mejoría. Cuando esto se hace, el niño termina su etapa preescolar habiendo adquirido en un grado aceptable las siguientes cualidades:

- a) Buen desarrollo de la percepción y memoria visual.
- b) Buena orientación espacial.
- c) Una personalidad que podríamos definir como de "tener gusto en dar gusto"; no rechaza, en principio, el trabajo en general aunque después señalaremos ciertos problemas, y éste es un elemento que va a depender mucho de la percepción emocional que el interesado experimente en relación con su educador.
- d) Buena comprensión lingüística, en términos relativos, y siempre que se le hable claro, en frases cortas.
- e) Suele disponer de suficiente vocabulario expresivo, aunque después se señalarán sus problemas lingüísticos.
- f) En general, lo que ha aprendido bien suele retenerlo, aunque es necesario reforzar y consolidar el aprendizaje.

En cambio, se constata una serie de puntos débiles o dificultades que con frecuencia presentan:

- a) El niño tiene dificultades para trabajar solo, sin una atención directa e individual.
- b) Tiene problemas de percepción auditiva: no captan bien todos los sonidos, procesan peor la información auditiva, y por tanto responden peor a las órdenes que se dan. Por otra parte, tiene dificultades para seguir las instrucciones dadas en un grupo; a veces se observa que el niño hace los movimientos y cambios de situación que se han ordenado al grupo, pero su conducta es más el resultado de la observación e imitación que de una auténtica comprensión e interiorización de lo propuesto por el profesor.
- c) Tiene poca memoria auditiva secuencial, lo que le impide grabar y retener varias órdenes seguidas; es preciso, por tanto, darlas de una en una y asegurarse de que han sido bien captadas.
- d) Dificultades para el lenguaje expresivo y para dar respuestas verbales; da mejor las respuestas motoras, lo cual debe ser tenido en cuenta por el educador para no llamarse a engaño creyendo que el niño no entiende una orden si sólo espera una respuesta verbal.
- e) Presenta ciertos problemas de motricidad gruesa (equilibrio, tono, movimientos de músculos antigravitatorios) y fina (manejo del lápiz, las tijeras).
- f) No acepta los cambios rápidos o bruscos de tareas; no comprende que haya que dejar una tarea si no la ha terminado; o que haya que interrumpirla si se encuentra con ella a gusto.
- g) La concentración dura tiempos cortos. Se nota a veces en la mirada superficial, que se pasea sin fijarse. El problema no es siempre de pérdida de concentración sino de cansancio.
- h) En los juegos con los compañeros es frecuente que el niño esté solo porque así lo elige, o porque no puede seguir tanto estímulo y con tanta rapidez, o porque los demás se van cansando de animarle a participar y de tener que seguir su propio ritmo.
- i) Presenta dificultades en los procesos de conceptualización, transferencia y generalización.

- j) Le cuesta comprender las instrucciones, planificar las estrategias, resolver problemas, atender a varias variables a la vez.
- k) Su edad social es más alta que la mental, y ésta más alta que la edad lingüística; por ello puede tener dificultad para expresarse oralmente en demanda de ayuda.

1. 1. 4. Características de su proceso enseñanza-aprendizaje(11)

La siguiente lista se tomo de la investigación “El Desarrollo de las personas con Síndrome de Down: un Análisis Longitudinal”, realizada por María Victoria Troncoso, Mercedes del Cerro y Emilio Ruiz, para la Fundación Síndrome de Down Cantabria Santander.

1. Su aprendizaje se realiza muy lento.
2. Se fatiga rápidamente.
3. Los niños sin SD aprenden solos, cosas que los niños Down no pueden aprender solos.
4. Debido a las características limítrofes de las personas con Síndrome de Down el proceso del aprendizaje tendrá que realizarse paso a paso.
5. No pone suficiente atención
6. No se interesan en las actividades de su entorno.
7. No tienen curiosidad por conocer y explorar lo que les rodea.
8. Es muy difícil que un Down logre recordar lo que ha hecho y conocido tiempo atrás.
9. Es más lento en responder a las órdenes que se le dan.
10. Si no obtiene éxito en las actividades anteriores difícilmente aprenderá.
11. Si no ve inmediatamente resultados positivos de su actividad, ya no le interesa seguir colaborando.
12. Si no participa activamente en la actividad, la olvida con facilidad.
13. Cuando se le pide que realice muchas tareas en corto tiempo, rechaza la situación.

Si se observa la lista que se acaba de presentar nos daremos cuenta que cada punto sin excepción, aún siendo una diferencia de las personas no Down, también es una similitud a ellas, y en lugar de que la gente considere estas ideas arriba expuestas, las considere de esta otra forma:

1. Los niños Down también aprenden, solo que lentamente.
2. Al igual que todos los niños tienen un desgaste físico, solo que el de ellos es un poco más rápido.
3. Es necesario enseñarles muchas cosas que los niños que no tienen SD aprenden por sí solos.
4. Es necesario ir paso a paso en el proceso del aprendizaje de los niños y teniendo en cuenta las características de las personas con SD, dar un mayor apoyo y una educación adecuada.
5. Su atención no se mantiene por tiempo prolongado.
6. Su interés por la actividad a su alrededor a veces está ausente o se sostiene por poco tiempo.
7. La curiosidad por conocer y explorar lo que le rodea está limitada, esto no quiere decir que no la tengan, si no que es menor a la de los niños que no tienen SD.
8. Le cuesta más trabajo recordar lo que ha hecho y conocido tiempo atrás.
9. Cuando se le pide que haga algo, quizá necesite que se le repita varias veces.
10. Puede aprender mucho mejor cuando ha obtenido éxito en las actividades anteriores.

(11) www.PortalDownCantabria.com

11. Cuando conoce de inmediato los resultados positivos de su actividad, se interesa más en seguir colaborando.
12. Cuando participa activamente en la tarea, la aprende mejor y la olvida menos.
13. Cuando se le pide que realice muchas tareas en corto tiempo se confunde, como cualquier niño, pero es muy probable que rechace la situación.
14. Les cuesta mucho menos demostrar su cariño a los demás

1. 2. La programación por objetivos en las Necesidades Educativas Especiales (NEE)

El fin de la educación especial no dista demasiado de la educación ordinaria: formar a adultos capaces de sentirse bien consigo mismo, dispuestos a sentirse bien con los demás y a que los demás se sientan bien con ellos, capaces de enfrentarse a sucesivos retos, y a afrontar las dificultades que sobrevengan, prestos a resolver y tomar decisiones por sí mismos, solos o con ayuda cuando sea necesario. Los objetivos de la programación de las NEE son:

- La programación por objetivos. Los objetivos a seleccionar serán:
 - a) los más importantes y funcionales para ese momento de la vida del niño,
 - b) aquellos que son base y fundamento de futuras adquisiciones claramente necesarias,
 - c) los que ayuden de un modo claro y determinante al desarrollo de sus capacidades mentales: atención, memoria, percepción, pensamiento lógico, comprensión, etc.
- El desarrollo de las capacidades, teniendo en cuenta que se trata de un proceso evolutivo.

Los recién nacidos con síndrome de Down están preparados para percibir y responder ante los estímulos propios y ambientales. Los cinco sentidos actúan como importantes fuentes de información en una etapa en la que el desarrollo es muy rápido. Las respuestas visibles que el bebé da al principio pueden ser muy pequeñas. A veces consisten sólo en un cambio en el nivel de actividad, quedándose quieto o tranquilo cuando oye un sonido, y a orientarse hacia el origen del estímulo que oye. También patalea, sonrío o balbucea si ve a su madre. Poco a poco el niño madura y aprende a seleccionar ciertos estímulos de entre la gran variedad que tiene alrededor: ruidos, luces, figuras.

Este proceso de selección es el fundamento de otras interacciones más complejas con el ambiente que serán necesarias más tarde. Los padres y en general las personas que atienden al niño pequeño, le proveen de muchos estímulos sensoriales. La cara humana tiene un interés visual muy especial, el niño debe aprender pronto a mirarla y lo hará con atención, observando, fijando sus ojos en los ojos que le miran. Después pasará a observar los movimientos de la boca. La sonrisa que percibe, provoca en él otra sonrisa. El mejor estímulo auditivo es el de la voz, con todas sus posibilidades de tono, intensidad, acento, ritmo, melodía. El niño comprende los aspectos comunicativos por el tono que percibe y lo demuestra alegrándose, sonriendo o llorando, como respuesta diferenciada ante un tono u otro. Todo esto sucede muchísimo antes de que llegue la comprensión de la primera palabra.

- El desarrollo de la atención.

Los niños con síndrome de Down frecuentemente comienzan a actuar, a dar respuestas motoras, antes de procesar bien la información recibida y de elaborar la respuesta correcta. Su cerebro procesa y asocia con cierta lentitud la información sensorial recibida, y les falla la

"sincronización" de la respuesta motora que dan con la respuesta adecuada. Esto no se debe a falta de comprensión, de conocimientos, sino a sus diferentes "tiempos"

- El desarrollo de la percepción y discriminación.

La percepción requiere inicialmente un mínimo de desarrollo de la atención, pero implica el funcionamiento preciso de las grandes áreas corticales de asociación, en el cerebro. Normalmente estas áreas se desarrollan con más lentitud que las áreas sensoriales primarias que reciben los estímulos con toda la riqueza de matices, hasta darles plena forma. La capacidad de discriminar y distinguir unos estímulos de otros, o por el contrario, de asociarlos, exige la presencia de redes nerviosas cada vez más intrincadas y más relacionadas unas con otras.

La relativa pereza y pobreza en el desarrollo intercomunicativo de las estructuras nerviosas, en el cerebro de los niños con síndrome de Down, va a afectar de manera marcada a las áreas corticales de asociación, y va a explicar el retraso en el desarrollo de la capacidad perceptiva. Entendemos por discriminación la habilidad para percibir semejanzas y diferencias, respondiendo de un modo diverso ante lo percibido. El uso de la habilidad discriminativa forma parte imprescindible de la vida diaria para funcionar de un modo eficaz.

Los alumnos con síndrome de Down así como todos los que tienen necesidades educativas especiales necesitarán más que el resto de los alumnos de una enseñanza específica para paliar o prevenir sus dificultades de aprendizaje.

La educación de capacidades como discriminar y percibir incluyen las habilidades para reconocer, identificar, clasificar, agrupar y nombrar los objetos, imágenes y grafismos. También forma parte del aprendizaje discriminativo el reconocimiento e identificación de sonidos y palabras.

- El desarrollo de las habilidades manuales.

Las personas con síndrome de Down suelen tener dificultades específicas para muchas actividades de manipulación fina. Las causas de estos problemas son varias. Una de ellas es la anatomía de la mano porque ésta suele ser ancha, con dedos cortos, con una implantación baja del pulgar, con ausencia de la última falange del dedo meñique. La hipotonía muscular y la laxitud ligamentosa influyen en la pobre sujeción de los instrumentos y en la presión que es necesaria hacer en muchas tareas. Además, los problemas que tienen su origen en el sistema nervioso central explican las dificultades de interiorización y de producción simultánea de determinados movimientos. Esto puede comprobarse tanto en coordinación motora gruesa como andar en triciclo, y en actividades de coordinación motora fina como recortar, abrir una lata, escribir, coser.

En relación con la dominancia lateral, algunos niños con Síndrome de Down tardan tiempo en mostrar si son diestros o zurdos, lo cual tiene mucha importancia tanto para las actividades de autonomía de la vida diaria, como puede ser el acto de comer, como para el aprendizaje de la escritura o las tareas laborales.

Conocidas las necesidades que todos tenemos en relación con la habilidad manual y conocidas las dificultades que tienen las personas con Síndrome de Down, no sorprende que desde la etapa de atención temprana se establezcan objetivos y actividades encaminados a desarrollar la máxima destreza. Entre los objetivos a largo plazo que deben estar presentes está el de la escritura, con todas las dificultades que hay desde la prensión del instrumento hasta la

percepción e interiorización de los trazos, el desarrollo de la capacidad eferente para reproducirlos casi automáticamente, respetando la dirección y el tamaño adecuados, y la realización de un movimiento deslizante, suave y fluido hacia la derecha. El objetivo final desde el punto de vista formal es que la escritura sea legible.

- La comunicación y el lenguaje.

La influencia de estos aspectos en la calidad de sus interacciones sociales es incuestionable. Aunque el ámbito lingüístico suele ser el que presenta un nivel más bajo, inferior al nivel social o de inteligencia general, sin embargo una serie de factores contribuyen a este cambio manifiesto en su lenguaje expresivo y comprensivo:

a) La influencia del aprendizaje de la lectura y escritura. El comenzar a leer incluso antes de que hayan adquirido un lenguaje expresivo comprensible, no sólo es posible sino que favorece el desarrollo de su expresividad (Troncoso y del Cerro, 1998). La lectura contribuye a aumentar su vocabulario y a mejorar la corrección de sus frases, haciendo más comprensible su lenguaje.

b) El proceso de integración que se está produciendo a todos los niveles, obliga a las personas con síndrome de Down a relacionarse en muy diversos ambientes (familia, barrio, escuela), lo que les fuerza a comunicarse y a hacerse entender. Se habla más con ellos y se les escucha más.

c) La integración escolar, acompañado en muchos casos de adaptaciones curriculares o actividades adaptadas a sus necesidades que favorecen el desarrollo adecuado de su lenguaje. La presencia cada vez más frecuente de especialistas en audición y lenguaje (logopedas) en los colegios, junto con una concienciación de la importancia básica de este aspecto, también puede contribuir a esta mejora.

d) En general, el mayor nivel de exigencia que está surgiendo entre los profesionales respecto a las personas con síndrome de Down. Viendo los resultados que se están obteniendo en este terreno, intentan alcanzar metas que antes ni tan siquiera se imaginaban.

e) La preocupación por el lenguaje de estas personas, que se refleja en la multitud de artículos y publicaciones que sobre este tema están apareciendo últimamente. Es cada vez más amplio el número de especialistas e investigadores que profundizan en el ámbito lingüístico.

Debido a estas y a otras causas, la realidad muestra que se está produciendo una mejora en su lenguaje, observable en el ámbito de las habilidades sociales por un mayor grado de interacción interpersonal y del número y calidad de los recursos a la hora de llevarla a cabo. Ejemplos concretos de este cambio son la participación en las conversaciones cotidianas, la iniciativa comunicativa, la intervención en clases y reuniones dando su opinión o la expresión cada vez más frecuente de sus ideas y sentimientos.

- El desarrollo de la lectura, escritura y cálculo.

En la actualidad no se considera “a qué edad” pueda hablar el niños con Síndrome de Down, sino que se valora que el niño (independientemente de su edad) reúna una serie de características que le permitan dar el salto de lo que se denomina requisitos de la lecto-escritura (que se trabajan desde atención temprana) a la lecto-escritura propiamente dicha. Normalmente empiezan primero a

leer y luego a escribir. En la lectura hay una secuencia clara (primero palabras globales, luego división de las mismas en sílabas, luego nuevas sílabas, etc.).

En el área del cálculo se considera fundamental primero seleccionar aquellos contenidos realmente útiles para la vida cotidiana de las personas con Síndrome de Down y después secuenciar cuáles deben de aprenderse antes y cuáles después. Finalmente, se tienen que desarrollar los pasos que permitan el aprendizaje de cada uno de los contenidos.

- La educación para la autonomía.

1. Autonomía en el funcionamiento personal: higiene, cuidado de la salud, arreglo personal, alimentación y aseo.

2. Autonomía en el funcionamiento doméstico: implica el uso y cuidado de la ropa y cosas del hogar, preparación de comidas y meriendas, participación en responsabilidades compartidas.

3. Autonomía en el funcionamiento en la calle: se refiere al manejo del dinero, lectura y comprensión del reloj, saber informarse e informar, manejo del teléfono público, compras, comidas en el restaurante, itinerarios y libertad de movimientos, toma de decisiones ante una situación imprevista.

El grado en que se adquieren estas habilidades en cada una de estas situaciones va a depender de una serie de factores:

- a) Positivos: el grado alcanzado de nivel mental; el sentido práctico de las madres en el manejo de las situaciones; la integración escolar.

- b) Negativos: la existencia de problemas de conducta; la irritabilidad o excesiva excitabilidad del joven; las escasez de oportunidades brindadas para el contacto social.

- c) Irrelevantes o neutros: los problemas de salud que pudieran haber existido; las dificultades de tipo físico.

- El desarrollo de valores. Capaz de asumir su propia responsabilidad.

- , Reforzar el conocimiento de sí mismo.
- , Fomentar la estima de la propia dignidad.
- , Favorecer la vida de amistad y relación con los demás.
- , Estimular el desarrollo de la autonomía y la independencia.
- , Fomentar el sentido de responsabilidad.

1. 3. La enseñanza del reconocimiento de números, sumas y restas en el niño con Síndrome de Down⁽¹²⁾

EL CÁLCULO

El cálculo es una parte de las matemáticas. En esta área tienen dificultades casi todos los niños y jóvenes, tengan o no síndrome de Down. Hay un componente de abstracción muy alto que dificulta comprenderlo, entenderlo, aplicarlo y progresar.

(12) Del Cerro Mercedes Diplomada en educación especial. Coordinadora de los programas educativos. Fundación Síndrome de Down de Cantabria. 2002

Las personas con síndrome de Down tienen dificultades, para operar con números, pero eso no implica renunciar. El Programa trabaja el área de matemáticas iniciales, porque es un área que se ha abordado desde el ámbito teórico y muy pocas veces en la práctica.

Para el contenido de las actividades se seleccionaron conceptos matemáticos, tales como: conteo, representación gráfica del número, cantidad en conjuntos, discriminación, seriación, reconocimiento del nombre del número, sumas y restas. Dicho contenido se realizó bajo criterios establecidos en un principio los cuales son: ejercicios rodeados por imágenes conocidas por los niños y que implican tanto su vida cotidiana, como la atención a través de las emociones transmitidas por los gráficos y el audio.

No hay que olvidar que el cálculo no es un objetivo en sí mismo sino un medio para resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

EL NÚMERO

Contar parece algo sencillo pero necesita la integración de una serie de conceptos y de técnicas.

1. La estabilidad en el orden de los números.

Esta propiedad significa decir el nombre de los números en el orden adecuado. Cuando se cuenta los números siempre se recitan o escriben en el mismo orden. Alterarlo supondría que los resultados obtenidos no tendrían el mismo valor para todas las personas y no tendría ninguna utilidad práctica.

De todas las series posibles sólo se trabajan las que tienen mayor utilidad para la vida práctica de las personas con síndrome de Down: de uno en uno, de cinco en cinco, para contar monedas y los minutos del reloj; de diez en diez, de cien en cien y de mil en mil para monedas y billetes y la serie de uno en uno en sentido ascendente y descendente y la serie de dos en dos que, además de agilidad mental para cálculos sencillos, sirve para conocer los números pares e impares y poder localizar los números de las casas de una calle.

Una articulación defectuosa provoca confusiones porque tienen dificultades especiales para discriminar y diferenciar entre once y doce y las decenas de los sesentas y los setentas.

2. La aplicación del nombre de cada número, uno a uno, a cada elemento del conjunto.

Contar no es sólo decir los números y señalar objetos. A cada objeto se le da el nombre de un número, y hay que contarlos sólo una vez. Es imprescindible que el niño consiga una buena coordinación entre lo que señala, el objeto que mira y el nombre del número que pronuncia. Todo hay que hacerlo al mismo tiempo.

3. La irrelevancia del orden al contar.

A base de contar y practicar se dará cuenta de que el número total de objetos no varía aunque se modifique su posición y se cuente en un orden diferente. Esta propiedad le lleva tiempo comprenderla, si se modifica la posición de los objetos el niño vuelve a contarlos una y otra vez, no entiende que la cantidad se conserva.

Conviene que se le enseñe a seguir un orden para contar, que se le den estrategias para que no deje elementos sin contar o los cuente dos o más veces. La colocación de los elementos en una o dos filas le facilita el contar, más adelante se le presentarán en otras posiciones. El éxito dependerá también de su percepción visual y espacial, las cuales deben trabajarse

específicamente para que sea capaz de “ver” y decir, hasta 5 elementos, sin contarlos verbal y manualmente de uno en uno. Se puede usar la misma posición de los puntos en los dados.

4. El número tiene un valor cardinal.

El último número que se dice al contar engloba o cuantifica todos los elementos de ese conjunto. Cuando cuenta, desde los primeros conjuntos con uno o dos elementos ya se le pregunta cuántos hay y así lo va entendiendo poco a poco. Al principio puede ser una respuesta mecánica pero poco a poco aparece también el concepto.

5. El número tiene un valor ordinal.

Los números también tienen un valor: primero, segundo, el octavo, etc. que conviene practicar con objetos colocados tanto en filas como en columnas.

6. La posición del número en la serie define su magnitud.

En una serie ordenada un número es mayor que los que le preceden y menor que los que le siguen. Este es un concepto fundamental para poder comparar cantidades.

Las personas con síndrome de Down, en algunos casos, tienen dificultades para captar esta propiedad. En otros muchos los casos hacen un uso funcional de esta característica pero no pueden responder a cuestiones como qué número es mayor aunque sean capaces de ordenar tres o más cifras en orden creciente o decreciente.

Ordenar unidades puede resultarles sencillo, pero las decenas pueden empezar por un número diferente, entonces basta con fijarse en el número de la decena o pueden empezar por el mismo, entonces hay que fijarse en el segundo número, en las unidades, por lo que resulta más complicado. Tardan bastante tiempo en poner por orden las centenas.

El aprendizaje y la interiorización de estos conceptos son lentos. Es preciso realizar mucha práctica para que el niño o joven con síndrome de Down vaya interiorizándolos. En ocasiones hay que trabajar por separado la comprensión y la mecánica. Es más sencillo aprender todos estos conceptos con la primera decena. Se trabaja con cantidades pequeñas que permiten hacer demostraciones y ejercicios prácticos con objetos que puedan manipularse, cambiarse de lugar, agrupar, etc.

LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS

La operación consiste en representar simbólicamente estados y acciones que suceden en el tiempo. Son el instrumento para resolver algunas situaciones problemáticas.

LA SUMA

Sumar significa contar todo, reunir en una sola varias cantidades homogéneas. La forma en que se puede hacer esto puede ser compleja para el niño o joven con síndrome de Down. Hay que empezar explicándole el concepto usando objetos y mostrando con acciones concretas lo que significa sumar, pero también hay que trabajar la mecánica para que automatice la forma de resolverlas.

Inicialmente se le presentan al niño objetos en dos grupos diferentes y separados, se cuenta cada uno y luego se juntan, a esta acción se le da el nombre de suma. Al juntar los elementos de los dos conjuntos se ha realizado una suma y si se vuelven a contar se conocerá el resultado final, el total. Después se representan estas sumas con diagramas para luego pasar a hacerlo sólo con números, de forma más abstracta.

Este nivel es muy complejo ya que requiere la integración de muchos elementos. Es muy importante descomponer la tarea en pasos muy pequeños y así progresar poco a poco. Inicialmente se le dice al alumno que uno de los sumandos “lo meta en la cabeza” y el otro lo represente con los dedos de la mano, luego lo que tiene que hacer es repetir el número total de los elementos que “puso en la cabeza” y seguir contando los dedos de la mano. Esta fórmula es válida para cualquier tipo de suma.

Las primeras sumas son sólo de unidades y sólo tendrá que utilizar una mano para poner los dedos del sumando que va a representar con ellos. Luego usará las dos manos, esto se hará de forma paulatina; cuando sabe contar seis se pasa a siete y así sucesivamente hasta llegar a nueve. Cuando ya domina las sumas de unidades se empezará con las decenas, sin llevadas, la suma del uno o dos ceros y la adición de números iguales. Tendrá que interiorizar la dirección derecha izquierda para realizarlas. Hay que trabajar la suma de unidades y decenas y finalmente las sumas con llevadas.

Es importante que el alumno automatice la colocación de los dedos según la cantidad que se trate, así se agiliza todo el proceso.

Es preciso señalar que la mayoría de los alumnos que hacen sumas, no han “captado” como se forman las decenas y por qué hay “llevadas”.

LA RESTA

La resta implica quitar, el conjunto resultante tiene menos elementos que el conjunto de partida. También sirve para comparar cantidades, tamaños, y hablar de diferencia.

La técnica más funcional es restar añadiendo, aunque puede ser contradictorio con el texto del problema que se le presente. Se parte del número menor, sustrayendo, y se cuenta hasta llegar a la cifra del minuendo. Al alumno se le dice que en su puño tiene que “meter el número de abajo” y luego ir extendiendo dedos hasta llegar “al número de arriba”. Los dedos extendidos son el resto.

Esta forma de resolver la operación sirve tanto para cuando hay llevadas como para cuando no las hay. Otra fórmula es quitar del minuendo, expresado con los dedos de la mano, tantos como indica el sustraendo, es válida sólo cuando no hay llevadas e implica enseñar al alumno otra forma de resolver las que sí tienen llevadas.

Se empieza con restas de unidades y que se puedan resolver utilizando sólo una mano, que el resto no sea mayor de cinco. Posteriormente se pasa a usar las dos manos. Cuando se empieza con las restas de decenas no hay llevadas. Posteriormente se le enseña a restar números iguales y el cero. El último paso son las restas con llevadas; para que no se olviden de contabilizar la que se llevan se les dice que escriban un uno o un punto pequeño junto a las decenas del sustraendo.

Estas operaciones exigen una gran atención y memoria además de una gran capacidad de relacionar entre sí los objetos y organizarlos para poder resolver los problemas, por lo que el niño debe reconocer, expresar y manejar correctamente algunos conceptos.

Para este proyecto el significado de enseñanza y aprendizaje es retomado de las ideas del autor Dale H. Schunk. Este autor emplea el término aprendizaje “cuando alguien se vuelve capaz de hacer algo distinto de lo que hacía antes y aprender requiere del desarrollo de nuevas acciones o la modificación de las presentes”.⁽¹³⁾ Desde este punto de vista el aprendizaje no se observa directamente sino a sus productos; el aprendizaje se evalúa basándose en expresiones verbales, escritos y conductas de la gente.

La enseñanza y el aprendizaje son inseparables, pero por si solas cuentan con características que las hacen diferentes, por ejemplo: se habla de enseñanza cuando se planifica el proceso de aprendizaje en un contexto determinado; cuando se determinan los métodos y estrategias de enseñanza; y para fines de este trabajo se concibe la enseñanza que es apoyada por un recurso como lo es la computadora, como:

“Educación interactiva en la que un sistema computacional brinda información y retroalimentación y recibe entradas del usuario”⁽¹⁴⁾

1. 4. La teoría cognitiva de David Ausubel en relación con el Enfoque de Matemáticas de 4° Grado de Primaria

El aprendizaje significativo ocurre por recepción o por descubrimiento y como estrategia de enseñanza puede lograr un aprendizaje significativo. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero es también necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Basada en esta Teoría se diseñó y desarrollo el Programa “Click numérico”, ya que al presentar el CD con imágenes caricaturescas y con contenidos fáciles de reconocer por parte del niño con Síndrome de Down, propició que el material adquiriera un matiz realista, provocando el recuerdo, el refuerzo y enlace con conocimientos previamente enseñados en el aula, lo que hace que el material apoye de manera alterna y motivante el área de los números, sumas y restas.

El aprendizaje significativo por recepción involucra la adquisición de significados nuevos, requiere tanto de una actitud de aprendizaje significativo como de la presentación al alumno de material potencialmente significativo o material de aprendizaje.

“La esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe.”⁽¹⁵⁾

(13) SHUNK, Dale H. Teorías del aprendizaje. Prentice-Hall Hispanoamérica, S. A. Segunda Edición. 1997, p2.

(14) Ibid. p442.

El aprendizaje significativo por recepción en la educación representa el mecanismo humano por excelencia, ya que se utiliza para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representada por cualquier campo del conocimiento.

Se distinguen tres tipos de aprendizaje significativo por recepción, los cuales se mencionaran de forma breve a continuación:

1.- Aprendizaje de representaciones (como el nombrar). Este ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos). Un ejemplo es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías.

2.- Aprendizaje de conceptos. En la formación de conceptos, los atributos de criterio del concepto, se adquieren a través de la experiencia directa, a través de etapas sucesivas de la generación de hipótesis, la comprobación y la generalización. Ej. El niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "mamá" puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. También se presenta cuando los niños en edad preescolar se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos como "gobierno" "país", "mamífero"

Hay dos métodos de aprendizaje de conceptos:

- la formación de conceptos, que se da principalmente en los niños pequeños;
- la asimilación de conceptos, que es la forma dominante de aprendizaje conceptual de los niños que asisten a la escuela y de los adultos. A medida que aumenta el vocabulario del niño, se pueden adquirir nuevos conceptos, mediante el proceso de asimilación conceptual.

3.- El aprendizaje de proposiciones. Puede ser subordinado (inclusivo), superordinado o combinatorio. Ej. cuando el niño conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo.

- Subordinado (inclusivo). Es el proceso de vincular información nueva con segmentos preexistentes de la estructura cognoscitiva. Se le llama aprendizaje derivativo si el material de aprendizaje simplemente ejemplifica o apoya una idea ya existente en la estructura cognoscitiva. Se le llama correlativa si es una extensión, elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas.

- El aprendizaje superordinado o supraordinado de proposiciones ocurre cuando una proposición nueva se relaciona con ideas subordinadas específicas en la estructura cognoscitiva existente, y se relaciona con un fundamento amplio de contenidos generalmente pertinentes en la estructura que puede ser incluida en él.
- El aprendizaje combinatorio de preposiciones se refiere a los casos en que una proposición potencialmente significativa no se puede relacionar con ideas superordinadas o subordinadas específicas de la estructura cognoscitiva del alumno, pero es relacionable con un fundamento amplio de contenidos generalmente relevantes de tal estructura.

El aprendizaje por descubrimiento se da cuando el contenido principal de lo que se va aprender lo descubre el propio alumno. En este tipo de aprendizaje, el alumno debe descubrir este contenido

por si mismo, generando proposiciones que represente ya sea soluciones a los problemas que se le planteen o los pasos sucesivos para resolverlos. Para el autor generar significa transformar (reestructurar, reorganizar, sintetizar, integrar) las proposiciones de resolución en proposiciones de sustrato pertinentes y asequibles (proposiciones que sufren una transformación).

Las proposiciones de sustrato son a su vez, de dos tipos principales: a) proposiciones de planteamiento de problemas, que definen la naturaleza y las condiciones de la situación problema prevaleciente y b) proposiciones antecedentes que consisten en los aspectos pertinentes del conocimiento adquirido (información, principios) que atañen al problema.

El punto a tratar sobre esta corriente educativa es lo siguiente: un aprendizaje significativo ayuda a un mejor desempeño cognoscitivo y esto último se genera a través de “los cambios debidos al desarrollo de capacidades y procesos psicológicos reales, como la simbolización, el uso del lenguaje, la formación de conceptos y la resolución de problemas”.(16)

Para que los contenidos del Programa sean los adecuados y funcionen, se propuso considerar los siguientes aspectos como son:

- Las características del niño.
- El aprendizaje que se quiere obtenga el niño.
- La forma de presentar las actividades:
 - ° Instrucciones con lenguaje claro, preciso y adecuado al tema.
 - ° Reconocimiento de las acciones (Uso de ejemplos).
 - ° Imágenes que capten la atención del niño.
- Dejar que el niño descubra el conocimiento, para que no se olviden los contenidos, esto es, permitir que el niño explore la actividad, que reconozca lo conocido y que recurra al maestro cuando lo considere necesario y el maestro por su parte coopere en donde observe que el niño tiene problemas.

En el siguiente Cuadro (17) se describen postulados de los principales enfoques constructivistas, esto para tener un mejor conocimiento del marco educativo en el que se establecen los PEAC. La lista contiene puntos centrales de las teorías hechas por Jean Piaget con la teoría genética, David Ausubel con el enfoque del aprendizaje significativo y Lev Semenovich Vigotsky con la corriente sociocultural.

<i>Enfoque</i>	<i>Concepciones y principios con implicaciones educativas</i>	<i>Metáfora educativa</i>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Énfasis en la autoestructuración. ● Competencia cognitiva determinada por el nivel de desarrollo intelectual. ● Modelo de equilibración: generación de conflictos cognitivos y reestructuración 	Alumno: Constructor de esquemas y estructuras operatorios.

(16) *Ibid.*

(17) DÍAZ – BARRIAGA, Arceo Frida. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* Editorial Mc Graw Hill. México 2002. p31.

Psicogénético	<p>conceptual.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje operatorio: solo aprenden los sujetos en transición mediante abstracción reflexiva. ● Cualquier aprendizaje depende del nivel cognitivo inicial del sujeto. ● Énfasis en el currículo de investigación por ciclos de enseñanza y en el aprendizaje por descubrimiento. 	<p>Profesor: Facilitador del aprendizaje y desarrollo.</p> <p>Enseñanza: Indirecta, por descubrimiento.</p> <p>Aprendizaje: Determinado por el desarrollo.</p>
Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Teoría ausubeliana del aprendizaje verbal significativo. ● Modelos de procesamiento de la información y aprendizaje estratégico. ● Representación del conocimiento: esquemas cognitivos o teorías implícitas y modelos mentales episódicos. ● Enfoque expertos-novatos. ● Teorías de la atribución y de la motivación por aprender. ● Énfasis en el desarrollo de habilidades del pensamiento, aprendizaje significativo y solución de problemas. 	<p>Alumno: Procesador activo de la información.</p> <p>Profesor: Organizador del información tendiendo puentes cognitivos, promotor de habilidades del pensamiento y aprendizaje.</p> <p>Enseñanza: Inducción de conocimiento esquemático significativo y de estrategias o habilidades cognitivas: el cómo del aprendizaje.</p> <p>Aprendizaje: Determinado por conocimientos y experiencias previas.</p>
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> ● Aprendizaje situado o en contextos dentro de comunidades de práctica. ● Aprendizaje de mediadores instrumentales de origen social. ● Creación de ZDP (zonas de desarrollo próximo) . ● Origen social de los procesos psicológicos superiores. ● Andamiaje y ajuste de la ayuda pedagógica. ● Énfasis en el aprendizaje guiado y cooperativo; enseñanza recíproca. ● Evaluación dinámica y en contexto. 	<p>Alumno: Efectúa apropiación o reconstrucción de saberes culturales.</p> <p>Profesor: Labor de mediación por ajuste de la ayuda pedagógica.</p> <p>Enseñanza: Transmisión de funciones psicológicas y saberes culturales mediante interacción en ZDP.</p> <p>Aprendizaje: Interiorización y apropiación de representaciones y procesos.</p>

Cuadro 1.

1. 5. La teoría cognitiva de Roberto Gagné en relación con el proceso de aprendizaje en el niño con Down y con los programas educativos por computadora.

Existen varias aproximaciones teóricas que se emplean al momento de iniciar un PEC, como la corriente Conductista, Cognitivista, y Constructivista. Las teorías a las que se recurre en este trabajo es la Constructivista como se ha visto con uno de los autores más destacados de esta corriente David Ausubel y la corriente Cognitivista, ya que, la teoría del exponente más influyente

dentro de la corriente del Diseño de “software educativo”, Roberto Gagné, “ha servido como base para el diseño sistémico utilizándose como modelo de formación en muchos casos de los cursos de desarrollo de programas educativos, dado a que proporciona pautas muy concretas y específicas de fácil aplicación.”⁽¹⁸⁾

Gagné desarrolla un Modelo de aprendizaje Taxonómico, como una propuesta a medio camino entre el conductismo, el cognitismo y el procesamiento de la información. Se destaca en el análisis de tareas utilizando el modelo jerárquico del aprendizaje. Considera que las categorías superiores implican a las inferiores, pasando de un nivel al siguiente.

Los fundamentos de la teoría de Gagné se hallan en los elementos básicos, que para él constituyen el aprendizaje: para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer las condiciones internas que van a intervenir en el proceso y las condiciones externas (interacción con el ambiente), que van a favorecer un aprendizaje óptimo. A lo largo del recorrido por las distintas fases de aprendizaje y procesamiento de la información, se relacionan las condiciones internas y externas, para dar lugar a determinados resultados de aprendizaje.

“El Proceso de aprendizaje, según Gagné, puede explicarse siguiendo las teorías del procesamiento de la información.(Fig. 1) Bajo el modelo de Gagné, además de las relaciones entre las memorias y los mecanismos de interacción con el ambiente, hay dos elementos que conviene destacar”:⁽¹⁹⁾

- El control ejecutivo, estructura que influye en el procesamiento de información y permite que éste gane eficiencia; a través suyo se mejoran los procesos del pensamiento, es decir, se aprenden estrategias para aprender (o estrategias cognitivas);
- Las expectativas, estructura interna que es capaz de generar expectativas en el aprendiz, semejantes a las que podrían generarse desde el medio ambiente, dicha estructura está en la base de sistemas de autoaprendizaje, en los que el aprendiz debe asumir el pleno control del proceso.

(18) Valcárcel, García Ana y Muñoz-Repiso. TECNOLOGÍA EDUCATIVA. IMPLICACIONES EDUCATIVAS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO. Editorial La Muralla., S.A. Madrid, España 2003. p269.

(19) GALVIS, Panqueva Álvaro H. INGENIERIA DE SOFTWARE EDUCATIVO. Ediciones Unidas Universidad de los Andes, Santa fe de Bogota, Colombia 1992. p110.

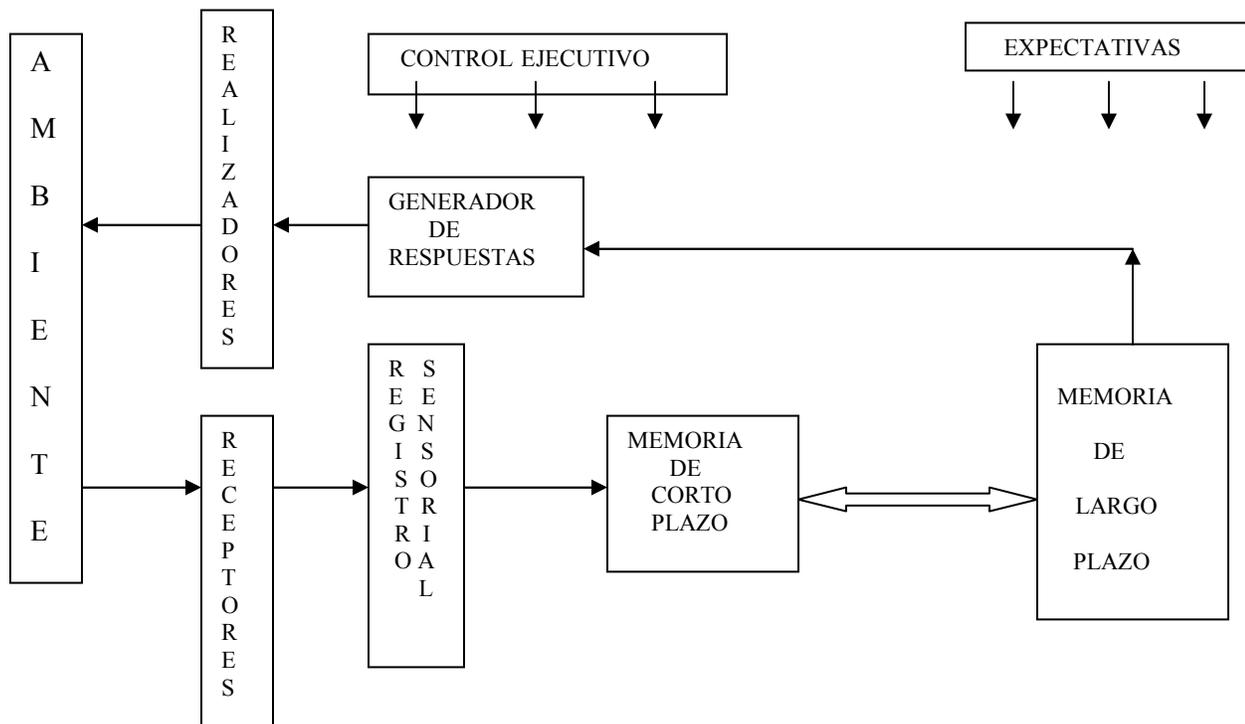


Fig. 1. Modelo de procesamiento de la información según Gagné

Desde la óptica de Gagné existen ocho tipos de aprendizaje y cinco clases de capacidades que pueden ser aprendidas. Estas capacidades son el punto de partida de un proceso muy importante que es el de la evaluación. Deberán ser las mismas capacidades aprendidas las que se evaluarán para determinar el éxito del aprendizaje. Estas capacidades o Dominios:⁽²⁰⁾

- a) Destrezas motoras: destrezas del sistema muscular.
- b) Información verbal: gran cantidad de información, nombres, hechos y generalizaciones. Responde a la pregunta ¿Qué cosa?
- c) Destrezas intelectuales: adquisición de discriminaciones y cadenas simples hasta llegar a conceptos y reglas. Responde a la pregunta ¿Cómo hacer que cosa?
- d) Actitudes: las actitudes influyen sobre la elección de las acciones personales, ante hechos o personas. Son actitudes la honestidad, la amabilidad, así como también hay actitudes positivas útiles como la actitud hacia el aprendizaje de las ciencias, de las artes, y también actitudes negativas útiles como la aberración al consumo de drogas, alcohol en exceso, entre otros.
- e) Estrategias cognoscitivas: son destrezas organizadas internamente que gobiernan el comportamiento del individuo en términos de su atención, lectura y pensamiento.

(20) Portal Educarchile <http://www.educarchile.ch>

FASES O ETAPAS DEL APRENDIZAJE (Fig. 2)

Los estímulos que recibe el alumno son ingresados a su memoria transitoria denominada de corto alcance, posteriormente estos estímulos pasarían a una memoria de largo alcance, momento en que se puede decir que el alumno ha fijado un elemento y puede recuperarlo en el futuro.

Los mecanismos internos constituyentes del proceso de aprendizaje corresponden a etapas en el acto de aprender, y estas son:

- 1.- **MOTIVACIÓN** (expectativas). El proceso se inicia con esta fase, en la que se crea una expectativa que mueve al aprendizaje.
- 2.- **COMPRESION** (atención perceptiva selectiva),. En esta fase se llama la atención del aprendiz sobre lo que es importante (estímulo), se favorece que perciba selectivamente aquello que interesa que aprenda.
- 3.- **ADQUISICIÓN** (codificación almacenaje). Una vez percibido el estímulo se entra en la fase de adquisición, durante la cual el individuo reconstruye la información recibida para almacenarla en la memoria. El proceso de cifrado es personal y suele ser distinto en cada sujeto. Se puede ayudar al alumno a cifrar la información de un modo determinado.
- 4.- **RETENCIÓN** (acumulación en la memoria). La información ya codificada, llega al almacén de la memoria a largo plazo donde será organizada para poder ser recuperada.
- 5.- **RECUERDO** (recuperación). Cuando la información es retenida, hemos de comprobar que puede ser recuperada cuando la necesitemos. Se puede ayudar al alumno dándole indicaciones externas para favorecer el recuerdo (preguntas, ejercicios...)
- 6.- **GENERALIZACIÓN** (transferencia). Uno de los objetivos más importantes del aprendizaje son la transferencia y la generalización, consistentes en aplicar los conocimientos aprendidos y recordados a nuevas situaciones. La instrucción debe garantizar la recuperación en la mayor variedad posible de contextos.
- 7.- **EJECUCIÓN** (generación de respuestas) . En el proceso de aprendizaje la única fase que puede ser observada es la de la actuación, en la que el sujeto ejecuta una respuesta, de modo que pone en práctica aquello que ha aprendido. Es la manera de comprobar que el aprendizaje ha sido satisfactorio.
- 8.- **REALIMENTACIÓN** (afirmación). El profesor comprueba que el alumno ha adquirido cierto conocimiento o habilidad, y lo que es más importante, el propio alumno lo percibe. Si se ha cumplido la expectativa creada en la fase de motivación el sujeto recibe la recompensa que le permite el **feedback**. El feedback suele ser informativo no sancionador, con el objeto de orientar sobre las futuras respuestas.

Las condiciones externas pueden entenderse como la acción que el medio ejerce sobre el sujeto. La finalidad del diseño instructivo se encuentra en intentar que estas condiciones externas

sean lo más favorables posibles a la situación de aprendizaje. Se pueden utilizar los factores externos para mejorar la motivación del alumno, su atención, su adquisición, etc.

La combinación de las condiciones internas y las condiciones externas pueden dar lugar a diferentes resultados de aprendizaje: habilidades intelectuales, estrategias cognitivas, información verbal, destrezas motrices y actitudes.

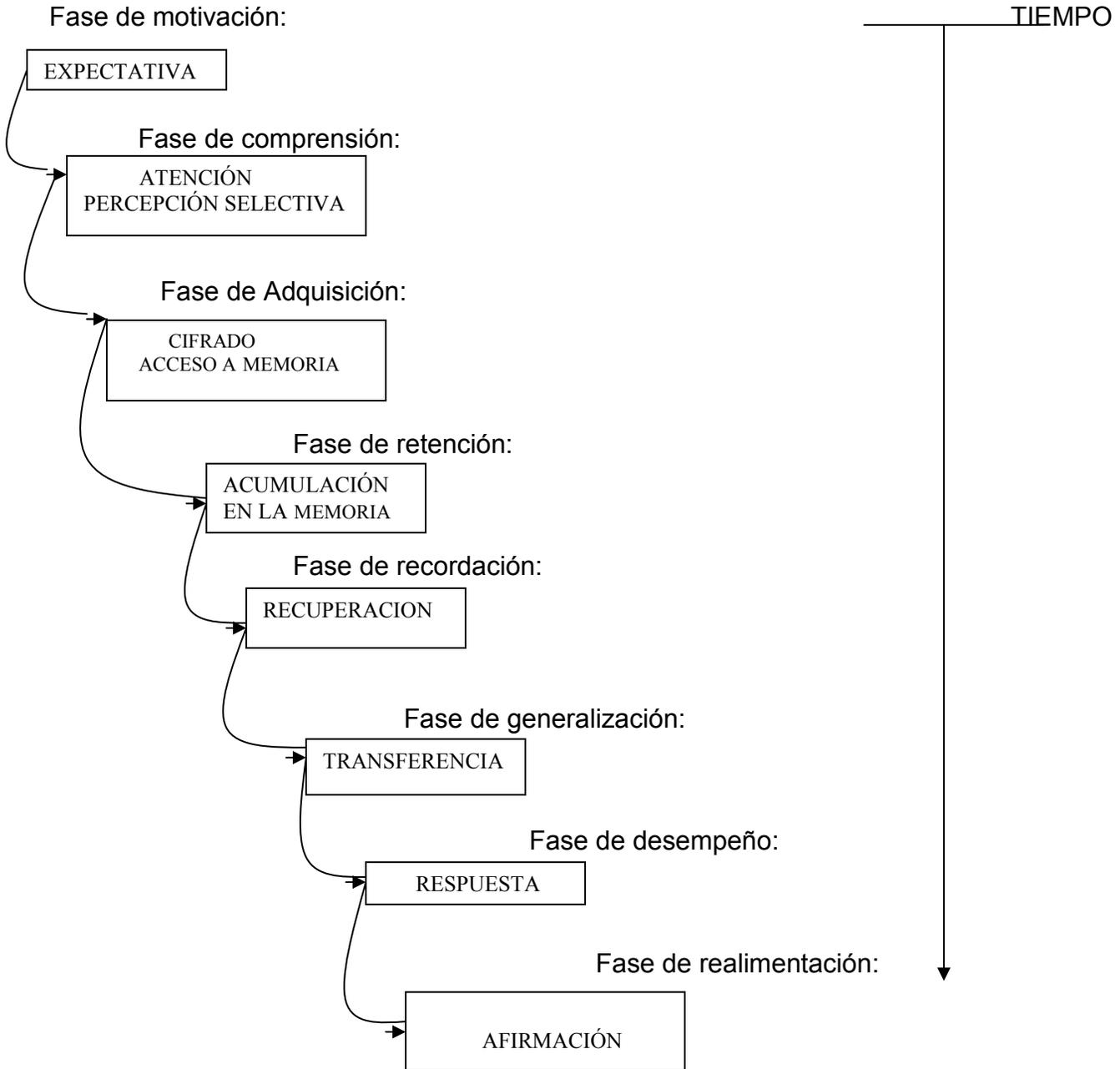


Fig. 2. FASES DEL APRENDIZAJE SEGÚN GAGNÉ

A continuación se presenta en la Tabla 2 un resumen de los eventos externos o condiciones más importantes, con relación a las etapas del aprendizaje:

Análisis y diseño de situaciones de enseñanza-aprendizaje

Etapa del aprendizaje	Proceso	Eventos externos que ejercen influencia
Motivación	Expectativa	1. Comunicación de objetivo por realizar. 2. Confirmación previa de la expectativa a través de una vivencia exitosa.
Comprensión	Atención; percepción selectiva	1. Modificación en la estimulación para atraer la atención. 2. Aprendizaje previo de percepción 3. Indicaciones diferenciadas adicionales para la percepción
Adquisición	Cifrado, acceso a la acumulación	Proyectos sugeridos para el cifrado
Retención	Almacenar	Desconocidos
Recordar	Recuperación	1. Proyectos sugeridos para la recuperación 2. Indicaciones para la recuperación
Generalización	Transferencia	Variedad de contextos para las indicaciones dirigidas a recuperar.
Actuación	Respuesta	Casos de actuación ("ejemplos")
Retroalimentación	Fortalecimiento	Retroalimentación informativa que permite constatar o comparar con un modelo

Tabla 2.

Desde esta teoría, el primer paso para el diseño instructivo es:

1er. Paso. Identificar el tipo de resultado de aprendizaje y analizar las tareas necesarias para conseguir dicho resultado, es decir, un análisis de la tarea.

2do. Paso. Descubrir qué condiciones internas son precisas (requisitos previos, aprendizajes anteriores), y qué condiciones externas son convenientes.

De manera que el aprendizaje previo sirva de base al nuevo al mismo tiempo que se incorpora a él. Por lo tanto, habrá que organizar las tareas de las más simples a las más complejas. El conocimiento de las fases del aprendizaje y del análisis de tareas, nos permite elaborar un diseño instructivo. Gagné distingue nueve eventos de la instrucción:

- 1) Informar al alumno del objetivo a conseguir. Responde a la fase de motivación. Una forma de motivar es explicar qué pueden hacer una vez adquirido el aprendizaje.
- 2) Dirigir la atención. Responde a la fase de comprensión. Cuando el alumno está motivado, es fácil captar su atención y dirigirla hacia aquellos contenidos más relevantes. Cambios en la entonación del habla para resaltar ciertas ideas, subrayados y negritas en los textos.

- 3) Estimular el recuerdo. Responde a la fase de adquisición. Debe facilitarse el recuerdo mediante indicaciones útiles de los requisitos previos necesarios, ejercicios.
- 4) Presentar el estímulo. Responde a la fase de recuerdo. Si cada persona adquiere y codifica la información de un modo diferente, no todas las técnicas propuestas por el profesor son igual de eficaces para todos los alumnos, por ello debe motivarse a los alumnos a elaborar sus propios esquemas que les faciliten la retención. Los repasos espaciados son una buena técnica para aumentar la retención de los conocimientos adquiridos por los alumnos.
- 5) Guiar el aprendizaje. Responde a la fase de generalización. El proceso de adquisición es reforzado mediante la transferencia y generalización del aprendizaje. Se trata de aplicar lo aprendido a todo un abanico de contextos y situaciones, proporcionar tareas de resolución de problemas y discusiones en clase.
- 6) Producir la actuación. Responde a la fase de ejecución. La respuesta de los alumnos puede obtenerse planteando a cada uno de ellos preguntas diferentes, pruebas escritas, etc.
- 7) Valorar la actuación.
- 8) Proporcionar feedback. Responde a la fase de retroalimentación. Es importante que el alumno conozca con rapidez el resultado de su aprendizaje, feedback inmediato.
- 9) Promover la retención y fomentar la transferencia.

En este trabajo de Investigación es necesaria la descripción de las características intelectuales y educativas de la población a la que se dirige el contenido de este tipo de programa, en esta caso los niños con SD, por lo que se realizó un breve repaso de la composición genética, proceso educativo y señas físicas que poseen las personas con SD. Esto con la finalidad de justificar y proseguir con el desarrollo del proyecto "Click numérico" y al tener connotaciones educativas se sustento con teorías como la del aprendizaje significativo y el tratamiento de la información, como se acaba de ver mencionar arriba.

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2. 1. Esquema de la propuesta pedagógica y Guión Pedagógico

Para la Elaboración del Programa Educativo Asistido por Computadora (PAEC) fue necesario realizar primeramente un Guión Pedagógico, el cual es un documento por “el cual se especifican los conocimientos, habilidades o procesos que se desea transmitir al educando así como la forma en que éstos serán presentados al estudiante”.(21) Dicho Guión se describe en los pasos que a continuación se presentan:

PASO 1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.

Se trabajó con una población de 11 niños, con edades comprendidas entre los 9 a 11 años los cuales presentan Síndrome de Down, y que cursan el 3° y 4° de Primaria en el CAMP No. 35, Turno Matutino. (Tabla 3). Fueron seleccionados de un grupo de 16 alumnos.

Dicha selección se realizó con base en los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a la Maestra titular del grupo. Esto sirvió para evaluar las capacidades lógicas necesarias con que cuentan los niños, para comprender los conocimientos matemáticos.

TABLA DE CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACION		
NIÑOS	SEXO	EDAD
Ge	M	9
Pe	M	9
Jo	M	9
An	F	9
Al	M	10
Aj	M	10
Se	F	10
Ma	F	10
Ad	F	11
Da	M	11
Gu	F	11

Tabla 3.

(21) CRUZ, López Eva E. “La participación del pedagogo en la elaboración de Programas Educativos por Computadora. Nivel Básico”. Tesis. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Aragón, México 2000. 42p.

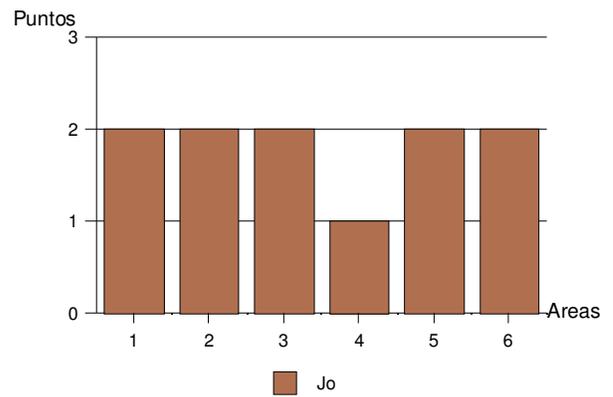
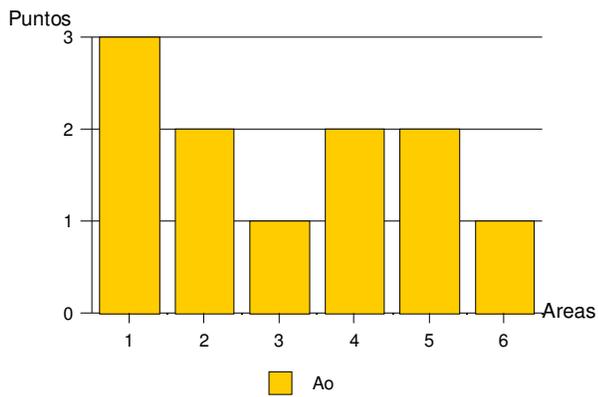
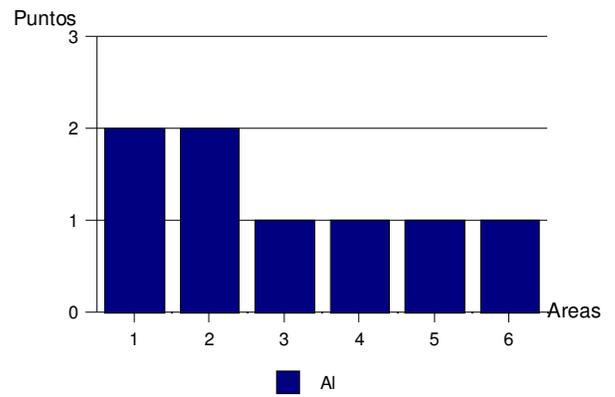
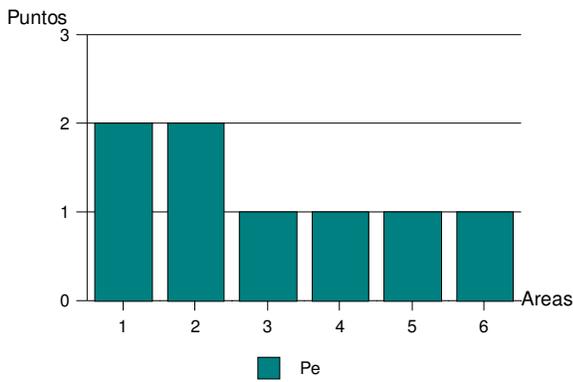
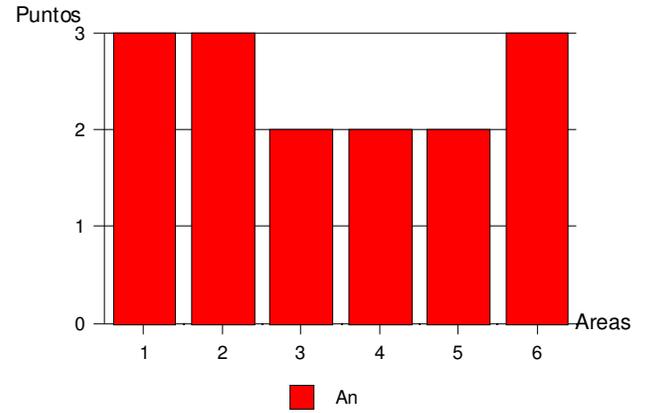
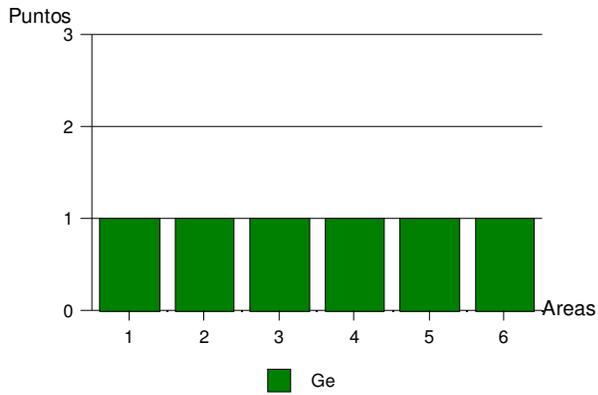
CUESTIONARIO Y RESULTADOS.

Se utilizó el cuestionario “Hoja para calificar la evaluación inicial de Conocimientos Matemáticos”, retomado de la Tesina titulada “Propuesta de la Evaluación y reeducación para niños con Problemas de Aprendizaje en Matemáticas que han cursado el 1° y 2° de Primaria” de Patricia Bastos Rosales (2000). La cual consiste en evaluar las siguientes seis áreas básicas:

1. POSICIÓN Y UBICACIÓN EN EL ESPACIO
2. COMPARACIONES Y RELACIONES
3. AGRUPACIONES
4. CLASIFICACIONES
5. ORDENAMIENTOS
6. NÚMEROS DEL 0 AL 10 Y OPERACIONES
(ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN) CON ESTOS NUMEROS.

Se eligieron los 11 alumnos que obtuvieron una puntuación baja. Los resultados generales se presentan mediante las gráficas de resultados y la Tabla correspondiente (Tabla 4), de cada uno de los niños.

GRÁFICAS DE RESULTADOS

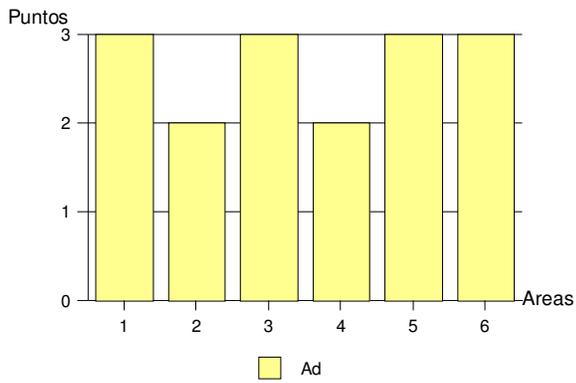
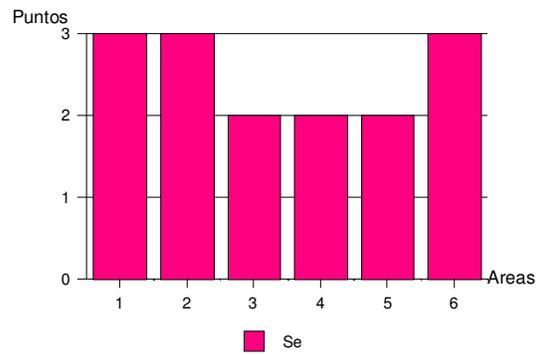
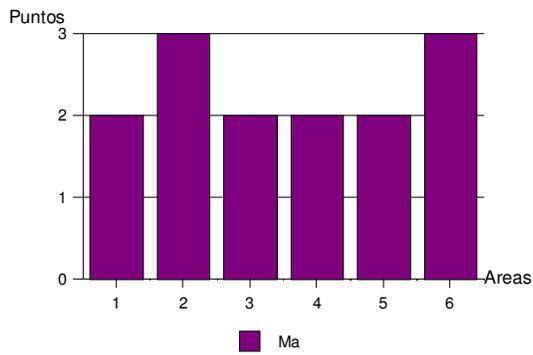
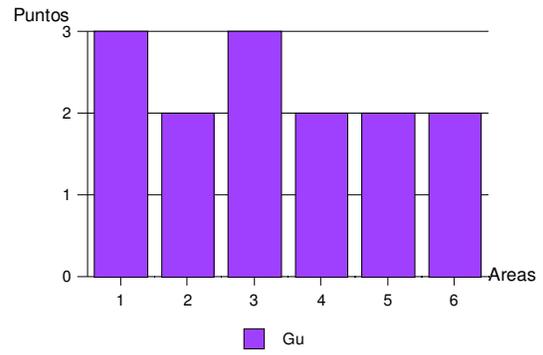
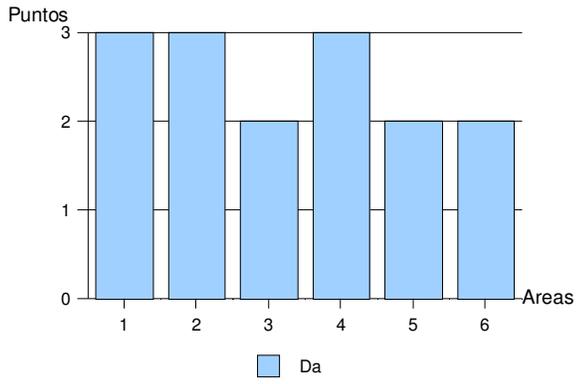


Puntos

- 1 = Insuficiente
- 2 = Regular
- 3 = Suficiente

Áreas

1. POSICIÓN Y UBICACIÓN EN EL ESPACIO
2. COMPARACIONES Y RELACIONES
3. AGRUPACIONES
4. CLASIFICACIONES
5. ORDENAMIENTOS
6. NÚMEROS DEL 0 AL 10 Y OPERACIONES (ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN) CON ESTOS NUMEROS.



Puntos

- 1 = Insuficiente
- 2 = Regular
- 3 = Suficiente

Áreas

1. POSICIÓN Y UBICACIÓN EN EL ESPACIO
2. COMPARACIONES Y RELACIONES
3. AGRUPACIONES
4. CLASIFICACIONES
5. ORDENAMIENTOS
6. NÚMEROS DEL 0 AL 10 Y OPERACIONES (ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN) CON ESTOS NUMEROS

TABLA DE RESULTADOS GENERALES

ESCALA DE EVALUACIÓN

1= INSUFICIENTE

2= REGULAR

3= SUFICIENTE

AREAS A CALIFICAR ALUMNOS AÑOS	Pe 9	Jo 9	Ao 10	An 10	Al 10	Ma 10	Se 10	Ge 10	Da 11	Gu 11	Ad 11
1.- POSICION Y UBICACIÓN EN EL ESPACIO	2	2	2	3	3	2	3	1	3	3	3
2.- COMPARACIONES Y RELACIONES	2	2	2	3	2	3	3	1	3	2	2
3.- AGRUPACIONES	1	1	2	2	1	2	2	1	2	3	3
4.- CLASIFICACIONES	1	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2
5.- ORDENAMIENTOS	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	3
6.- NÚMEROS DEL 0 AL 10 (adición y sustracción) con estos números.	1	2	1	3	1	3	3	1	2	2	3

Tabla 4.

PASO 2. OBJETIVOS DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA.

Cada una de las 32 actividades que conforman el Contenido del Programa Lúdico “Click numérico”, tiene su respectivo objetivo, esto con la finalidad de informar al usuario la finalidad que se persigue con cada una de las actividades.

Los objetivos se presentan en el Menú Principal, y se aprecian al momento de pasar el cursor por cualquier número del 0 al 10 o símbolo de suma y resta.

Se muestran los objetivos de cada actividad a continuación:

- Reconocerá el número 0 en conjuntos y su nombre.
- Reconocerá el número 1 en conjuntos y su nombre.
- Identificará el número 2 discriminando formas y en conjuntos, así como su nombre.
- Identificará el número 3 en conjuntos, así como su nombre.
- Reconocerá el número 4 en conjuntos, así como su nombre.
- Distinguirá el número 5 en conjuntos y el nombre de éste en ejercicios de seriación.
- Identificará el número 6 realizando ejercicios de discriminación, al igual que su nombre.

- Identificará el número 7 en conjuntos, así como su nombre.
- Se presentará el número 8 realizando ejercicios de seriación, así como su nombre.
- Distinguirá el número 9 en conjuntos, así como su nombre.
- Identificará el número 10 en ejercicios de seriación, al igual que su nombre.
- Realizará ejercicios de SUMAS con resultados menores o igual a 10. Identificando el signo $+ e =$.
- Realizará ejercicios de RESTAS con resultados menores o igual a 10. Identificando el signo $- e =$.

2. 2. Diseño y Desarrollo de la propuesta

Para el Diseño del Programa primeramente se realizó un contenido temático, que contiene objetivos de aprendizaje así como sus respectivas actividades, este contenido sirvió para elaborar el Story Board. El desarrollo consiste en explicar el proceso del trabajo.

PASO 3. ELABORACIÓN DEL GUIÓN GRÁFICO

El guión gráfico o STORY BOARD consistió en cómo se suministro la información visual del Programa, por lo que esta parte, se trabajó en colaboración con el Diseñador Gráfico.

Para el Desarrollo de este paso se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

a) REQUERIMIENTOS PEDAGÓGICOS.

Estos requerimientos se realizan para recabar información necesaria en el proceso de elaboración del Programa Lúdico y así obtener los elementos deseados para lograr una respuesta favorable. Consistiendo básicamente en:

- ✓ Investigar sobre los PEC o Programas Educativos para la Computadora existentes, dirigida a la población con Síndrome de Down, que es la población elegida para este Programa.
- ✓ Establecer las actividades para conseguir los objetivos específicos de estas.
- ✓ Realizar en Hoja de papel y lápiz los dibujos que se presentarán al usuario y trabajar en esta parte con el Diseñador, los posibles cambios y correcciones.
- ✓ Determinar junto con la Maestra en Educación Especial, si las actividades del Programa cubren las necesidades educativas que presentan los niños con Síndrome de Down, en el área del reconocimiento de números, sumas y restas.
- ✓ Determinar el contexto bajo el que se desarrolla el contenido del Programa. El cual consiste en cinco Escenarios diferentes con imágenes conocidas por el usuario.
- ✓ Determinar junto con el Diseñador las imágenes:
 - Imágenes. Siendo este aspecto uno de los dos principales puntos de atención de este tipo de Programas.
 - En este programa se la de prioridad a las imágenes caricaturescas, pero que tengan los rasgos esenciales de la figura humana (nariz, ojos, boca, brazos, manos, piernas y pies) para brindar al usuario un ambiente conocido y cálido.
 - Los Colores. Son los que realzan la forma, la textura y el fondo, y todo esto sirvió para crear entornos como: Pastelería, Tienda musical, Veterinaria, Tienda de Ropa y Tienda de Abarrotes.

- Los Movimientos. Este aspecto ocupa el segundo de los puntos de atención para este tipo de Programas, para este se asignaron los movimientos justos a cada uno de los personajes, así como a los elementos que se incluyen en los diversos escenarios.

Movimientos tales como: Guiño de ojos, saludo de manos y expresiones faciales básicas. Esto con la finalidad de restringir los distractores.

b) DETECCIÓN DE NECESIDADES

Esta Detección surge de la idea de tener una lista que contenga cada uno de los aspectos del Programa Lúdico. Estos aspectos deben cubrir el área gráfica y educativa (habilidades numéricas, sumas y restas).

- 1) Imágenes conocidas por el usuario.
- 2) Colores, formas y texturas que resalten las actividades (contrastantes).
- 3) La saturación de objetos debe ser mínima y la esencial, esto sirve para que el usuario no tenga distractores al momento de realizar la actividad, así se le dará un punto de atención. A esto se le denomina limpiar pantalla.
- 4) Libertad de elegir la actividad a la que se desee o necesite ingresar. En este Programa Lúdico se presenta la libertad de elección en el Menú Principal.
- 5) Instrucciones que indiquen al usuario en qué actividad están, estímulos verbales, correcciones que indican qué acción se tiene que seguir.
- 6) Diversidad de escenarios.
- 7) Facilidad de manejo. (Botones de navegación)

PASO 4. APLICACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO

La Prueba Piloto se aplicó a 6 niños con Síndrome de Down, los cuales están en el grupo control. Se llevó a cabo en el aula de cómputo del CAMP 35 en las horas establecidas para cada grupo.

Esta Prueba sirvió para observar la respuesta del usuario ante el Programa (Gráficos e Instrucciones), así como el buen funcionamiento del CD-ROM.

PASO 5. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DE LAS PANTALLAS.

Este paso se realizó partiendo de la Aplicación de la Prueba Piloto, en donde se observaron 5 puntos importantes, como:

- Si el tipo de Instrucción era el adecuado (claro y conciso).
- La pertinencia de las imágenes.
- La actividad cumplió su objetivo.
- Los botones para ingresar a las actividades eran los apropiados. (Menú de Navegación).
- Duración de la actividad.

De dichas observaciones se concluyó y resolvió de la siguiente manera:

- La Instrucción era larga pero clara, por lo que en las siguientes actividades solo se trata de decir lo mínimo y conciso.
- Las imágenes son pertinentes, ya que el usuario respondió favorablemente y lo motivó a seguir explorando la actividad.
- Se recortó la opción de los botones para ingresar a las actividades, ya que esto reduce la duración de la actividad y por lo tanto al usuario no le causa tedio y aburrimiento.
- La actividad número 1 - que fue la que se utilizó como Prueba Piloto - si cumplió su objetivo, debido a que el usuario discriminó en conjuntos 1 elemento de 5 y distinguió al número 1 y su nombre. Por lo que la mecánica de mostrar primero el número y luego el nombre se siguió a lo largo de todas las actividades.

PASO 6. APLICACIÓN DEL PROGRAMA

Se aplicó en su totalidad el Programa a lo largo de cinco meses aproximadamente, a 11 alumnos con Síndrome de Down que asisten al CAMP N° 35 Turno Matutino.

PASO 7. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Se evaluó el programa con base en la aplicación del cuestionario a los maestros de grupo, teniendo un resultado satisfactorio el programa según el análisis de resultados presentado en la parte final de este documento. También se elaboraron tres escalas de evaluación, todas para valorar el área Multimedia, las actividades del Programa "Click numérico" y el contenido Matemático.

A continuación se presenta un breve resumen de la manera en que se trabajó la elaboración del programa lúdico:

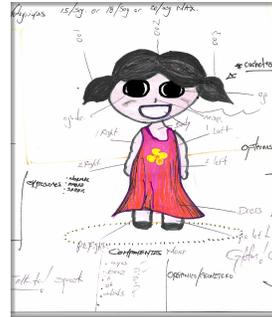
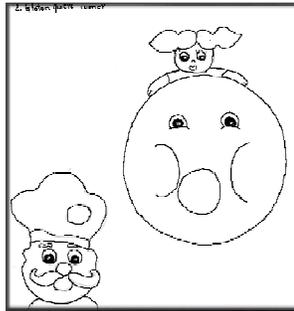
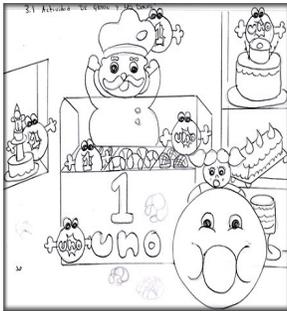
- , Realización de los objetivos del contenido. Estos fueron planteados con base en las necesidades educativas que el niño con Síndrome de Down presenta en el área de las habilidades numéricas, sumas y restas. Dichos objetivos cuentan con la revisión de la Maestra en Educación Especial.

Por otra parte los objetivos se elaboraron con la intención de vincular el contenido con el Programa de Estudios en el área de las Matemáticas.

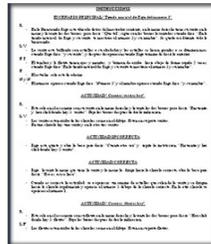
- , Aplicación del cuestionario "Hoja para calificar la evaluación inicial de Conocimientos Matemáticos" a la maestra de grupo, para evaluar las capacidades lógicas necesarias para comprender los conocimientos matemáticos.
- , Trabajar junto con el Diseñador el aspecto Gráfico, Visual (Animación) y Técnico de las actividades del Programa.

De aquí se desprenden 9 puntos:

1 Realización a lápiz de los Personajes, Escenarios, Objetos y Menú Principal. (Story Board)



2 Elaboración de Instrucciones de las actividades, así como el Guión cada audio.



3 Grabación del audio.



4 Realización de los Gráficos en la computadora.



5 Revisión de la actividad por parte de la maestra en Educación Especial y la Psicóloga que es la encargada del área de cómputo en el CAMP N° 35.

⑥ Aplicación de la Prueba Piloto.



⑦ Corrección y ajustes Gráficos



⑧ Aplicación Final.



2. 2. 1. Características del contenido del CD- ROM

Las actividades van de acuerdo con las características del niño con Síndrome de Down y con los objetivos generales planteados, como son:

- La visualización del número; integrando habilidades como el conteo, cantidad, forma, tamaño, color, seriación.
- La identificación del nombre del número, retomando las habilidades antes mencionadas. Esto con el fin de que el pequeño usuario reconozca que los números tienen un nombre escrito.

El Contenido del Programa tiene actividades diversas, pero como tema central se toca el tema del “Comercio”, las cuales se presentan de una forma sencilla y simple, ya que esto ayuda al niño a emplear los números en un contexto determinado. En este caso se presentan cinco escenarios diferentes con personajes y diálogos conocidos para que las actividades se relacionen con el entorno que les rodea, como son: -Pastelería, -Tienda Musical, - Veterinaria, -Tienda de ropa y Tienda de Abarrotes.

Para las habilidades numéricas, se recurrirá a la aplicación del reconocimiento a través de objetos conocidos por el niño: -Panes, -Instrumentos Musicales, -Animales, -Vestimentas y - Abarrotes. Las sumas y las restas se emplearon con la recopilación de los objetos vistos a lo largo del programa.

La secuencia para el uso de este Programa es la siguiente:

- El usuario a través del Menú Principal ingresa a cualquier, de las 32 actividades que contiene el Programa.
- Después se le presenta al usuario de forma visual y auditiva, en que número, suma o resta se encuentra y cuál es la actividad que va a realizar.
- También se le muestra que finalizó la actividad con diálogos, sonido y animación, los cuales aluden a dicha acción.
- Se encuentra en la parte superior derecha de todas las pantallas un botón para retornar al Menú Principal y otro para salir completamente del Programa.

La técnica que se aplicó en los ejercicios, esta basada en explotar al máximo el recurso que ofrecen tanto el ratón (mouse) como las imágenes animadas. El ratón sirvió de apoyo a lo que se deseaba conseguir con la actividad, al ser el dispositivo de entrada para interactuar el alumno con el programa lúdico, para que esto funcionara así, se elaboraron Instrucciones de audio que sugirieran lo que se tiene que hacer, palabras tales como “haz click”, “coloca”, “lleva”, “inténtalo de nuevo”, “me parece que por ahí no es”, etc. aluden a acciones directas y entendibles para cualquier persona que esta minimamente familiarizada con el lenguaje de las computadoras. Las imágenes animadas por su parte contribuyeron al mantenimiento de la atención e interés por parte del alumno.

Lo anterior se justifica con los señalamientos planteados por gente especialista en el ámbito educativo y en la Instrucción asistida por computadora, los cuales coinciden en mencionar los beneficios que tienen estos programas lúdicos y su aporte al proceso de aprendizaje de las personas con Síndrome de Down.

- Beneficio en la coordinación ojo-mano.
- Atención visual y auditiva.
- Ubicación espacial.
- Manejo de conceptos abstractos.
- Reconocimiento del valor, la posición y la cantidad del número.
- Lectura del nombre de los números.
- Activación del recuerdo a través de imágenes conocidas. Conocimiento del medio.
- Estimulan el aprendizaje con actividades llamativas que tienen efectos sorprendidos, colores contrastantes y sonidos alegres.
- Estimulan la reflexión y comprensión, áreas poco atendidas en las personas con Síndrome de Down.
- Generan atención e interés por más tiempo con ejercicios diversos y no repetitivos.
- Apoyo a la autoestima con mensajes motivadores no ofensivos.
- Discriminación de formas, tamaños y colores.
- Representación gráfica de los números.
- Seriación de los números (antecesor y sucesor).

2. 2. 2. Estructura del programa “Click numérico”

A continuación se explican las tres partes –Preproducción, Producción, Postproducción- de las que constó el proceso para la elaboración del programa Click numérico, así como su respectivo Diagrama, el cual contiene la Estructura en la que se basó el desarrollo del programa lúdico.

1. PREPRODUCCIÓN. (ver Diagrama 1)

El proceso comenzó en esta etapa y se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Población.- Se identificaron las principales características físicas y educativas de los niños con Síndrome de Down, quienes son a los que se dirige el Programa, sin embargo, se vuelve a reiterar que este material se puede aplicar a niños que necesiten apoyo en sus habilidades numéricas o que estén en Preescolar.
- Objetivos.- Se establecieron antes de iniciar el proyecto, para identificar que área educativa se requería apoyar con el presente recurso didáctico.
- Contenido. En esta parte se realizó el Guión Pedagógico, el cual estuvo basado en la recopilación de información y en donde se elaboró una lista de requerimientos pedagógicos basada en la detección de necesidades que surgió de la observación hecha a los software educativos que actualmente se aplican en las aulas de Educación Básica y que circulan en el mercado informal. En esta parte colaboraron las maestras en Educación Especial, revisando los contenidos de las actividades.
- Actividades. Se derivaron del guión pedagógico y se establecieron para desarrollar el Guión Gráfico o Story Board.

2. PRODUCCIÓN. (ver Diagrama 2)

En esta etapa dio inicio el desarrollo del programa en la computadora, teniendo como base el guión pedagógico, el guión gráfico y los aspectos técnicos. Se consideraron los siguientes aspectos:

- **Diseño.-** A partir de las características de aprendizaje de los niños con Síndrome de Down y de los objetivos del Programa, se planificó el contexto designado al contenido del Programa. Predominando las imágenes caricaturescas con rasgos humanos y bajo el concepto gráfico de formas limpias, claras, así como colores llamativos y contrastantes, esto para captar la atención del alumno de una manera visual.
- **Guión Gráfico o Story Board.-** Esta parte se basó en los requerimientos pedagógicos o guión pedagógico, esto para lograr que las imágenes tuvieran el espacio adecuado en función del objetivo de la actividad así como se asignó el lugar y la función de los botones de navegación, el menú principal y los botones para salir de la actividad o totalmente del programa.

En esta parte se trabajo con el diseño de la Interfaz que es el “espacio” que articula la interacción entre el hombre (usuario), el objetivo (enseñanza-aprendizaje) y el objeto (computadora). Para el caso del diseño de material educativo sea cual sea su formato y soporte (impreso, CD, Internet, etc.) el diseño de la interfaz debe enfocarse al usuario, de manera que le haga accesible, claro y amigable el contenido comunicativo de la información, así como sentirse tranquilo, orientado, con el control de las decisiones que va tomando a lo largo del material educativo, sobre todo si éste es multimedia e implica el uso de la computadora, para lo cual es importante también considerar una navegación intuitiva que ayude a que la experiencia de aprendizaje sea significativa y no tortuosa.

Así, en el diseño de interfaz es donde se debe estructurar el contenido diseñando para el soporte elegido (computadora), pero siempre pensando en a quién va dirigido (usuario) para lograr el objetivo (enseñanza-aprendizaje).

El tener estos conceptos claros nos permite entonces desarrollar la parte formal del material en cuestión; esto es, el diseño gráfico en donde debemos considerar aspectos tales como la composición, el color, la tipografía y los elementos gráficos que no solamente “decoran” sino que también faciliten y hagan agradable e intuitiva la comunicación, además de que apoyen o resalten aspectos importantes del contenido.

Lo que va ligado a:

- **Aspectos Técnicos.-** La paquetería con la que se desarrollo la animación Flash 8 se seleccionó de una gama de programas para el desarrollo de animación por computadora y se empleo, porque se adaptó a los requerimientos pedagógicos que se necesitaban para el logro del objetivo general “movimientos sencillos, figuras planas para una mejor

identificación, etc.”, comportamientos necesarios para generar acciones por parte del programa-. También se involucra en esta parte la grabación de los audios y sonidos.

- Desarrollo.- Se partió del concepto educativo que propone este programa el cual es “a través de estímulos visuales y objetos conocidos se motiva y apoya los números del 0 al 10 en cantidades, al igual que el nombre de los números, sumas y restas con resultados menores a 10”. Esto con ayuda de la:
 - Comunicación.- la cual a su vez está relacionada con las instrucciones de audio, las imágenes (contenido de las pantallas en general), los botones de navegación y la música, funcionando todo esto como retroalimentación para el aprendizaje del alumno a través de la interacción con el Programa.
- Aplicación (prueba piloto).- Con la selección del grupo control previamente establecida se prosiguió a realizar una prueba del Programa, para verificar la función de las Pantallas, Actividad, Instrucciones, Botones de navegación, Duración de la actividad, Imágenes pertinentes y la aceptación de éste por parte del usuario. De aquí se partió a:
- Correcciones, ajustes gráficos y técnicos.

3. POSTPRODUCCIÓN. (ver Diagrama 3)

En esta etapa se dio inicio a la aplicación completa del programa, así como a su evaluación.

- Aplicación Final.- Se aplicó en su totalidad el contenido (actividades).
- Evaluación.- Se utilizaron tres diferentes tipos de escalas para evaluar los siguientes aspectos: - el producto Multimedia para niños con Síndrome de Down, - el contenido matemático y - las actividades del Programa Click numérico. Con estos aspectos se determinó en qué grado el programa funcionó como apoyo a las habilidades numéricas, sumas y restas, en sus dimensiones de aspectos técnicos, aspecto visual y aspecto educativo.

Por otro lado se aplicó a los maestros el cuestionario “Evaluación del Programa Click numérico” para conocer en qué medida es aceptado por los maestros el presente Programa.

- Análisis de los Resultados.- Indicaron que el programa favorece a los alumnos que siguen en el proceso de reconocimiento o consolidación de números del 0 al 10, la lectura de los nombres de los números, al igual que las sumas y restas, también es relevante que el contenido apoya el área de conocimiento del medio y habilidades como la coordinación ojo-mano y la atención visual y auditiva.
- Conclusión.- Se presentan los comentarios finales del Programa.

PREPRODUCCIÓN

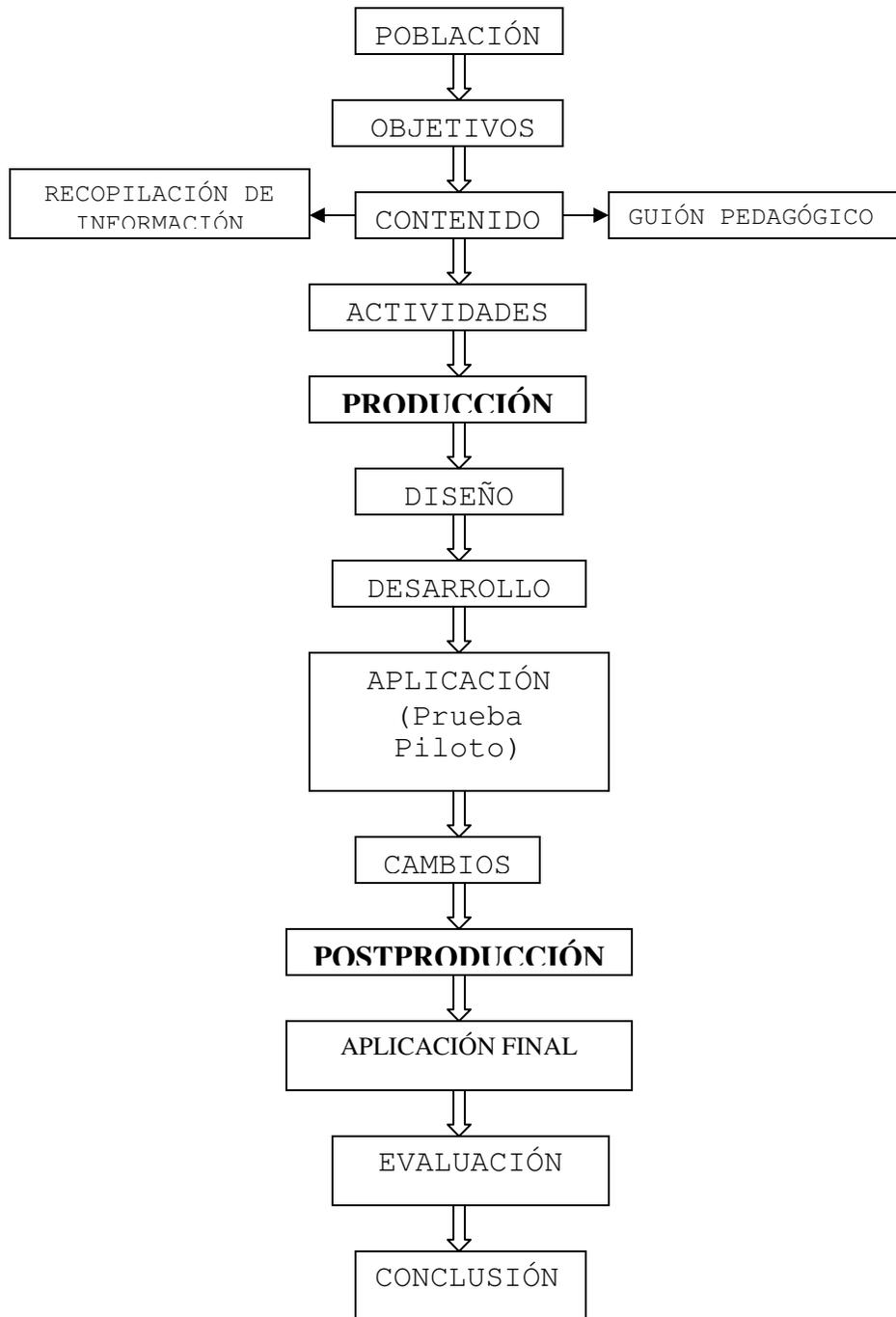


Diagrama 1.

PRODUCCIÓN

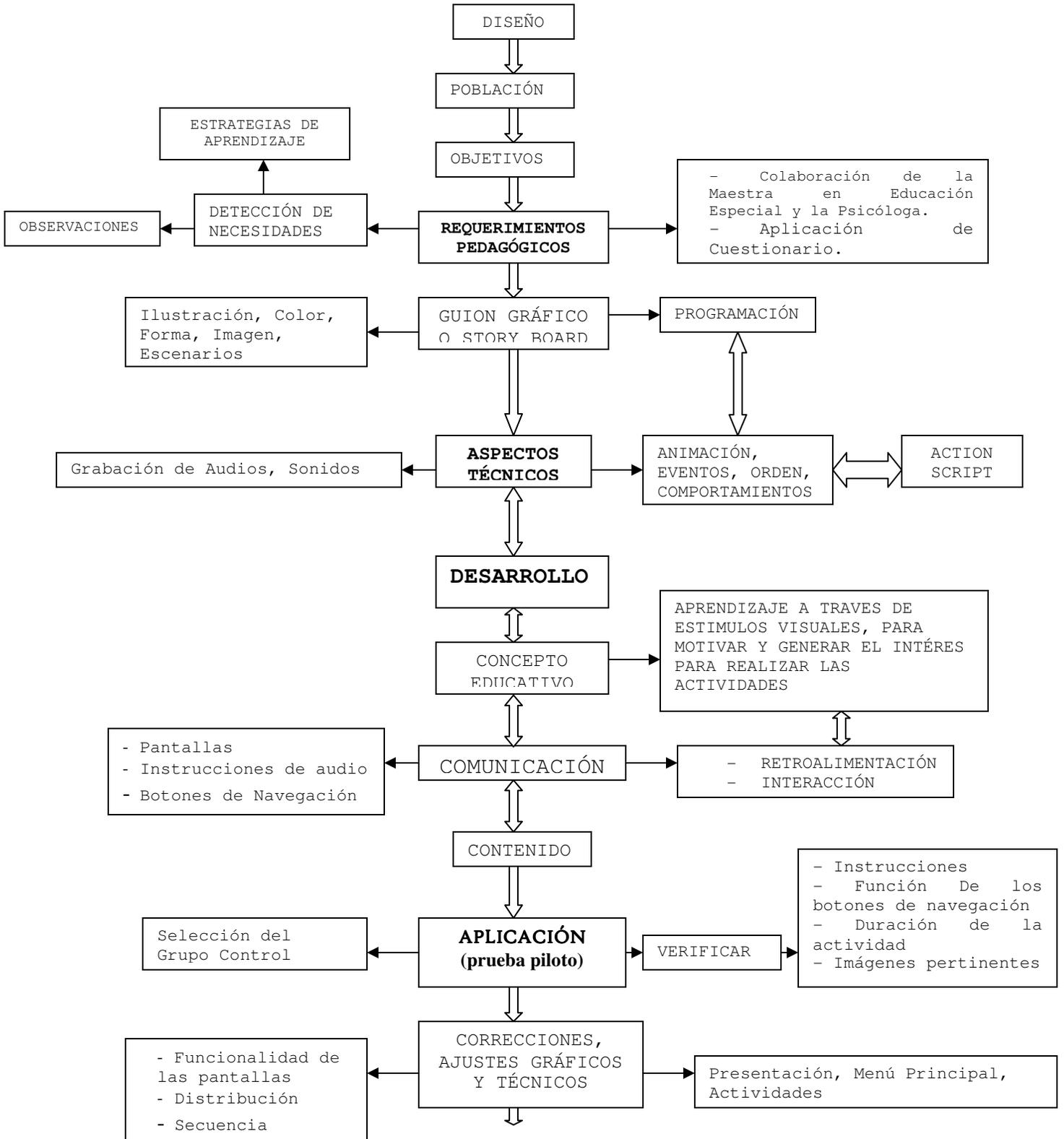


Diagrama 2.

POSTPRODUCCIÓN

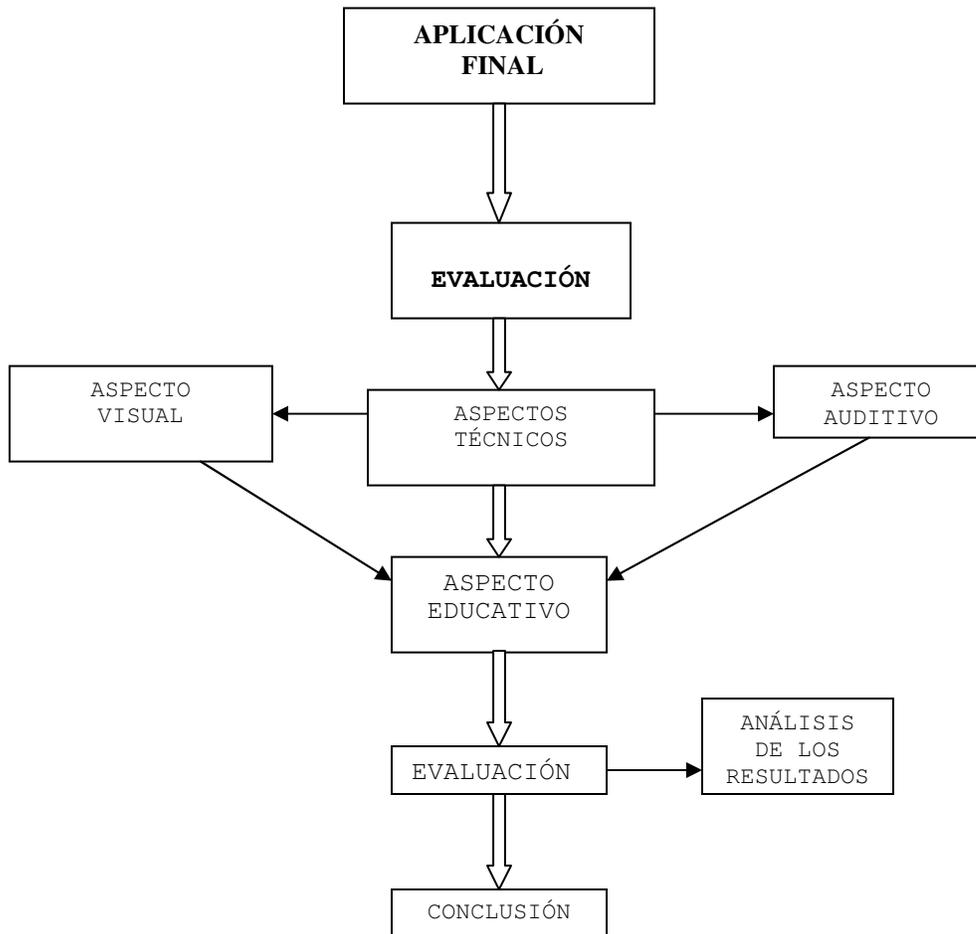


Diagrama 3.

2. 3. Qué requisitos mínimos debe poseer el alumno y para qué

El contenido de la enseñanza debe priorizar las necesidades y experiencias del niño, focalizando las habilidades de comunicación, habilidades sociales, de cuidado propio, desarrollo motor, responder exitosamente al medio ambiente, fortalecer las experiencias perceptivas, habilidades académicas y de la vida diaria. Para esto el niño deberá contar con una serie de requisitos que comúnmente establecen los especialistas a las personas con Down para que puedan desarrollar este tipo de habilidades numéricas.

Se le aplicó al maestro que está a cargo del grupo, el cuestionario “Hoja para calificar la Evaluación inicial de conocimientos matemáticos”, que contiene un listado con las actividades que el niño puede realizar de forma suficiente, regular o insuficiente, esto sirvió para explorar los aprendizajes matemáticos básicos y para seleccionar a los alumnos que requerían de un apoyo académico en el área de los números, sumas y restas. El cuestionario se presenta al final del trabajo y los resultados de cada uno de los niños se mostraron anteriormente en el punto 2.1..

Cada uno de los puntos que se abordaron en este capítulo han sido detallados minuciosamente para ofrecer un panorama más detallado, acerca de cómo se abordó la elaboración del programa “Click numérico” y las etapas por la que transcurrió su proceso de realización.

CAPÍTULO 3

LA TECNOLOGÍA COMO RECURSO DIDÁCTICO

3. 1. La tecnología como recurso didáctico

La tecnología es un sistema de acciones intencionales planificadas nomológica y monoprágmatamente, es decir, como un conjunto de acciones, intervenciones o procesos (estrategias, secuencias de acciones, a veces con artefactos o instituciones) que buscan la consecuencia de determinados fines, valores o patrones valiosos y que está basado en conocimientos de otras ciencias y en conocimientos pragmáticos y operacionales propios o también de otras ciencias.

La computadora se clasifica dentro del tipo de material electrónico como recurso didáctico.

“La computadora, es un multimedio, ya que puede emplearse como el centro de un sistema de instrucción que combina diferentes medios. Por otra parte, como ningún otro material didáctico integra las actividades de estimulación, respuesta y retroalimentación”.(22) Estas actividades se refieren a:

- La estimulación corresponde a las presentadas en la pantalla: texto de información, imágenes y/o mensajes auditivos.
- Las respuestas se dan escribiendo la respuesta a preguntas formuladas por medio del teclado de una terminal; esto resulta apropiado tanto para el aprendizaje de información verbal como para el desarrollo de habilidades intelectuales donde la respuesta en muchos casos puede limitarse a símbolos.
- La retroalimentación constituye una gran aportación de la computadora en el proceso de instrucción donde las respuestas dadas por el estudiante pueden evaluarse como correctas, incorrectas o incompletas y la computadora puede programarse para responder al usuario de forma que se ajuste a la respuesta dada por él.

En el área de la educación, la tecnología tiene diversas aplicaciones, pero para fines de este trabajo tendrá su función por medio de la computadora utilizándola como recurso didáctico y a través de los paquetes gráficos titulados FLASH, FIREWORKS y FREEHAND, así como ADOBE Audition; este último es un programa para manipular audio, los cuales proporcionaron el soporte gráfico y técnico, ya que el Programa Lúdico esta creado bajo el ambiente MULTIMEDIA y los paquetes mencionados poseen los atributos de animación, producción de efectos gráficos, sonoros y auditivos, los cuales tienen la característica de acercar y llamar la atención hacia estos entornos tecnológicos a sus posibles usuarios.

FLASH. Macromedia Flash 8 es una aplicación que permite crear páginas Web de alto contenido interactivo. Flash proporciona múltiples herramientas con las que se pueden crear películas basándose en animaciones, botones estáticos o animados, sonidos y música. Además, las películas podrán ser interactivas para que responda a determinados eventos y poder tener control sobre las secuencias de animación, añadir acciones, interactividad, etc. “Flash 8 permite realizar prácticamente todo lo que se pueda imaginar.”

FIREWORKS. Macromedia Fireworks, es un programa de Diseño y producción de elementos gráficos para la Web, sin embargo también para la edición de imágenes estáticas o con movimiento.

(22) OGALDE, Careaga Isabel y Esther Bardavid Nissim. LOS MATERIALES DIDÁCTICOS. Medios y recursos de apoyo a la docencia. Editorial Trillas, S. A de C. V., México D. F. 1991. p76.

FREEHAND. Macromedia FreeHand, es un programa para ilustrar el Diseño de sitios Web e Imprenta. Para este Proyecto se utilizó en la parte del Diseño de las Imágenes (escenarios, personajes, objetos, botones).

ADOBE AUDITION. Es un Programa para editar audio (Distorsión, Velocidad, Filtros, etc.) Manipular y modular audio, sonido, música.

3. 2. Qué es y para qué sirve multimedia en educación

Es un sistema de cómputo que combina medios de texto, gráficos, animación, música, voz y video, puede incluir bocinas estereofónicas como dispositivos de salida. Cualquier forma de comunicación que usa más de un medio para presentar información. También se refiere a un programa de computadora que integra texto, gráficos, animación y sonido.

La multimedia tiene su antecedente más remoto en dos vertientes: a) el invento del transistor con los desarrollos electrónicos que propició y b) los ejercicios eficientes de la comunicación, que buscaba eliminar el ruido, asegurar la recepción del mensaje y su correcta percepción mediante la redundancia. La Multimedia se inicia en 1984.

Multimedia combina audio y material visual para establecer comunicación y enriquecer su presentación. Informa y educa, persuade al momento de presentar un nuevo producto con los elementos que conlleva, (principalmente a través de los videojuegos y la publicidad) y entretiene con grandes efectos de color, animación y sonido. Para el Programa Lúdico, sirve para llamar la atención del niño y motivarlo. Multimedia estimula los ojos, oídos, yemas de los dedos y, lo más importante, la cabeza.

El origen de la multimedia es principalmente sobre las artes y educación, “Una de las funciones que han acompañado a los ordenadores o computadoras desde su creación ha sido la didáctica: utilizar la computadora para favorecer la adquisición de conocimientos y habilidades”(22) donde se encuentra una tradición de experimentar como se conlleva la información a través de la interacción que de multimedia emana, como es el caso de los “software educativos”, sitios de Internet, etc.

Las características generales de Multimedia son:

1. Integración de texto escrito, gráficas, imagen (fija o en movimiento) y sonido.
2. Digitalización (código digital binario).
3. Interactividad (retroalimentación).

Multimedia interactiva. Es cuando se le permite al usuario final - el observador de un proyecto multimedia- controlar ciertos elementos de cuándo deben presentarse.

1. 2. 1. Interacción e Interactividad

Existe un sinnúmero de definiciones acerca de lo que es la interacción e interactividad, palabras importantes para contextualizar el tipo de material didáctico, como el que en este proyecto se propone; por lo que se adoptarán dos versiones de conceptos, el que es asequible

(22) OSSA, Cardona Guillermo. TENDENCIAS DIDÁCTICAS CONTEMPORÁNEAS. Ayudas informáticas y telemáticas aplicadas a la educación virtual. Universidad del Rosario. 2000.

para todo el público y el propuesto por Beatriz Fainholc desde un marco social y en la educación a distancia, sin por ello profundizar en este tema, que no es el punto central del trabajo.

La palabra interacción, de su origen latín, describe un trato entre dos o más personas. Un diccionario de sociología distingue diferentes tipos de interacción por los cuales la comunicación entre personas o grupos ocurren durante la plática, símbolos y gestos. Esta comunicación resulta en cambios de actitudes, expectación y comportamiento.

Un medio se concibe como interactivo cuando tiene capacidad de implicar al estudiante activamente en el programa de instrucción, es decir, el estudiante responde activamente al medio y éste a su vez al estudiante.

Si aplicamos la misma palabra a las computadoras, interacción significa que la ejecución de programas depende de la entrada de los usuarios; el usuario puede controlar el flujo del programa. En un concepto de multimedia interactivo, el usuario afecta el camino que toma la información.

Cuando el usuario emplea un material interactivo se establece una comunicación entre el sujeto y la máquina; una interacción resultante de la presentación de unos estímulos a través de la computadora, ante los cuales el usuario emite una determinada respuesta, a la que el programa reacciona presentando una nueva situación perceptiva. Para que se establezca esta comunicación entre sujeto y materiales es necesario que el código simbólico que utiliza el material sea comprendido por el usuario. Por otra parte, y para que esta actuación (observable externamente) sea fruto de una elaboración cognitiva consciente e intencional (interna) por parte del receptor, el intercambio de elementos perceptivos debe ser integrado de manera significativa en sus aprendizajes anteriores.

Vygotski señalaba que las personas desarrollan formas de interpretar y estrategias para relacionarse con su mundo que está estrechamente vinculadas con el tipo de interacciones que pueden establecer con las herramientas y sistemas de signos externos (códigos de comunicación que emplean signos externos con significados). De esta manera, si los productos multimedia emplean nuevos códigos simbólicos (nuevos elementos con significación: iconos, hipertextos, enlaces,...) y nuevas estructuras sintácticas (estructuras no lineales, estructuras indexadas...), las personas desarrollarán nuevas estrategias para interpretar los mensajes que se vehiculan a través de ellos y para relacionarse con ellos; de manera que sus habilidades cognitivas o posibilidades de aprendizaje podrán verse modificadas.

Desde este punto de vista de cómo se consigue canalizar la información a través de estos materiales y planteando la situación de que los niños se sienten fácilmente identificados con ellos, se podría establecer una relación de similitud entre la manera en que se presentan los elementos (la estructura sintáctica que se adopta para presentarlos) y la manera en que las personas conectan las informaciones en su pensamiento. Según Vygotski, el "habla interna", a través de la cual las personas realizan los procesos mentales superiores dando significado a aquello que perciben del mundo exterior, procede a través de un diálogo que presenta una sintaxis particular que él llama "abreviación", caracterizada por la omisión de palabras innecesarias. El lenguaje que emplean muchos de los productos multimedia se caracteriza por proceder de manera similar, ya que incluye solo los elementos esenciales y elimina los que se pueden ahorrar.

Según este planteamiento, las personas recuerdan las informaciones empleando palabras o frases sencillas de las que se eliminan los elementos innecesarios (formando frases abreviadas),

utilizando imágenes para ilustrar ciertos conceptos y conectando las informaciones siguiendo criterios de significación.

Para Beatriz Fainholc las personas interactúan por definición y están en contextos intervinculantes, la autora define interacción en un marco social, por lo que la defino como: “el campo donde las relaciones sociales y culturales, y por ende las de aprendizaje, se actualizan, y en el que si bien se reproducen y se constituyen espacio de interjuego, se introducen intervenciones, reformulaciones y cambios, y a cada instante, se organizan o refunden nuevos vínculos sociales en forma de espiral”. (23) . Desde esta perspectiva la interacción implica un proceso de comunicación que no es lineal entre un estímulo y una respuesta, sino un proceso interactivo donde los interlocutores ocupan alternativamente una y otra posición, recreando todos los elementos que se implican en una comunicación.

Siguiendo esta línea la autora define la interactividad desde su vocablo etimológico “inter” (entre nosotros) y “actividad pedagógica”: “intervenir o interponer acciones didácticas para la elaboración de conceptos o el desarrollo de competencias, los que permitan comprender y transferir a la acción la esencia de los objetos implicados a fin de actuar apropiadamente”.

Interactividad: es la capacidad del receptor para controlar un mensaje no-lineal hasta el grado establecido por el emisor, dentro de los límites del medio de comunicación asincrónico. La interactividad se da usuario-computadora. Implica la capacidad técnica de conceder el máximo de posibilidades de comunicación entre el usuario y la máquina y, por otra, implica conseguir que el tiempo de respuesta de la máquina, en relación a las acciones realizadas por el usuario, sea reducido.

En el campo educativo la interactividad es una situación que favorece la actitud de aprender a aprender y ayuda a alcanzar estadios provisionales de conocimiento que son ampliables con el ejercicio de la búsqueda de nuevas soluciones. Existen niveles de interactividad, por ejemplo:

- BAJO. Cuando el programa solo es una presentación-demostración, el usuario actúa solo como espectador.
- MEDIO. El programa posee características que permiten la el flujo de comunicación de entrada y salidas de respuestas, sin que por ello el usuario afecte o modifique la información.
- ELEVADO. Cuando el usuario con su actuación modifica el valor de las variables que intervienen en un determinado fenómeno y éste puede ver como el programa se ajusta a los valores asignados, visualizando el resultado mediante la ejecución del proceso (simulación), el grado de interactividad será elevado. Estos casos se presentan en la realidad virtual.

El Programa “Click numérico” es un producto Multimedia y es un recurso que establece una comunicación interactiva media (por sus características descritas anteriormente), con un objetivo: apoyar las habilidades numéricas, sumas y restas a los niños con y sin Síndrome de Down.

(23) FAINHOLC, Beatriz. La interactividad en la educación a distancia. Editorial Paidós. Argentina, 1999. 61p.

3. 3. Qué aspectos y requisitos deben incluirse en el programa educativo asistido por computadora

El proyecto "Click numérico" se desarrolló, considerando los siguientes aspectos y requisitos que a continuación se presentan:

Cuatro preguntas son las que se plantean para llevar a cabo cualquier Diseño de Instrucción:

1. ¿ Qué propósitos educativos debe proponerse alcanzar?
2. ¿ De qué experiencias educativas es necesario preverse para facilitar la realización de éstos propósitos?
3. ¿ Cómo pueden organizarse esas experiencias en forma efectiva?
4. ¿ Cómo podemos determinar que los propósitos deseados han sido alcanzados?⁽²⁴⁾

El diseño consta de las siguientes etapas:

- a) Hacer una lista de los temas determinando el objetivo general de cada uno.
- b) Enumerar las características importantes del grupo estudiantil para el cuál va a diseñar la instrucción.
- c) Especificar los objetivos que se desean obtener.
- d) Hacer una lista de los temas que sirven para cada objetivo.
- e) Seleccionar actividades de aprendizaje.
- f) Coordinar los elementos necesarios de presupuesto, personal, servicios, equipo y programas de tiempo para llevar a cabo el plan instruccional.
- g) Evaluación.

En la tesis "Herramienta basada en tecnología Multimedia para el autoaprendizaje de la anatomía y fisiología del sistema nervioso" de Víctor Enrique Tapia (1999), nos da una serie de consideraciones para producir un programa didáctico y de cómo entran en el medio escolar. Los programas didácticos deben estar definidos con precisión.

- ¿ Quiénes son los usuarios previstos, edad, nivel escolar?
- ¿ Qué conocimientos debe aportar?
- ¿ Qué evaluación debe suministrar?

De esta manera se debe definir la estrategia pedagógica, jerarquía, formato, desarrollo de los contenidos a presentar, tipo de preguntas, naturaleza de los refuerzos y eventuales recompensas, medios de evaluación y autoevaluación. Esta estrategia pedagógica debe tener en cuenta los objetivos y las limitaciones materiales. Las reglas que se deben seguir para la elaboración de un Programa Educativo Asistido por Computadora (PEAC), y para que cumpla con su objetivo son las siguientes:

CONTENIDOS Y CONOCIMIENTOS

- Pertinencia de la Información.- No dar información excesiva.
- Exactitud.- Ausencia de errores.

(24) GUEVARA, Niebla Gilberto y Patricia de Leonardo. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA EDUCACIÓN. Ed. Trillas, UAM, 1990. p 70

- Adaptación.- Ausencia de otro requisito que no haya sido explícitamente declarado.
- Jerarquía.- Con respecto a los conocimientos.

PRESENTACIÓN DE CONTENIDOS (GRÁFICAS)

- Pertinencia del uso de la imagen.
- Concordancia texto-imagen
- Facilitación de la comprensión

En cuanto a las reglas de aprendizaje son las siguientes:

TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

- Orden de presentación.- Empezando con ejercicios fáciles que conduzcan a éxitos iniciales que a su vez contribuyan a incrementar la motivación
- Momentos de actualización y de rememoración.- Los conocimientos deben ser revitalizados.
- Momento de integración de conocimientos antiguos y nuevos.
- Control de duración de las lecciones o sesiones.- Aproximadamente de 20 a 40 minutos en función de la edad, el nivel escolar, el tema, etc.

FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

- Oportunidad de las preguntas
- Calidad de las preguntas
- Variedad de cuestionarios y ejercicios
- Redacción de las preguntas

FEED BACK Y REFUERZO DE LAS RESPUESTAS CORRECTAS

- Naturaleza y adecuación a la edad, nivel y simulación
- Variación de los refuerzos
- Verificar el sistema de control de las respuestas para no dejar pasar errores

FEED BACK Y REFUERZO DE LAS PALABRAS INCORRECTAS

- Naturaleza adecuada a la edad, nivel, situación.
- Posición de los refuerzos inmediatamente después de cada respuesta.
- Verificar que el sistema de control de las respuestas no clasifique como errores ciertas respuestas atípicas, pero correctas.
- Calidad de Feed Back, no conformarse con la rutina que menciona <error>.

NATURALEZA DE LOS PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS TRAS UN ERROR

- Indicación de la respuesta correcta
- Proposición de otra respuesta equivalente
- Aportación de ayuda parcial o indicios.
- Reenvío a la parte del programa didáctico en que se encuentran los conocimientos necesarios
- Presentación de los conocimientos bajo otra forma antes de proceder a formular de nuevo la pregunta.

CONTROL DE DERIVACIONES Y RAMIFICACIONES (Unidad de Evaluación y decisión)

- Naturaleza de las informaciones consideradas (relativas a los resultados obtenidos por el alumno).
- Cantidad de información tratada.
- Diversidad de las posibilidades de invertir la acción.
- Flexibilidad.
- Estructura general del programa didáctico.
 - a) La peor: secuencial jerárquica absoluta sin saltos ni retornos..
 - b) La mejor, probablemente: reticular, con saltos y retornos.

3. 4. Los programas lúdicos en CD- ROM

Los programas educativos que a continuación se muestran, van dirigidos a niños de entre 6 y 10 años y han sido escogidos de entre una gran variedad de títulos, concebidos para el apoyo de las Matemáticas. Primero se presenta el caso de los programas existentes en el mercado, que son llevados a las aulas (Fig. 1 y 2), el segundo es el caso de un programa hecho en México (Fig. 3), y el último se trata de un programa para utilizarse en línea diseñado por el personal del área de Cómputo infantil de DGSCA. (Fig. 4).

La elección del maestro para implementar estos programas en el proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en criterios como: -el contenido se adapta a las actividades vistas en clases, -que corresponda a la edad y necesidades educativas del alumno y grupo, -y por último que sea económico.

Sin embargo estos aspectos no siempre son cubiertos en su totalidad, algunos problemas que se pueden plantear para este tipo de productos son:

a. Los programas comerciales son cerrados. A pesar de que son realizados por un gran equipo multidisciplinario y con inversiones altas, todavía no se elaboran Programas que permitan a los maestros manipular libremente las actividades. Estos Programas están hechos para que abarquen el mayor segmento de población infantil (en general no tanto por motivos educativos, sino por económicos). Estos Programas deberían ser abiertos o semiabiertos para poder incluir aspectos educativos de la localidad donde se aplican.

b. Problemas con la edad. Algunas veces las edades indicadas por el fabricante no siempre corresponde con la realidad, ya que una vez terminado se le designa la edad a la que va destinado, cuando el proceso debería ser inverso. Por otra parte en ocasiones son más atractivos para los adultos, debido a que son los padres de familia los que consiguen este tipo de productos.

c. Problemas con el lenguaje. La mayoría de los software educativos que circulan en el país son desarrollados por fabricantes de habla anglosajona o castellana (de España), estos últimos son traducidos al español por lo que puede provocar ambigüedades importantes en el lenguaje y en algunos casos pueden crear confusión en el usuario infantil.

A continuación se expone un breve resumen de los Programas que son llevados al aula. Al finalizar esta sección se muestra el Programa Click numérico (Fig. 5), motivo de este trabajo y se muestran los Programas más representativos en el área Matemática.



Fig. 1

FICHA TÉCNICA:

Título: Mi Primera Aventura Matemática 2. “Sumar y Restar”

Contenido: El Programa trabaja el área de las Matemáticas (seriación, conteo, formas figuras, sumas y restas) dirigido a niños de primero y segundo grado de primaria regular.

Características : El Menú Principal se divide en dos partes, primero el usuario puede explorar algunas actividades y cuando las completase activan los botones que llevan a ejercicios más complejos.

País: España

Este programa es utilizado en el CAMP N° 35, en el área de Cómputo



Fig. 2.

FICHA TÉCNICA:

Título: Matemáticas con Pipo.

Contenido: El Programa va dirigido a niños de 3 a 7 años por su diversas actividades y sus más de 20 juegos, que contienen operaciones matemáticas básicas, sumas y restas, lo sitúan en el Programa del momento.

Características : Tiene diferentes niveles de complejidad y esta disponible en 3 idiomas: catalán, inglés y castellano.

País: España

El contenido del programa es entretenido y flexible, por lo que permite la interacción, sin embargo el lenguaje aplica palabras desconocidas para el pequeño usuario mexicano.

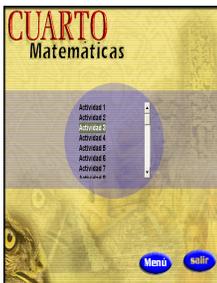


Fig. 3

FICHA TÉCNICA:

Título: “Cuarto”

Contenido: Abarca diversas áreas como: Español, Educación Cívica, Inglés, Geografía, Historia, Ciencias Naturales y el área de las Matemáticas y va dirigido a los alumnos que cursan el 4° de Primaria, por lo que se utilizan multiplicaciones, divisiones con punto decimal y fracciones; actividades complejas para un alumno con Síndrome de Down que cursa el mismo grado, por lo que no se podría adecuar a el contenido al programa que se lleva en el 4° de educación Especial.

Características : Informa con Audio y por Escrito el tema que se esta ejecutando sin embargo la navegación genera problemas al momento de iniciar, ya que no se explica como poder ingresar al Menú Principal.

País: México 2001



Fig. 4

FICHA TÉCNICA:

Título: “Échale coco” Varios

Contenido: Serie de juegos diseñados para investigar el proceso de enseñanza-aprendizaje de niños hipoacúsicos. Actividades diversas como: Los cerillos, la pulga y las trampas, A romper globos, laberintos, gato, etc. Trabaja las áreas de Español y Matemáticas.

Características : El programa esta disponible solo en Internet, por lo que para jugarlo adecuadamente necesita conexión de banda ancha o mínimo Pentium 3, ya que al momento de ingresar o dar Click en cualquier actividad, se tarda en cargar y no se logra visualizar el contenido, por lo que no se logra ejecutar.

País: México.

Proyecto Universitario de Enseñanza de las matemáticas Asistida por computadora y DGSCA (computo infantil).

FICHA TÉCNICA:

Título: “Click numérico”

Contenido: Apoyo a las habilidades numéricas, sumas y restas, dirigido a niños que cursan preescolar y el 1° de primaria. Incluye actividades para reconocer los números del 0 al 10, su representación gráfica, así como sus nombre, sumas y restas. Basado en contextos conocidos por el pequeño usuario (artes y oficios).

Características : Instalación fácil y rápida. Botones de navegación accesibles. Personajes agradables y caricaturescos.

País: México UNAM 2006

Este programa forma parte del proyecto pedagógico: “Multimedia matemática para niños con Síndrome de Down”.



Fig. 5.

Estos son tan solo algunos de los títulos que se encuentran frecuentemente en el mercado informal y que son llevados a las aulas educativas.



Fig. 6

En el 2003 se realizó en España un trabajo de investigación titulado “Nuevas Tecnologías y aprendizaje matemático en niños con Síndrome de Down” (Fig. 7) por la Profesora Juana María Ortega Tudela de la Universidad de Jaén. Su Investigación le valió el Premio BIANUAL de Investigación no Médica, organizado por FEISD y la Obra Social de Caja de Madrid.

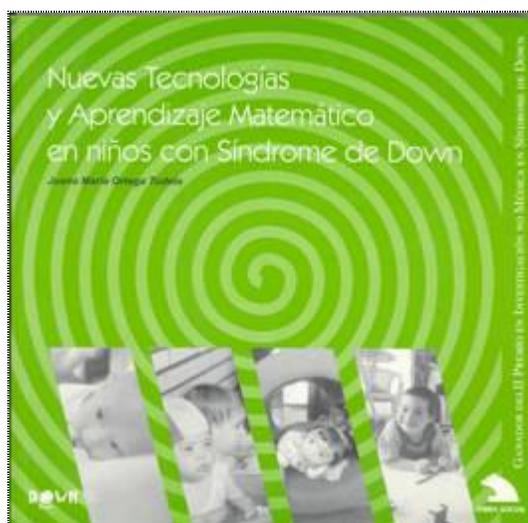


Fig. 7

Según el fallo del jurado dicho trabajo “representa un acercamiento innovador en un área que cuenta con un “hábeas” escaso de investigación, cual es el relacionado con la enseñanza de conceptos lógico-matemáticos básicos a niños con Síndrome de Down, mediante el uso de tecnologías informáticas Multimedia”. (25)

Juana Ortega es Maestra de Educación Especial por la universidad de Córdoba, Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad de Jaén y Doctora en Psicopedagogía por la misma universidad. Actualmente es Profesora Asociada de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación en la Universidad de Jaén. Además es colaboradora de la Asociación Síndrome de Down Ciudad de Jaén desde hace siete años.

3. 5. El juego como apoyo al aprendizaje de los números, sumas y restas.

La definición más general de juego es “diversión”, “entretenimiento” o “pasatiempo”. Sin embargo, para fines de este trabajo es todo lo anterior pero también es educación. Los juegos tienen un valor educativo, ya que el niño por mediación de ellos adquiere algunos conceptos (color, forma, tamaño, textura, forma entre otros). Desde el punto de vista psicológico, contribuyen a la salud mental del individuo, cumplen un fin terapéutico al proporcionar canales para la descarga emocional; en lo social, dan oportunidad a la satisfacción del deseo de establecer relaciones con el otro, facilitando cierto adiestramiento moral, ya que el niño aprende a estimar lo que el grupo considera correcto e incorrecto.

Para que un juego sea educativamente útil debe:

1.- Proponer algo interesante y estimulante para que los niños realicen un acto reflexivo, al pensar cómo hacerlo.

2.- Posibilitar que los niños evalúen su éxito.

Los juegos educativos por computadora brindan la oportunidad al niño de variar sus actividades:

Los juegos educativos por computadora brindan la oportunidad al niño de variar sus actividades:

- Dibujar
- Pintar
- Animar, darles movimientos
- Memorizar, recordar ubicaciones, cantidades, colores, etc.
- Juegos de Rompecabezas, armar figuras
- Escuchar música
- Elegir elementos con los que quiere jugar, etc.
- Seguir Instrucciones.
- Contemplar reglas.

Gracias a estas facilidades, el niño a la vez que juega:

- Aprende a utilizar la computadora
- Desarrolla la memoria visual

- Ejercita habilidades de contar y conocer los números
- Exterioriza su creatividad a través de las actividades de pintura, animación, etc.

Los Programas Educativos por Computadora están elaborados buscando una interacción positiva entre el niño y la computadora, para que le proporcione una experiencia grata y lo anime a seguir jugando con dichos programas. Estos juegos recrean situaciones en las que el niño se siente familiarizado y cuando el alumno se identifica con el programa, tiene la ocasión de recibir mensajes educativos sin que se dé cuenta.

3. 6. Evaluación de los programas educativos para la computadora

Criterios pedagógicos para evaluar “software educativo” o PEAC

La siguiente lista de criterios pedagógicos para evaluar software educativo se tomó del trabajo de Investigación de Patricia Martínez y Mariana Kriscautzky del Área de Cómputo para Niños en conjunto con la Academia De Software Educativo de la DGSCA, en la que se abordan aspectos técnicos y ergonómicos de la evaluación de software.

La parte que se presenta a continuación corresponde solamente a los criterios pedagógicos que utilizaron para analizar la propuesta didáctica de un software, así como algunos criterios generales aplicables a cualquier programa.

Criterios generales.

- Calidad de la información.
- Adecuación al público al que se dirige el software.
- Aprovechamiento del medio

Criterios pedagógicos específicos para evaluar software didáctico.

- Favorece el aprendizaje significativo.
- Permite la interacción.
- Propicia la construcción de conocimientos.
- Propicia la interacción entre pares.
- Ofrece distintas formas de acceso a la información.
- Tratamiento de la información.
- Pertinencia con respecto al enfoque de enseñanza de la disciplina en cuestión.

Criterios generales

- Calidad de la información

Para determinar la calidad de la información hay que averiguar si es veraz, si es apropiada de acuerdo con los objetivos y si es actualizada.

También se debe revisar si el software cuenta con referencias bibliográficas actualizadas y vigentes sobre la disciplina, y cuál es la institución que lo respalda. (En el caso de los sitios Web, este aspecto es un indicador de calidad muy importante).

Es fundamental también analizar si se usa adecuadamente el lenguaje, si la redacción, puntuación y ortografía son correctas.

Por otro lado, un indicador de calidad en cualquier producto de software, es que incluya una presentación en la que se den a conocer en forma breve y clara los contenidos del mismo, el tipo de actividades que se proponen y en dado caso, los requisitos de participación, de manera que el usuario puede tener una idea clara del tipo de software, sin necesidad de explorarlo todo.

- Adecuación al público al que se dirige el software

Este criterio se refiere a la adecuación de la información, del lenguaje utilizado y del diseño gráfico de las pantallas en relación con el tipo de público al que se dirige explícitamente el producto.

Para determinar el nivel de adecuación de un software hay que fijarse en algunos indicadores como:

- Si los contenidos son pertinentes de acuerdo con la edad del público.
- Si la información está organizada de manera que el usuario pueda comprenderla.
- Si la cantidad de información es apropiada para el tipo de público.
- Si el lenguaje utilizado, la forma como están presentados los contenidos (desde el punto de vista del diseño) y el sistema de navegación, permiten que la información sea accesible al tipo de público enunciado.

- Aprovechamiento del medio

Cuando este criterio se aplica a software didáctico, es decir, aquel que tiene la intención de enseñar uno o varios contenidos específicos, hay que evaluar si en la forma como se aborda el contenido en cuestión se aprovecha el potencial del medio para aportar recursos didácticos que enriquezcan el proceso educativo y si estos recursos didácticos tienen ventajas en relación con otros recursos didácticos no electrónicos.

Para analizar este aspecto es útil plantearnos las siguientes preguntas:

(26) La descripción detallada que se presenta en esta sección fue tomada de: González, G. (2002) "Taller de evaluación de software educativo". Notas para el Módulo I del Diplomado: Usos didácticos de las herramientas informáticas. DGSCA-UNAM.

- ¿Qué aporta este software como recurso didáctico?
- ¿Qué ventajas presenta este software en relación con otras herramientas que se utilizan con el mismo fin?

Criterios pedagógicos específicos para evaluar software didáctico

- Favorece el aprendizaje significativo

Para propiciar aprendizajes significativos, los contenidos y la actividad en sí deben estar adecuados y contextualizados a partir de los conocimientos previos y los intereses del público al que se dirige el software. Esto significa que no deben ser ni tan fáciles que no representen un reto, ni tan difíciles que resulten ajenos y produzcan una pérdida del interés por parte del usuario.

- Permite la interacción

Estamos entendiendo por interacción el grado de acción que propicia en el usuario y que favorece la toma de decisiones, la reflexión y la construcción de conocimientos. Asimismo, el término acción no hace referencia a un trabajo manual o físico sino a un trabajo intelectual por parte del usuario.

- Propicia la construcción de conocimientos

Este criterio depende de los dos anteriores, e implica también que la manera como estén diseñadas las actividades permita de una u otra forma el descubrimiento. Es necesario que el programa sea flexible y dé la suficiente libertad para que el usuario tome las decisiones que requiera y utilice las herramientas que necesite en función de su propio proceso de reflexión.

- Propicia la interacción entre pares

Cuando la situación promueve que haya comunicación entre los usuarios, éstos necesariamente toman un papel activo y tienen que hacer un esfuerzo por estructurar mentalmente sus razonamientos para poder comunicar y fundamentar ante los demás sus estrategias.

En este intercambio de ideas, los usuarios se enriquecen mutuamente y construyen los conocimientos comunitariamente.

No se trata de la interacción que se da en los juegos de competencias, sino la interacción que permite que los usuarios discutan y compartan ideas.

- Ofrece distintas formas de acceso a la información

Se debe tener en cuenta si el software permite que el usuario tenga diferentes opciones de acceso al conocimiento y de participación en las actividades. Es decir, que la información se le presente de manera, gráfica, textual y esquemática, y que las actividades involucren diversas habilidades por parte del usuario. De esta manera, se da cabida a los diferentes estilos de aprendizaje. Así mismo, la estructura debe ser suficientemente flexible de manera que permita al usuario moverse libremente entre las actividades y los contenidos a partir de sus propias necesidades.

- Tratamiento de la información

Hay que evaluar si se justifica la estructura manejada en relación con el objetivo que se propone el software.

La estructura es la forma como están presentados los contenidos y las actividades en función de los recursos propios del medio. Las más comunes son: expositiva, tutorial, simulador, ejercitador y juego, y en el caso de los sitios Web, hay que considerar además todas las posibles formas de establecer canales de comunicación entre personas.

Para analizar este aspecto es útil partir de las siguientes preguntas:

- ¿La o las estructuras manejadas son apropiadas para lograr los objetivos expuestos en el producto?

Y en caso de que la respuesta sea afirmativa hay que preguntarnos también:

- ¿La forma como está manejada la estructura realmente puede conducir al logro de los objetivos expuestos?

Es posible que la respuesta a esta pregunta se relacione mucho con la forma como está desarrollado el software desde el punto de vista técnico, de manera que también en este aspecto se nota la relación estrecha que hay entre los aspectos técnicos, ergonómicos y pedagógicos en un producto de software.

Pertinencia con respecto al enfoque de enseñanza de la disciplina en cuestión

Si un software está pensado como material de apoyo para la educación formal, es fundamental tomar como punto de partida documentos oficiales donde se explicita el enfoque de enseñanza de la disciplina (del tema que aborda el "software") y revisar si la propuesta del programa es coherente con este enfoque.

En nuestro país no hay pautas estandarizadas que permitan unificar los criterios de calidad para la elaboración de Programas Educativos para Computadora, de manera que en el mercado existe una gran variedad de programas educativos de calidad variable y diversa.

Como hasta aquí se ha explicado el programa se sitúa en el rango de Multimedia infantil y existen criterios para desarrollar y evaluar este tipo de entornos, sin embargo y debido a que día con día estas herramientas tienen cambios más avanzados y novedosos es difícil establecer pautas a seguir para la realización de este tipo de productos, el único punto en el que se llega a un acuerdo es que deben ser programas que actúen en pro de una educación autónoma y no definitiva y cerrada.

CAPÍTULO 4

PROGRAMA CURRICULAR DE MATEMÁTICAS Y PERSONAS INVOLUCRADAS EN “CLICK NUMÉRICO”

4. 1. Propósitos y actividades que contiene el Programa Curricular de Educación Especial en el área de Matemáticas

El Plan-Programa de Educación Especial de 4° grado de primaria, es una adecuación o adaptación del Plan Nacional de Educación de la SEP, realizada por parte de los maestros de Educación Especial según sus necesidades y las de los alumnos. Tal como se muestra en el Cuadro 2, en el que se presentan los propósitos e indicadores del área de matemáticas de 4° de primaria.

En el área de las Matemáticas, el enfoque está dirigido hacia el desarrollo de las capacidades, habilidades, destrezas, conceptos, actitudes y la construcción de procedimientos propios y la aplicación de procedimientos convencionales en la resolución de problemas. El enfoque actual del Plan y programas de estudio, coloca como elemento central el planteamiento y resolución de problemas como forma de construcción de los conocimientos matemáticos.

El maestro deberá poner más atención a los procesos que a los resultados y observar entre otros aspectos que los alumnos:

- Apliquen sus conocimientos previos para la resolución de problemas.
- Construyan procedimientos propios para la resolución problemas.
- Pongan en juego sus destrezas para trazar, dibujar, medir, comparar, seleccionar y organizar información.
- Anticipen y estimen resultados.
- Comuniquen y compartan sus procedimientos y resultados.
- Expongan y argumenten sus conclusiones.
- Apliquen procedimientos diferentes a los suyos.
- Apliquen procesos convencionales y no convencionales en situaciones análogas.

El aprendizaje significativo se logra primordialmente mediante la actividad finalizada, es decir, por medio de la actividad que tiene un objetivo para quien la realiza. Un aprendizaje con significado y permanencia surge cuando el niño, para responder a una pregunta de su interés o resolver un problema motivante, tiene necesidad de construir una solución. Tales problemas pueden implicar desde saber cuál de los compañeros ganó un juego, hasta informarse de cómo construir un juguete o encontrar un camino para salir de un laberinto numérico.

Por lo tanto, el docente debe favorecer la reflexión sobre los problemas y la búsqueda de soluciones o procedimientos que aproximen a los niños y niñas a la formalización de los conocimientos matemáticos en los diferentes ejes de Matemáticas. Conviene señalar que el diálogo y la comparación de estrategias enriquecen este proceso constructivo.

Las actividades para la enseñanza de las matemáticas tenderán a hacer de esta asignatura algo interesante y agradable para los alumnos.

PROPÓSITOS E INDICADORES DE MATEMÁTICAS (27)

EJE	PROPÓSITOS	INDICADORES
<p>LOS NÚMEROS, SUS OPERACIONES Y RELACIONES</p>	<p>Que los alumnos sean capaces de plantear y resolver problemas que impliquen el uso de las operaciones básicas.</p> <p>Que los alumnos planteen y resuelvan problemas sencillos que impliquen la suma y resta de fracciones con igual denominador.</p> <p>Que los alumnos ubiquen números dentro de la recta numérica .</p> <p>Que los alumnos planteen y resuelvan problemas sencillos de suma y resta con números decimales asociados a contextos de dinero y medición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ordena, compara, representa cantidades y establece relaciones de equivalencia hasta decenas de millar hasta centésimos. - Reconoce en diferentes situaciones de la vida cotidiana y a través del juego el antecesor y el sucesor de números hasta centenas de millar. - Plantea y resuelve problemas de su contexto que implican sumas, restas hasta de 5 cifras. - Plantea y resuelve problemas de su contexto que implican divisiones, hasta de dos cifras, en el divisor empleando procedimientos no convencionales y el algoritmo correspondiente. - Resuelve problemas sencillos que implican la suma y la resta de fracciones con el mismo denominador incluyendo tercios, quintos y sextos, por ejemplo auxiliándose de material concreto y hacer la representación convencional correspondiente. - Reconoce, representa y utiliza en diversas situaciones fracciones con denominador 10.100 1000. - Lee, escribe números decimales. Plantea y resuelve problemas que impliquen suma y resta de estos números en contextos de dinero y mediación.
<p>MEDICIÓN</p>	<p>Que los alumnos adquieran la noción de volumen Mediante diversas construcciones.</p> <p>Que los alumnos adquieran la habilidad para plantear y resolver problemas que impliquen el cálculo de perímetro y área de figuras de lados rectos (cuadrado, rectángulo y triángulo) utilizando submúltiplos del metro.</p> <p>Que los alumnos utilicen instrumentos de medición como la báscula, el reloj y recipientes graduados en centilitros y mililitros para medir líquidos, pesos y tiempo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Redacta y soluciona problemas, utilizando medidas de longitud y superficie empleando la regla y la cinta métrica. - Utiliza instrumentos de medición como la báscula y recipientes graduados, para resolver problemas cotidianos. - Soluciona problemas sencillos que impliquen el cálculo del volumen de algunas construcciones en plastilina o con cajas de catón. - Hace uso del reloj y el calendario en la resolución de problemas que impliquen tiempo.
<p>GEOMETRÍA</p>	<p>Que los alumnos lean e interpreten mapas sencillos.</p> <p>Que los alumnos clasifiquen cuerpos geométricos con base en sus características.</p> <p>Que los alumnos tracen círculos, así como diferentes tipos de triángulos y midan ángulos con transportador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora e interpreta croquis, planos y mapas - Construye cuerpos geométricos considerando sus - Reconoce y clasifica figuras geométricas tomando en cuenta sus lados, ángulos y ejes de simetría - Reconoce, clasifica y traza triángulos diferentes tomando en cuenta la altura y los ángulos de los mismos. - Reconoce y dibuja líneas paralelas y perpendiculares - Traza círculos usando materiales sencillos.
<p>TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</p>	<p>Que los alumnos desarrollen la capacidad de recolectar, comunicar e interpretar información, a través de la observación, tablas de frecuencia, Gráficas de barras y encuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recolecta y registra datos provenientes de su observación - Representa y obtiene información mediante el uso de Tablas de frecuencia y gráfica de barras. - Analiza e interpreta información proveniente de encuestas.

PREDICCIÓN Y AZAR	Que los alumnos adquieran la capacidad de registrar y organizar los resultados de un juego de Azar en tablas de frecuencia y gráficas. Que los alumnos adquieran la capacidad de estimar los resultados de diferentes juegos de azar utilizando las expresiones “más probable que”, “menos probable que” o “igualmente probable que”.	- Registra y representa resultados de un experimento aleatorio en tablas y gráficas. - Utiliza las expresiones “más probable que”, “menos probable que” o “igualmente probable” para estimar el resultado de un juego de azar.
PROCESOS DE CAMBIO	Que los alumnos resuelvan problemas sencillos utilizando tablas de variación de proporcionalidad directa.	Resuelve problemas sencillos que implican variación proporcional utilizando tablas.

Cuadro 2.

4. 2. El equipo multidisciplinario (maestro en Educación Especial, Psicólogo, Diseñador, Programador y Pedagogo) como apoyo en el Diseño, Elaboración, Desarrollo y Evaluación del Programa.

Cada uno de los siguientes especialistas se involucró en cierto momento del Desarrollo del Programa, por lo tanto se mencionan en el orden y etapa en la cual colaboraron.

PROFESOR EN EDUCACIÓN ESPECIAL.- Proporcionó conocimientos sobre la materia del programa (Matemáticas), además de proveer experiencias, así como las características de los alumnos a los cuáles se dirige este Programas y sobre actividades de aprendizaje que Contiene.

Las maestras que están a cargo del grupo donde asisten los alumnos a los que se aplicó el Programa, se encargaron de revisar los objetivos de cada actividad, al igual que el Guión Gráfico (Contenido). También se les aplicaron los cuestionario titulados “Hoja para calificar la evaluación inicial de Conocimientos Matemáticos” y “Evaluación del Programa Educativo para Computadora Click numérico”, cabe señalar que las maestras no estuvieron presentes al momento de aplicar el Programa a los alumnos, por lo que se les repartió un CD para que lo pudieran ver y contestar el cuestionario.

PSICÓLOGO.- En este caso la psicóloga que participó en este programa es la encargada de dar clases en el aula de cómputo y apoyo en la revisión y correcciones del guión gráfico (Contenido). Se le aplicó al igual que al maestro que apoya en dicha aula la “Evaluación del Programa Educativo para Computadora Click numérico”.

DISEÑADOR GRÁFICO.- Colaboró en la parte creativa y fue el encargado de la presentación de las imágenes animadas, forma, color, efectos de sonido y audio. Así como de transferir los datos al CD- ROM para que estos sean legibles en la computadora. También se encargó de la parte de Programación, transfiriendo los datos, para que fueran legibles en la computadora.

PEDAGOGO.- Proporcionó los instrumentos de análisis y de diseño pedagógico. Encargado del proceso creativo, educativo, concepción y aplicación del programa lúdico. Colaboró en todas las etapas del desarrollo hasta su conclusión.

VOZ. Fueron cinco personas las que dieron vida a las voces de los personajes que intervinieron en el Programa.

Este equipo aportó de manera aislada cada uno de sus conocimientos y el punto de encuentro se muestra en el resultado final el cual es el CD ROM en su totalidad. Y en cada una de sus actividades se refleja su colaboración y aporte.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

5. 1. Escala de Evaluación Multimedia

Para hacer operativos los criterios esenciales para Evaluar este tipo de programas, se dio lugar a la elaboración de la Escala de Evaluación de Material Multimedia para niños con Síndrome de Down, que consta de 26 ítems que se reparten en seis Categorías, y cuyas respuestas se miden con dos tipos de escala. La primera se califica con Acuerdo total (✓); Acuerdo parcial(1/2) y Desacuerdo Total (✘). La segunda se califica con Siempre (**S**); A veces (**A**) y Nunca (**N**).

Estas dos formas de escala de Evaluación se justifica en lo siguiente:

- El tipo y la estructura de los criterios empleados.
- La facilidad para el análisis de los resultados.
- La presentación de los resultados (conclusiones).

Las seis Categorías que se recogen son:

- A) Diseño del Programa: Ejercicios. Esta categoría está compuesta por 9 ítems en los cuales se realiza un análisis de las características de la presentación de los ejercicios propuestos por el programa, y la comprobación de su adecuación a las características que presentan las personas con Síndrome de Down en el aprendizaje de los números, sumas y restas.
- B) Diseño del Programa: Imágenes y enunciados escritos. Se recogen 4 ítems, en los que se hace especial hincapié en el diseño de todas las imágenes y enunciados escritos, para analizar si favorecen la comprensión de mensajes y elementos importantes en la población a la que se hace referencia.
- C) Diseño del Programa: Sonidos y enunciados audibles. A partir de 5 ítems se recoge información sobre los sonidos y órdenes orales propuestos por el programa. Se trata de comprobar si las órdenes son claras y de fácil comprensión y si los sonidos que presenta el programa favorecen su uso.
- D) Diseño del Programa: Vínculos. Si partimos de las dificultades en psicomotricidad fina que presentan las personas con Síndrome de Down, cualquier programa adecuado a estas personas debe poseer superficies de vínculo o enlaces que no requieran una gran precisión para su ejecución. Esta categoría consta de 3 ítems para su evaluación.
- E) Aspectos de Atención: Reforzadores y Motivación. Tres ítems forman parte de esta categoría que analiza la función de los mensajes y ejercicios del Programa, como elementos de reforzamiento y motivación al aprendizaje del alumno con Síndrome de Down.
- F) Aspectos de Atención: Distractores. Esta última categoría consta de dos ítems, que centran su atención en los posibles distractores existentes en el programa que pueden dificultar la realización de determinadas actividades.

A continuación se presentan Las seis categorías que forman parte de la Evaluación de Material Multimedia para niños con Síndrome de Down,, así como sus respectivos ítems:

A) DISEÑO DEL PROGRAMA: EJERCICIOS

- 1.- Los contenidos del Programa son suficientes para trabajar el tema.
- 2.- Los contenidos del Programa responden a los objetivos.
- 3.- El recurso didáctico funciona como apoyo al aprendizaje que se plantea en los objetivos.
- 4.- Requiere constantemente del apoyo del profesor.
- 5.- Los contenidos del Programa son de uso práctico.
- 6.- El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a los enseñado en clases.
- 7.- El Programa permite ir al propio ritmo de aprendizaje del alumno.
- 8.- El Programa permite tanto ir despacio como rápido al navegar.
- 9.- La presentación de los contenidos, son difíciles de comprender.

B) DISEÑO DEL PROGRAMA: IMÁGENES Y ENUNCIADOS ESCRITOS

- 1.- Las pantallas son legibles (poco repletas, distribución coherente de los diversos elementos).
- 2.- La letra utilizada permite leer con facilidad.
- 3.- Los gráficos y los efectos visuales ayudan a entender el tema.
- 4.- Los colores son agradables al usuario.

C) DISEÑO DEL PROGRAMA: SONIDOS Y ENUNCIADOS AUDIBLES

- 1.- Los mensajes que ofrece el Programa son pertinentes (no ofensivos, no peyorativos), actúan como reforzadores a la respuesta del usuario.
- 2.- El tipo de pregunta es el adecuado.
- 3.- Las Instrucciones son difíciles de comprender.
- 4.- Las Instrucciones son difíciles de escuchar.
- 5.- La música es agradable.

D) DISEÑO DEL PROGRAMA: VÍNCULOS

- 1.- El Menú Principal se navegó correctamente.
- 2.- El uso de los botones es adecuado.
- 3.- Interactúa el usuario con el Programa.

E) ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: REFORZADORES Y MOTIVADORES

- 1.- Los mensajes motivadores son convincentes para el usuario.
- 2.- Los ejercicios son motivantes.
- 3.- Durante todo el tiempo que se utilizo el Programa se mantuvo animado el usuario a realizar las actividades propuestas.

F) ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: DISTRACTORES

- 1.- En ningún o varios momentos se intentó retirar el alumno del programa.
- 2.- En ocasiones se perdía el interés para utilizar el material.

“ESCALA DE EVALUACIÓN MULTIMEDIA PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN”

ESCALA DE EVALUACIÓN

✓ ACUERDO TOTAL
 1/2 ACUERDO PARCIAL
 ✗ DESACERDO TOTAL

S SIEMPRE
A A VECES
N NUNCA

ASPECTOS A CALIFICAR ALUMNOS AÑOS	Pe 9	Jo 9	Ao 10	An 10	Al 10	Ma 10	Se 10	Ge 10	Da 11	Gu 11	Ad 11
A. DISEÑO DEL PROGRAMA: EJERCICIOS											
1.- Los contenidos del Programa son suficientes para trabajar el tema.	1/2	1/2	✓	1/2	✓	✓	1/2	1/2	✓	✓	✓
2.- Los contenidos del Programa responden a los objetivos.	1/2	1/2	1/2	1/2	✓	✓	1/2	1/2	1/2	✓	✓
3.- El recurso didáctico funciona como apoyo al aprendizaje que se plantea en los objetivos.	1/2	1/2	1/2	1/2	✓	✓	1/2	1/2	1/2	✓	✓
4.- Requiere constantemente del apoyo del profesor.	S	A	A	S	A	N	A	S	N	A	N
5.- Los contenidos del Programa son de uso práctico.	1/2	1/2	1/2	1/2	✓	✓	1/2	1/2	1/2	✓	✓
6.- El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a los enseñado en clases.	1/2	1/2	✓	1/2	✓	✓	1/2	1/2	1/2	✓	✓
7.- El Programa permite ir al propio ritmo de aprendizaje del alumno.	A	A	A	A	S	S	A	A	S	S	S
8.- El Programa permite tanto ir despacio como rápido al navegar.	1/2	1/2	✓	1/2	✓	✓	1/2	1/2	✓	✓	1/2
9.- La presentación de los contenidos, son difíciles de comprender.	S	A	A	S	A	N	A	A	N	A	N

B. DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos												
1.- Las pantallas son legibles (poco repletas, distribución coherente de los diversos elementos).	1/2	1/2	1/2	1/2	✓	✓	1/2	1/2	✓	✓	✓	✓
2.- La letra utilizada permite leer con facilidad.	A	S	N	A	S	S	S	N	S	A	S	S
3.- Los gráficos y los efectos visuales ayudan a entender el tema.	A	A	A	A	S	S	A	A	S	S	S	S
4.- Los colores son agradables al usuario.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C. DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados Audibles												
1.- Los mensajes que ofrece el Programa son pertinentes (no ofensivos, no peyorativos), actúan como reforzadores a la respuesta del usuario.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.- El tipo de preguntas es el adecuado.	N	A	A	N	A	A	A	N	A	S	S	S
3.- Las Instrucciones son difíciles de comprender.	S	A	S	S	A	A	A	S	A	A	A	A
4.- Las Instrucciones son difíciles de escuchar.	S	A	S	S	A	A	A	S	A	A	A	A
5.- La música es agradable.	S	S	S	S	S	S	A	S	S	S	S	S

D. DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos												
1.- El Menú Principal se navegó correctamente.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2.- El uso de los botones es adecuado.	A	A	A	A	S	S	A	A	A	S	S	S
3.- Interactúa el usuario con el Programa.	S	A	S	S	S	S	A	A	S	S	S	S
E. ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación												
1.- Los mensajes motivadores son convincentes para el usuario.	A	A	S	A	S	S	A	A	S	S	S	S
2.- Los ejercicios son motivantes.	S	S	S	S	S	S	A	S	S	S	S	S
3.- Durante todo el tiempo que se utilizó el Programa se mantuvo animado el usuario a realizar las actividades propuestas.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
F. ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores												
1.- En ningún o varios momentos se intentó retirar el alumno del programa.	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
2.- En ocasiones se perdía el interés para utilizar el material	N	N	N	N	N	N	A	N	A	N	N	N

5.1.1. Escala de Evaluación de las actividades del programa “Click numérico”

Se elaboró la “Escala de Evaluación de las actividades del programa Click numérico para niños con Síndrome de Down”, con la finalidad de analizar los 32 ejercicios que conforman el programa Lúdico, en sus dos dimensiones: número y nombre. Las respuestas de la escala se calificaron con una palomita ✓ para indicar que el alumno requiere ayuda del maestro para realizar el ejercicio; y se califica con dos palomitas ✓✓ en caso de que el alumno realiza las actividades por si solo.

Esta escala se aplicó con la finalidad de conocer que alumnos con Síndrome de Down necesitaban apoyo al momento de seguir instrucciones y para realizar las actividades presentadas.

5. 1. 2. Escala de Evaluación del contenido matemático para niños con Síndrome de Down

Se realizó la “Escala de Evaluación del contenido matemático para niños con Síndrome de Down”, para analizar las habilidades numéricas, tales como: conteo, cantidad, correspondencia, discriminación, seriación, seguimiento de instrucciones, nombres de los números, sumas y restas.

Los cuales se calificaron alumno por alumno y cuyas respuestas se evaluaron con una palomita ✓ para decir que el alumno necesitaba apoyo del maestro, dos palomitas ✓✓ para decir que el alumno no requirió del apoyo del maestro y un cuadrado en blanco □ para hacer referencia que el alumno solo deletrea, esto en el caso del pronunciamiento del nombres de los números.

**“ESCALA DE EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA CLICK NUMÉRICO PARA NIÑOS
CON SÍNDROME DE DOWN”**

ESCALA DE EVALUACIÓN

✓ CON APOYO DEL MAESTRO

✓✓ SIN APOYO DEL MAESTRO

ALUMNO \ ACTIVIDAD	Pe 9	Jo 9	Ao 10	An 10	Al 10	Ma 10	Se 10	Ge 10	Da 11	Gu 11	Ad 11
0	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
1	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
2	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
3	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
4	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
5	✓	✓✓	✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓
6	✓	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
7	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓	✓✓
8	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓	✓✓
9	✓	✓✓	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
10	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
+	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓	✓✓
-	✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓	✓✓

“ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CONTENIDO MATEMÁTICO PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN”

ESCALA DE EVALUACIÓN

CON APOYO DEL MAESTRO

SIN APOYO DEL MAESTRO

SOLO DELETREA

ALUMNO / HABILIDAD	Pe 9	Jo 9	Ao 10	An 10	Al 10	Ma 10	Se 10	Ge 10	Da 11	Gu 11	Ad 11
CONTEO 0 al 5	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
CONTEO EN CONJUNTOS 6 AL 10	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
CANTIDAD	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
CORRESPONDENCIA	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
DISCRIMINACIÓN	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
SERIACIÓN	✓	✓✓	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓	✓✓
SEGUIMIENTO DE INSTRUCCIONES	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
NOMBRES	<input type="checkbox"/>	✓✓	<input type="checkbox"/>	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	<input type="checkbox"/>	✓✓	✓✓	✓✓
SUMAS	✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓
RESTAS	✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓	✓✓

5. 2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA “ESCALA DE EVALUACIÓN MULTIMEDIA PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN”

Los siguientes resultados que a continuación se muestran, se presentan alumno por alumno, para una mejor comprensión de la forma en que se trabajó cada uno en los ejercicios.

Jo 9 años

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. Los ítems del 1 al 8 se calificaron con Acuerdo Parcial, debido a que el alumno requiere de un programa con contenidos más avanzados. El ítem # 4 se califico con A veces, ya que el alumno muy pocas veces requería del apoyo del maestro para saber que tenía que realizar. Los ítems 7 y 9 se valoraron con A veces, debido a que en ocasiones el programa fue flexible y A veces se le dificulto comprender los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 se califico con un Acuerdo Parcial, porque en ocasiones no ubicaba los objetos que se pedían en algunas Instrucciones (ej. restas). El ítem # 3 se califico con A veces los gráficos y los efectos ayudaron a entender el tema. Para los ítems 2 y 4 se califico con una valoración de siempre en las afirmaciones de que la letra y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. En los ítems 2, 3 y 4 la puntuación se situó en A veces y para el último ítem de esta dimensión la música Siempre fue agradable para el alumno.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, Jo **siempre** navegó correctamente el Menú Principal y para los ítems 2 y 3 se califico con A veces uso los botones adecuadamente e interactuó con el programa, a través del sonido y los personajes.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación se calificaron todos los ítems con **siempre**, ya que los mensajes fueron convincentes para el alumno al igual que los ejercicios fueron motivantes y durante todo el tiempo que utilizo el programa se mantuvo animado a realizar las actividades propuestas.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca intento el alumno retirarse del Programa y Nunca perdió el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Parcial en los siguientes ítems: 1,2,3,5,6 y 8. Para el ítem 7 el Programa A veces permitió ir al propio ritmo de aprendizaje al alumno, y los ítems 4 y 9 la puntuación se pone en **siempre** requería Pe del apoyo del profesor, así como **siempre** le era difícil comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedo en un Acuerdo Parcial, ya que las pantallas en ocasiones fueron legibles y coherentes al usarlo el alumno. Para los ítems 2 y 3 se califico con una valoración de A veces para las afirmaciones de que la letra, los gráficos y los efectos permitieron leer con facilidad así como entender el tema. Cabe mencionar que Pe lee con dificultad además de utilizar lentes. El ítem # 4 se calificó con **siempre** los colores fueron agradables para el alumno.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. El ítem # 2 se califico con Nunca era adecuado el tipo de preguntas, ya que en ocasiones no entendía ni escuchaba las preguntas por lo que los ítems 3 y 4 se calificaron con **siempre** se le dificulto comprender y escuchar las preguntas. El ítem 5 se calificó con **siempre** fue agradable la música para el alumno.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, Pe navegó correctamente el Menú Principal. El ítem # 2 se califico con A veces uso los botones adecuadamente y el ítem # 3 se valoro con **siempre** interactuó con el programa el alumno.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para el alumno A veces fueron convincentes los mensajes motivadores y los ejercicios **siempre** fueron motivantes, y el último ítem se califico con **siempre** se mantuvo animado durante todo el tiempo que utilizó el Programa.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar el alumno del programa, así como Nunca perdió el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Total en los siguientes ítems: 1,2,3,5,6 y 8. Para el ítem 7 el programa **siempre** permitió ir al propio ritmo de aprendizaje al alumno, y los ítems 4 y 9 la puntuación se pone en media ya que A veces Al requería del apoyo del profesor, así como A veces le era difícil comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedo en un Acuerdo Total, ya que las pantallas fueron legibles y coherentes al usarlo el alumno. Para los ítems 2, 3 y 4 se califico con **siempre** en las afirmaciones de que la letra, los gráficos, los efectos y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. En los ítems 2, 3 y 4 la puntuación se sitúo en A veces y para el último ítem de esta dimensión la música **siempre** fue agradable para el alumno.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, todos los ítems fueron calificados con **siempre**, puesto que el Menú Principal se navegó correctamente, **siempre** se usaron correctamente los botones y **siempre** interactúo el alumno con el programa.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para el alumno **siempre** fueron convincentes los mensajes motivadores, los ejercicios fueron motivantes, al igual que durante todo el tiempo que utilizó el programa el alumno se mantuvo animado a realizar las actividades propuestas, excepto en las sumas ya que Al tenía resfriado y se tuvo que interrumpir la sesión.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar el alumno del programa, así como Nunca perdió el interés para utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. Los ítems 1, 6 y 8 se calificaron con la puntuación de Acuerdo Total. Los ítems 2, 3 y 5 se les calificó con un Acuerdo Parcial y los ítems 4, 7 y 9 tuvieron una puntuación media ya que A veces Ao requería del apoyo del profesor, así como A veces los ejercicios del programa permitieron ir al propio ritmo de aprendizaje del alumno, al igual que en ocasiones le era difícil al alumno comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. Hubo una variación en la puntuación, para el ítem # 1 la calificación se situó en Acuerdo Total, el ítem # 2 se calificó con Nunca, ya que Ao no sabe leer aunque cabe mencionar que identificaba las letras una por una. El ítem # 3 recibió la puntuación de A veces ayudaron los gráficos y los efectos visuales a entender el tema. Y el ítem # 4 que concierne a los colores, estos **siempre** fueron agradables para el alumno.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. El ítem # 2 se calificó con A veces el tipo de preguntas era el adecuado ya que en ocasiones no entendía ni escuchaba las preguntas por lo que los ítems 3 y 4 se calificaron con **siempre** se le dificultó comprender y escuchar las preguntas. El ítem 5 se calificó con **siempre** fue agradable la música para el alumno.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, Ao Siempre navegó correctamente el Menú Principal, ya que su función la comprendió correctamente al pasar el cursor por cada una de las casillas de ingreso a las actividades. El ítem 2 se calificó con A veces, ya que en ocasiones utilizó adecuadamente los botones y el ítem # 3 se calificó con **siempre** interactuó con el programa a través de los personajes y la música.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para el alumno los mensajes y los ejercicios **siempre** fueron convincentes y motivantes, al igual que durante todo el tiempo que utilizó el programa el alumno se mantuvo animado a realizar las actividades propuestas, ya que mostraba interés a través de expresiones corporales.
- F. Y por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar el alumno del programa, así como Nunca perdió el interés para utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Total en los siguientes ítems: 1,2,3,5,6 y 8. El ítem # 4 se valoro con Nunca requirió de apoyo de la maestra para utilizar el material. Para el ítem # 7 el programa **siempre** permitió ir al propio ritmo de aprendizaje de la alumna y Nunca se le hizo difícil comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedo en un Acuerdo Total, ya que las pantallas fueron legibles y coherentes al usarlo la alumna. Para los ítems 2, 3 y 4 se califico con una valoración de **siempre** en las afirmaciones de que la letra, los gráficos, los efectos y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas de la alumna hacia el programa. En los ítems 2, 3 y 4 la puntuación se sitió en A veces y para el último ítem de esta dimensión la música **siempre** fue agradable para la alumna.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, todos los ítems fueron calificados con Siempre, puesto que el Menú Principal se navegó correctamente, **siempre** se usaron correctamente los botones y **siempre** interactúo la alumna con el programa a través de los personajes, la música y el contexto ya que identificaba los objetos, por ej, los pasteles, los animales, los refrescos, etc.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación, para la alumna **siempre** fueron convincentes los mensajes motivadores, los ejercicios fueron motivantes, al igual que durante todo el tiempo que utilizó el Programa la alumna **siempre** se mantuvo animada a realizar las actividades propuestas.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar la alumna del programa, así como Nunca perdió el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. Los ítems del 1 al 8 se calificaron con Acuerdo Parcial, debido a que el alumno todavía no domina los números del 0 al 10. El ítem # 4 se calificó con **siempre**, ya que el alumno requería del apoyo de la maestra para saber que tenía que realizar. Los ítems 7 y 9 se valoraron con A veces, debido a que en ocasiones el programa fue flexible y A veces se le dificultó comprender los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. Hubo una variación en la puntuación, para el ítem # 1 la calificación se situó en Acuerdo Total, el ítem # 2 se calificó con Nunca, ya que Ge no sabe leer aunque cabe mencionar que identificaba las letras una por una. El ítem # 3 recibió la puntuación de A veces ayudaron los gráficos y los efectos visuales a entender el tema. Y el ítem # 4 que concierne a los colores, estos **siempre** fueron agradables para el alumno.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. El ítem # 2 se calificó con Nunca era adecuado el tipo de preguntas, ya que en ocasiones no entendía ni escuchaba las preguntas por lo que los ítems 3 y 4 se calificaron con **siempre** se le dificultó comprender y escuchar las preguntas. El ítem 5 se calificó con **siempre** fue agradable la música para el alumno.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, Ge navegó correctamente el Menú Principal y para los ítems 2 y 3 se calificó con A veces uso los botones adecuadamente e interactuó con el programa.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para el alumno A veces fueron convincentes los mensajes motivadores y los ejercicios **siempre** fueron motivantes, y el último ítem se calificó con **siempre** se mantuvo animado durante todo el tiempo que utilizó el programa.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar el alumno del programa, así como Nunca perdió el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Total en los siguientes ítems: 1,2,3,5,6 y 8. Para el ítem 7 el programa **siempre** permitió ir al propio ritmo de aprendizaje de la alumna, y los ítems 4 y 9 la puntuación se calificó con Nunca requería del apoyo de la maestra, así como Nunca le era difícil comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedó en un Acuerdo Total, ya que las pantallas fueron legibles y coherentes al usarlo la alumna. Para los ítems 2, 3 y 4 se calificó con una valoración de **siempre** en las afirmaciones de que la letra, los gráficos, los efectos y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas de la alumna hacia el programa. En los ítems 2, 3 y 4 la puntuación se situó en A veces y para el último ítem de esta dimensión la música **siempre** fue agradable para la alumna.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, todos los ítems fueron calificados con Siempre, puesto que el Menú Principal se navegó correctamente, **siempre** se usaron correctamente los botones y **siempre** interactuó la alumna con el programa a través de los personajes, la música y el contexto ya que reconocía los objetos y realizaba algún comentario al respecto, por ejemplo: los refrescos, los panes, etc..
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para la alumna **siempre** fueron convincentes los mensajes motivadores, los ejercicios fueron motivantes, al igual que durante todo el tiempo que utilizó el programa Ma **siempre** se mantuvo animada a realizar las actividades propuestas.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar la alumna del programa, así como Nunca perdió el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. Los ítems del 1 al 8 se calificaron con Acuerdo Parcial, debido a que la alumna requiere de un programa con contenidos más avanzados. El ítem # 4 se califico con A veces, ya que la alumna muy pocas veces requería del apoyo de la maestra para saber que tenía que realizar. Los ítems 7 y 9 se valoraron con A veces, debido a que en ocasiones el Programa fue flexible y A veces se le dificulto comprender los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 se califico con un Acuerdo Parcial, porque en ocasiones no ubicaba los objetos que se pedían en algunas Instrucciones (ej. Actividad de la palabra del # 7). El ítem # 3 se califico con A veces los gráficos y los efectos ayudaron a entender el tema. Para los ítems 2 y 4 se califico con una valoración de **siempre** en las afirmaciones de que la letra y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. En los ítems 2, 3, 4 y 5 la puntuación se situó en A veces.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, Se **siempre** navegó correctamente el Menú Principal, ya que su función la comprendió correctamente al pasar el cursor por cada una de las casillas de ingreso a las actividades. El ítem 2 y 3 se calificó con A veces, ya que en ocasiones utilizo adecuadamente los botones así como A veces interactúo con el programa.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para la alumna A veces fueron convincentes los mensajes motivadores así como A veces los ejercicios fueron motivantes, sin embargo durante todo el tiempo que utilizó el programa la alumna se mantuvo animada a realizar las actividades propuestas, excepto en las actividades que no entendía como realizar.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar la alumna del programa, y el ítem # 2 se califico con A veces perdía el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Total en los siguientes ítems: 1,2,3,5,6 y 8. Para el ítem 7 el programa **siempre** permitió ir al propio ritmo de aprendizaje de la alumna, y los ítems 4 y 9 la puntuación se calificó con Nunca requería del apoyo de la maestra, así como Nunca le era difícil comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedó en un Acuerdo Total, ya que las pantallas fueron legibles y coherentes al usarlas la alumna. Para los ítems 2, 3 y 4 se calificó con una valoración de **siempre** en las afirmaciones de que la letra, los gráficos, los efectos y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. Para el ítem # 2 se calificó con **siempre** fueron adecuadas el tipo de preguntas. En los ítems 3 y 4 la puntuación se situó en A veces y para el último ítem de esta dimensión la música **siempre** fue agradable para la alumna.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, todos los ítems fueron calificados con Siempre, puesto que el Menú Principal se navegó correctamente, **siempre** se usaron correctamente los botones y **siempre** interactuó la alumna con el programa a través de los personajes, la música y el contexto ya que reconocía los objetos y realizaba algún comentario al respecto, por ejemplo: los refrescos, los panes, los animales, etc..
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para la alumna **siempre** fueron convincentes los mensajes motivadores, los ejercicios fueron motivantes, al igual que durante todo el tiempo que utilizó el programa la alumna **siempre** se mantuvo animada a realizar las actividades propuestas.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar la alumna del programa, así como Nunca perdió el interés por utilizar el material.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Total en los siguientes ítems: 1 y 8. y los ítems 2, 3, 5 y 6 se valoraron con un Acuerdo Parcial. Para el ítem 7 el programa **siempre** permitió ir al propio ritmo de aprendizaje al alumno, y para los ítems 4 y 9 la puntuación se puso en Nunca requirió de apoyo y Nunca se le dificultó comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedó en un Acuerdo Total, ya que las pantallas fueron legibles y coherentes al usarlo el alumno. Los ítems 2, 3 y 4 se calificaron con **siempre** en las afirmaciones de que la letra, los gráficos, los efectos y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. En los ítems 2, 3 y 4 la puntuación se situó en A veces y para el último ítem de esta dimensión la música **siempre** fue agradable para el alumno.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos. Se calificaron los ítems 1 y 3 con **siempre** navego correctamente el Menú Principal, así como **siempre** interactúo Da con el programa a través de sus personajes. Y el ítem # 3 obtuvo la puntuación de A veces utilizo adecuadamente los botones.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación. Se obtuvo la máxima puntuación para los tres ítems de esta categoría que es la de **siempre** fueron convincentes los mensajes motivadores, los ejercicios y durante todo el tiempo que utilizó el programa el alumno se mantuvo animado a realizar las actividades propuestas.
- F. Por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. El ítem # 1 se calificó con Nunca intento retirarse del programa Da y el ítem # 2 se calificó con A veces perdía el interés por utilizar el material, ya que en ocasiones se distraía.

- A. En el apartado DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios. La puntuación corresponde a un Acuerdo Total en los siguientes ítems: 1,2,3,5,6 y 8. Para el ítem 7 el programa **siempre** permitió ir al propio ritmo de aprendizaje al alumno, y los ítems 4 y 9 la puntuación se pone en media ya que A veces Gu requería del apoyo de la maestra, así como A veces le era difícil comprender la presentación de los contenidos.
- B. Con relación al DISEÑO DEL PROGRAMA: Imágenes y Enunciados Escritos. El ítem # 1 quedó en un Acuerdo Total, ya que las pantallas fueron legibles y coherentes al usarlo el alumno. El ítem # 2 obtuvo una puntuación de A veces debido a que Gu lee con dificultad. Los ítems 3 y 4 se valoraron con **siempre** en las afirmaciones de que la letra, los gráficos, los efectos y los colores permitieron leer con facilidad así como entender el tema.
- C. En la dimensión del DISEÑO DEL PROGRAMA: Sonidos y Enunciados audibles, hay una calificación de Acuerdo Total para el ítem # 1, puesto que los mensajes son pertinentes y actuaron como apoyo a las respuestas del alumno hacia el programa. Para los ítems 2 y 5 se calificó con **siempre** fue adecuado el tipo de preguntas y la música **siempre** fue agradable. Los ítems 3 y 4 obtuvieron una puntuación de A veces las Instrucciones fueron difíciles de comprender y de escuchar.
- D. En el punto DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, todos los ítems fueron calificados con **siempre**, puesto que el Menú Principal se navegó correctamente, **siempre** se usaron correctamente los botones y **siempre** interactuó el alumno con el programa.
- E. En los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores y Motivación para la alumna **siempre** fueron convincentes los mensajes motivadores, los ejercicios fueron motivantes, al igual que durante todo el tiempo que utilizó el programa Gu se mantuvo animada a realizar las actividades propuestas.
- F. Y por último en los ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Distractores. Nunca se intentó retirar la alumna del programa, así como Nunca perdió el interés por utilizar el material.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA
“ESCALA DE EVALUACIÓN DEL CONTENIDO MATEMÁTICO PARA NIÑOS CON SÍNDROME
DE DOWN”

Los resultados del Contenido se evaluaron de la siguiente manera:

- , La mayoría de los alumnos pueden contar por sí solos los números del 0 al 10, con excepción de Ge, Pe y Ao, los cuales necesitan del apoyo del maestro (a).
- , Lo mismo sucede para las habilidades de **cantidad, correspondencia, discriminación, seguimiento de instrucciones y sumas.**
- , En la habilidad de **seriación**, los alumnos Gu, Da, Pe, Ge y Ao, solicitan el apoyo del maestro (a).
- , La lectura de los nombres se les dificulta a pe, ge y Ao, ya que solo deletrean las letras de forma aislada, por lo que necesitan del apoyo de material relacionado al área de lectura, así como de la ayuda del maestro (a).
- , La mayoría de los alumnos realizan las actividades de las sumas y restas por sí solos, necesitando del apoyo de material concreto o con las manos para contar. Ge, Pe, Ao, Gu y An recurren al maestro (a), para que los auxilie en las operaciones.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA
“ESCALA DE EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROGRAMA CLICK NUMÉRICO
PARA NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN”

Los resultados de las actividades se evaluaron de la siguiente manera:

- , En general los alumnos realizaron con o sin ayuda del maestro (a) los ejercicios correctamente, debido a que los alumnos que requerían apoyo, lo intentaban cuando no había alguien que les ayudara.
- , Los alumnos que **siempre** requirieron del apoyo del maestro(a) para realizar los ejercicios fueron: Ge, Pe y Ao.
- , En los ejercicios de los números 0, 3, 4 y 7 se necesitó del apoyo del maestro(a); los demás ejercicios no requirieron de ayuda alguna.
- , En la actividad del número 5 requirió apoyo: Al, Ma y Da.
- , En la actividad del número 6 requirió apoyo An, ya que no escuchaba bien la Instrucción para colocar los nombres de los números.
- , Jo, Se y Gu necesitaron apoyo para la realización del número 7.
- , En el número 8 Gu requirió ayuda.
- , Al necesitó orientación para realizar la actividad del número 9.
- , An y Da solicitaron refuerzo para seguir las instrucciones de las sumas.

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO “Evaluación del Programa Click numérico”

El Cuestionario se aplicó a cinco maestras y un maestro del CAMP N° 35, las maestras están a cargo de los grupos donde se encuentran los alumnos a los que se aplicó el Programa “Click numérico” y el maestro es de apoyo en el aula de cómputo.

Dicho Cuestionario se aplicó al final de la aplicación total del programa y tuvo la finalidad de servir como instrumento para el Análisis y Evaluación de la funcionalidad del presente programa. Dicho Cuestionario consta de 4 partes:

- 1.- Ficha del Programa: Al principio aparecen los datos de identificación más relevantes como son el Título y el Autor de dicho Programa así como los requisitos técnicos necesarios para usar el programa, los cuales aparecen previamente llenados.
- 2.- Aspectos pedagógicos. En este apartado se pretende recoger los aspectos más relevantes con preguntas abiertas del proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con el programa, así como el papel del maestro en la aplicación de este material.
- 3.- Aspectos técnicos y estéticos. Aquí se recogen los datos técnicos y visuales más importantes a través de cuatro criterios y de preguntas abiertas.
- 4.- Por último se pidió la impresión personal del maestro (a).

Los resultados fueron los siguientes:

- .1. Los puntos 1 y 2 se emplearon para informar a la maestra (o) los rasgos esenciales del programa.
 - 2.1 En los ASPECTOS PEDAGÓGICOS hubo un acuerdo general en que la población a la que se destina el programa es a la que está en etapa Preescolar, Primer y Segundo grado de primaria. El área que se trabaja es matemáticas iniciales y que los conocimientos que debe poseer el alumno(a) previamente para el buen uso del Programa, son: -seriación, -clasificación, -agrupación, -seguir instrucciones y la manipulación de la computadora (insertar CD, mouse).
 - 2.2 Para las maestras y el maestro de cómputo el programa **si** responde a los objetivos curriculares en el área de Matemáticas porque se trabajan aspectos como el conteo, concepto de número, representación gráfica y las operaciones de sumas y restas.
 - 2.3 El programa **si** es apto para aprender un contenido porque se manejan conjuntos, discriminación del número con símbolo, cantidad y letra.
 - 2.4 El programa **si** ayuda a ejercitar un conocimiento que ya se domina porque ayuda a practicar y ejercitar el mismo sirviendo como refuerzo al aprendizaje.
 - 2.5 **Si** permite la reflexión de los alumnos porque tienen que observar, pensar y analizar como resolver los ejercicios del Programa.

- 2.6 El contenido **si** se adecua al objetivo planteado porque permite al alumno(a) reconocer los nombres de los números, así como identificar los números en conjuntos y por separado.
- 2.7 El lenguaje es fácil de entender porque las instrucciones son claras y cortas así como estimulantes cuando logran realizar correctamente las actividades.
- 2.8 Las maestras (os) aprueban el aspecto de que el programa funciona como un apoyo al aprendizaje trabajándolo con libros de texto y con el contexto que rodea al niño(a) por medio de los personajes y los escenarios cotidianos que se muestran en el contenido del programa.
- 2.9 En este punto para la mayoría de los maestros **si** existen diferentes tipos de mensajes error en el transcurso del programa y comunican al alumno que lo realice nuevamente junto con la repetición de la Instrucción. Existió la opinión de una maestra que observo que las instrucciones son claras pero solo hay un mismo mensaje de error dentro una actividad.
- 2.10 La mayoría de los maestros contestaron que el programa provoca actitudes de cooperación e Independencia, mientras que una maestra señaló que competitividad.
- 2.11 Los maestros contestaron de manera similar que emplearían estrategias de enseñanza-aprendizaje, para apoyar el material, tales como: secuencias numéricas trabajando el antecesor y sucesor; actividades con material concreto; realizando figuras a través de la unión de números.
- 2.12 Todos los maestros coinciden que el contenido del programa atiende a las características de los alumnos porque: parte de las necesidades del propio alumno(a) respetando su ritmo de aprendizaje; las instrucciones son sencillas; el aspecto visual de los números y letras es apropiado; los colores son llamativos; el sonido es adecuado, sin embargo algunos alumnos(as) rebasan el alcance de lo que propone el programa (Se, Jo y Da).
- 2.13 La respuesta en general fue la de Guía-Mediador.
- 2.14 Se valoró con excelente y alta la capacidad de Motivación. Con **excelente, alta y correcta** la adecuación a los usuarios. La potencialidad de los recursos didácticos se califico con: **excelente, alta y correcta**. El fomento de iniciativa y autoaprendizaje se valoró con **excelente y alta**. Y por último el enfoque pedagógico actual se calificó con **excelente y alta**.
- 2.15 En la dimensión del esfuerzo cognitivo que exigen las actividades del programa, la mayoría de los maestros señaló todas las características.
3. Los ASPECTOS TÉCNICOS y ESTÉTICOS se valoraron de la siguiente manera: **excelente** para la calidad del entorno audiovisual, **excelente y alta** para la calidad de los contenidos. excelente y alta para la navegación e interacción y por último se valoro con **excelente y alta** la originalidad y uso de tecnología avanzada.

3. 1. En la valoración comprensiva, todos los ítems se valoraron entre **excelente** y **bueno**, siendo las más positivas las que se refieren a los objetivos, contenido, ejercicios o retos que se proponen, actividad del usuario, interfaz de entrada (Menú Principal) y requerimiento para el manejo del material.
3. 2. Todos las maestras(os) recomiendan el material con ninguno o muy pocos cambios.
3. 3. Los aspectos positivos-mayores cualidades en el contenido del Programa Educativo Asistido por Computadora son:
 - El Programa sirve como herramienta de apoyo a los alumnos para la introducción, adquisición y concretar el concepto de número y el contenido del programa se puede trabajar con diferentes actividades.
 - En el punto de los aspectos negativos-mayores debilidades del Programa, las maestras coincidieron en que no hay ningún aspecto negativo y el maestro de apoyo en el aula de cómputo comentó que se le agregara más dinamismo a los personajes.
 - Al uso potencial del Programa contestaron que es Muy Bueno como recurso para lograr aprendizajes o reforzar los contenidos, al igual que se podría vincular el Contenido con las áreas de Español (Lecto-escritura), así como en el área de Conocimiento del Medio.
 - La sugerencias para lograr que el Programa se utilice en el aula fueron: apoyar el Programa con material concreto y tener más acceso a la computadora (ya sea en el salón de clases o en el aula de Cómputo).
4. En el último punto referente a la IMPRESIÓN PERSONAL, los maestros coincidieron en que les gustó el Programa y lo recomendarían.

5. 3. RESULTADO FINAL DEL ANÁLISIS

El Programa "Click numérico" se aplicó a 11 alumnos de entre 9 y 11 años; los cuales fueron seleccionados a partir de los resultados obtenidos de la "Hoja para calificar la Evaluación inicial de Conocimientos Matemáticos". Las sesiones se aplicaron de forma individual en el aula de Cómputo del CAMP N° 35 y cada una tuvo una duración de 30 a 40 minutos por cada alumna(o), una vez por semana a lo largo de 5 meses aproximadamente.

Click numérico obtuvo una respuesta favorable por parte de los alumnos con Síndrome de Down y en los resultados generales de los apartados se intentará demostrar.

Los apartados DISEÑO DEL PROGRAMA: Ejercicios, Imágenes, Enunciados Escritos, Sonidos y Enunciados Audibles, en general obtuvieron una valoración Aceptable, ya que el Programa permite ir al ritmo de aprendizaje del alumno, así como muy pocas veces requerían del apoyo del maestro, solo cuando no entendían o podían realizar alguna actividad; como en los casos de Pe y Ge.

Los Gráficos (Personajes, Escenarios) Sonido (Instrucciones, Mensajes de Error, Música de felicitación), colores y movimientos, todos en conjunto crearon los efectos adecuados para que el alumno entendiera el tema tratado. En esta parte es necesario aclarar que debido al mismo Síndrome, a los alumnos se les dificultaba escuchar las Instrucciones, no así los sonidos musicales.

En la dimensión DISEÑO DEL PROGRAMA: Vínculos, los alumnos entendieron como utilizar el Menú Principal y Siempre lo navegaron correctamente, esto funciona así porque al pasar el cursor por cualquier símbolo o botón presente en el Menú, éste responde con Información visual la actividad que contiene dicho botón.

Los botones en general se utilizaron adecuadamente, sin embargo algunos alumnos se adelantaban a presionar el botón. El propósito para estos botones se designó desde la preproducción y fue que cuando alguna Instrucción de Audio termina se activa el botón, esto con la finalidad que el usuario atienda a la Instrucción completa.

Los alumnos(as) Interactuaron con el Programa a través del recurso que les brinda la Multimedia en este caso la integración del Sonido, Movimientos, Audio e Imágenes, esto último fue lo que más apoyó al Programa, ya que con los Personajes que aluden a formas humanas y con rasgos caricaturescos, al igual que los Escenarios en los que se sitúan y los objetos que son fáciles de reconocer. Todo esto logra transmitir sensaciones agradables y acompañar a los alumnos de una forma enriquecedora en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el punto ASPECTOS DINÁMICOS DE LA ATENCIÓN: Reforzadores, Motivación y Distractores, se calificó en general con **siempre** fueron convincentes y estimulantes los mensajes y los ejercicios, esto se debió a que los Mensajes de Acierto y Error eran fáciles de reconocer porque forman parte del lenguaje coloquial, y por otro lado los ejercicios ayudaron a motivar su aprendizaje por el contexto en el que se desarrollan las actividades. Esto último ayudó a que el alumno (a) reafirmara el conocimiento de los números, sumas y restas, así como se mantuviera animado y a seguir participando en las actividades propuestas.

En el punto Distractores los alumnos (as) en general Nunca intentaron retirarse del Programa, así como Nunca perdieron el interés por utilizar el material. En **ocasiones** se distraían (Da y Pe) porque escuchaban algún ruido ajeno al Programa, esto se debió a que se aplicó en el aula de cómputo cuando había clases.

Por otro lado se estima de forma general que los resultados del cuestionario "Evaluación del Programa Click numérico" son satisfactorios, ya que los maestros coinciden que el Programa persigue los objetivos que se plantea, así como el área que trabaja es clara y los usuarios a los que se dirige son los indicados, salvo excepciones como Se, Jo y Da, ya que requieren de contenidos más avanzados en dicha área.

Las maestras están de acuerdo en que el presente Programa es motivador por sus personajes, sonidos, colores, pero sobre todo que toca temas relacionadas con el contexto social en que se desenvuelve el alumno con Síndrome de Down, siendo un apoyo también para las áreas de Lectura y Conocimiento del Medio. No encontraron aspectos débiles o negativos al Programa.

En lo que respecta a los resultados de la Escala para Evaluar los aspectos de los Contenidos Matemáticos se concluye lo siguiente:

Los resultados sugieren que los alumnos al presentárseles los ejercicios respondieron favorablemente, debido a que el contacto visual los estimuló a seguir explorando el Programa, sin embargo al momento de realizar las actividades les costó trabajo escuchar y entender la Instrucciones, por lo que los efectos fueron de gran apoyo para no dejar que el alumno se retirara del juego.

Requirieron del apoyo del maestro solo cuando no sabían qué realizar, esto en ciertas ocasiones, y como se demostró, solo tres de los once alumnos requirieron del apoyo constantemente.

El presenta material multimedia apoya de manera alterna las habilidades numéricas que el usuario posee, ya que la ayuda visual que brinda este programa durante actividades como el conteo, seriación, discriminación, facilita la percepción y el procesamiento de la información de los ejercicios presentados a los niños con SD que participaron en este proyecto.

Así mismo el procedimiento para abordar los números favoreció la focalización de la atención sobre los elementos a contar sin tener que manipular material externo, lo que propicia entonces, poner en marcha estrategias numéricas que no requieran la separación física de los elementos.

Las características del presente material multimedia, producen un efecto considerable sobre la formación del concepto de cantidad, al permitir la entrada de información por diferentes canales, especialmente el visual. Y de forma reiterada la Multimedia facilita el procesamiento de información relevante a nivel perceptual, conceptual y de retención de conocimientos. Además su carácter lúdico lo hace atractivo para que el alumno muestre interés en su tarea de aprendizaje.

Esta herramienta Multimedia ofrece la posibilidad para que las personas con Síndrome de Down aprendan conceptos abstractos.

En lo referente a la Evaluación de la Actividades, se menciona lo siguiente:

El 100% de los alumnos a los que se aplicó el recurso didáctico **siempre** estuvieron dispuestos a realizar las actividades con o sin apoyo alguno. El Programa Lúdico por su naturaleza agradó, motivó y apoyó en su aprendizaje a los alumnos, debido a la evocación de imágenes conocidas lo que logró el interés por explorar todos los ejercicios, aunque hubo actividades favoritas por lo que las repetían y su tiempo se terminaba para explorar las demás.

Los ejercicios en general se resolvieron satisfactoriamente, siendo los más entretenidos el número 0, 1, 3, 4, 7, 9, + y -, debido a que las Instrucciones y el nivel de complejidad funcionaron de acuerdo a sus características. Por otro lado los ejercicios del número 2, 5, 6, 7, 8 y 10 fueron los que requerían apoyo por parte de los alumnos Ge, Al, Jo, Se, Da y An.

Todas las actividades fueron realizadas en su totalidad, nunca se dejaron a medias, a menos que terminara el tiempo para la aplicación, así como la mayoría de los alumnos las realizaron correctamente. Lamentablemente no hubo tiempo para Investigar si las actividades tuvieron un efecto posterior apoyando la materia de Matemáticas en clases.

Por último Click numérico funciona como un material didáctico extra para la reafirmación, adquisición, reconocimiento de los números –nombre- y ejercitación de las sumas y restas.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Los niños en general se entusiasman al ver imágenes caricaturescas, sonidos infantiles, colores llamativos, formas agradables y conocidas, pero para el caso de este recurso didáctico, se tomaron en cuenta las características visuales y educativas del niño con Síndrome de Down, población a la que se destina este proyecto, ya que estas personas son la parte más representativa y numerosa entre las personas con discapacidad intelectual.

Dicha población ha sido atendida y valorada medianamente en México, si bien es cierto existen Instituciones que se dedican solo a la atención de estas personas, pero en nuestro país son escasas las investigaciones referentes al proceso que interviene en su evolución educativa, debido a que algunas personas piensan que su desarrollo es determinado y no continuo. Propicia la escasa elaboración de estrategias que valoren las capacidades que llegan a conseguir, con una atención temprana, las personas con SD.

Por lo tanto las personas con Síndrome de Down no están condenadas a un congelamiento intelectual, ya que existen casos (excepcionales), en donde éstas personas alcanzan niveles académicos superiores a lo estimado. El apoyo escolar, los Programas para el estímulo, desarrollo intelectual, cuidado de la salud, bienestar social, y recientemente la integración a las aulas de educación regular, son tan solo algunos hechos que se deben considerar y trabajar, para lograr que en nuestro país existan casos excepcionales y se reconozcan en el mundo. Y por otro lado reconocer que los estigmas no son causa para obstaculizar y frenar el progreso educativo que pueden alcanzar las personas con S D.

Las razones expuestas, más el hecho de que el sentido de la vista es el que más desarrollan las personas con Síndrome de Down motivaron la realización del recurso "Click numérico", el cual es un producto audiovisual que este enfocado al refuerzo del aprendizaje numérico a través de imágenes animadas.

La investigación documental, las observaciones efectuadas en el CAMP N° 35 y la aplicación de "Click numérico", constatan que los programas elaborados bajo entornos Multimedia llegan a favorecer el aprendizaje, al interactuar el alumno con imágenes animadas en actividades atractivas que lo cautivan. Ligado a esto se concluye que la computadora es una herramienta útil y que funciona como una opción para contribuir al apoyo del desarrollo y reafirmación de conceptos abstractos, como en este caso los números.

El programa "Click numérico" se concibió para ser un apoyo educativo alternativo para los niños con SD, para ejercitar las habilidades numéricas (0 al 10), al igual que su representación gráfica y nombre, sumas y restas (con resultados menores a 10). Sin embargo y de acuerdo a la opinión general de los profesores en Educación Especial, con el programa se desarrolla, adquiere y consolida el concepto de número así como se brinda el apoyo a áreas tales como: Conocimiento del Medio (artes y oficios) y Español (lectura).

Para la elaboración de este recurso se establecieron lineamientos educativos, técnicos y estéticos, basados en requerimientos previamente hechos por el área de Pedagogía y de Diseño, en lo cuales se incluyen algunos elementos de propuestas anteriores para la realización de este tipo de materiales.

No obstante, para esta propuesta se concibieron nuevas opciones, tanto en las imágenes y movimientos, así como en la estructura para explorar los ejercicios. En lo que respecta a las imágenes, estas se crearon para captar la atención de alumno a través de personajes caricaturescos con rasgos característicos de una persona, resaltando la cara (ojos, boca) y cuerpo (manos, tronco y piernas), para una fácil identificación del área donde provienen las Instrucciones a seguir. Se emplearon expresiones faciales y corporales, tales como: abrir y cerrar la boca, levantar y bajar los brazos.

La animación incorpora solo estos sencillos movimientos, porque el objetivo es que el alumno debe centrar su atención en el audio más que en los movimientos, esto con el fin de evitar distracciones que no se requerían para el buen funcionamiento de las actividades. Este aspecto fue relevante al momento de la aplicación del recurso didáctico, ya que los niños con Síndrome de Down distinguieron quien emitía el mensaje y que es lo que tenían que hacer.

En la parte interactiva, se presentan botones de navegación fáciles de identificar, aquí destaca el hecho de que esto sucedió así, porque es un material elaborado para niños con Síndrome de Down, pues se presentan botones sencillos y accesibles para ingresar a las actividades, por ejemplo en el caso del Menú Principal el que funcionó correctamente al lograr que el usuario localizara sin ninguna ayuda externa el área de entrada a los ejercicios.

También se propuso que los alumnos no perdieran el interés presentándose actividades ligadas y continuas sin espacios, solamente para seleccionar el siguiente ejercicio, lo que permitió la libertad de escoger y si no quería seguir en el mismo escenario hay un botón que lleva al Menú Principal para elegir de nuevo que número quiere realizar y un botón para salir completamente del Programa.

Estos botones son indispensables para el buen funcionamiento de cualquier programa asistido por computadora, sin embargo en un principio se considero omitirlos para que el usuario, si se origina algún descuido, oprimiera estos botones accidentalmente, ocasionando el cierre total del programa y el difícil retorno a las actividades, pero en el momento de aplicar la prueba piloto se observó que si eran necesarios, por lo que se asignaron formas elementales que remiten a la acción que va a suceder si se oprimen, utilizando símbolos de cerrar y salir.

En cuanto al apoyo a las habilidades numéricas, sumas y restas, todo el recurso genero una respuesta satisfactoria, ya que los elementos empleados en cuanto a los números se refiere, resultaron benéficos para el alumno, debido a que motivaron la reflexión y razonamiento al momento de contestar lo que se pedía en la actividad, esto sucedió en gran medida a las instrucciones y los movimientos que son simples, haz click, coloca, lleva y pon, los cuales fueron de gran ayuda para la atención del niño.

La noción de número se maneja en conceptos de cantidad (representación gráfica), conjuntos, discriminación, correspondencia, seriación, posición del número y su nombre, al igual que las operaciones básicas, sumas y restas. La mayoría de los alumnos realizó el conteo de manera individual (objeto por objeto), esto en las actividades de los números 1, 2, 3, 4, 6 y 7. El ejercicio del número 5 sirvió para que los niños reconocieran que agregando cantidades se suma y se obtiene una sola cantidad. La actividad de los números 8, 9 y 10 se aplicaron para el manejo de seriación y posición del número.

Las sumas se emplearon para que el alumno, identificara los signos $+$ e $=$ y su posición en la operación aditiva, además de que se obtiene un resultado juntando cantidades diferentes o iguales. Por su parte en las restas se distinguieron los signos $-$ e $=$, de la misma forma que en el ejercicio de las sumas, y que eliminando objetos se obtiene el resultado de la sustracción. Se presentan además ejercicios para ejercitar la operación de la resta.

En lo que se refiere a los nombres de los números, estos se incluyeron para que el alumno refuerce la idea de que el signo numérico tiene una representación escrita y en las actividades donde se emplearon los nombres tuvieron éxito, ya que se manejan cantidades y ejercicios de seriación, pero con palabras escritas, en este caso los nombres.

Todo lo anterior se muestra en el análisis de los resultados obtenido de las escalas para evaluar el contenido matemático y las actividades del programa, al igual que se muestran las conclusiones de del cuestionario aplicado a los maestros para conocer su opinión profesional del programa "Click numérico".

Los usuarios manejaron correctamente el CD-ROM, debido a que cuentan con conocimientos para manipular la computadora, esto es, encender-apagar el sistema, introducir el disco compacto, subir y bajar el volumen y sobre todo el uso del ratón (Mouse) indispensable para el buen funcionamiento de estos programas, sin embargo, algunos niños presentaron dificultades al utilizarlo, puesto que su mano es más pequeña del tamaño de este periférico y por lo tanto requerían del apoyo de la maestra para oprimir el botón izquierdo, para esto es conveniente que los niños que lo requieran reciban una estimulación motriz alterna para que no repercuta en una frustración para el pequeño usuario.

Click numérico es una propuesta que logra sus objetivos, ya que los alumnos con Síndrome de Down a los que se aplicó, recibieron con entusiasmo y beneplácito este programa lúdico y por otra parte los profesores coincidieron que era un programa para apoyar una parte del área de las matemáticas.

En esta parte se abre un paréntesis para mencionar que "Click numérico" es un Programa que se puede aplicar para el apoyo de habilidades numéricas a niños que cursan el tercero de preescolar y primer año de primaria de educación regular.

El presente Proyecto permitió enriquecer mi labor pedagógica, al tener la completa libertad de abordar como tema de Investigación para la presente Tesis, la elaboración de un recurso didáctico dirigido a niños con Síndrome de Down para el apoyo al aprendizaje de sus habilidades numéricas, sumas y restas. Tema complejo de realizar ya que la participación pedagógica tanto en el área de la Educación Especial como en la realización de recursos electrónicos, es limitada, debido a los lineamientos oficiales establecidos para la formación profesional del pedagogo.

Por su parte, la elaboración de material didáctico en formato CD-ROM, destina el área pedagógica a cubrir solo un área establecida, que es la de fungir como agente pasivo en la realización de objetivos, metodología y evaluación, empero, pero para fines de este proyecto, la participación fue totalmente activa, ya que se concibió, diseñó, elaboró, dirigió, aplicó y evaluó el recurso didáctico "Click numérico".

Todo lo anterior contó con la participación de un equipo Multidisciplinario, conformado por: las profesoras en Educación Especial, quienes revisaron los objetivos y las actividades; la psicóloga que aportó sus conocimientos y puntos de vista sobre los contenidos; las personas encargadas de prestar sus voces; y por último la persona más indispensable para la realización de este recurso el Diseñador Gráfico, el cual se encargó de: diseñar los personajes, escenarios, asignar colores y formas que respondieron a las características y necesidades educativas de los niños con Síndrome de Down, previamente establecidas en la detección de necesidades; dar vida a los personajes y escenarios (movimientos, sonido, audio) y por otro lado se encargó de transferir los datos para que sean legibles en la computadora.

Sin ninguna de estas personas que intervinieron en algún punto del desarrollo del recurso, hubiera sido posible la realización de "Click numérico". Sobre todo los alumnos con Síndrome de Down que participaron directa e indirectamente en este Programa, ya que sin ellos hubiera sido imposible la concepción de este recurso. Todo esto ha sido una experiencia gratificante, a pesar del esfuerzo y tiempo invertido, ya que es sin duda para mí el mejor momento que he presenciado durante mi época como estudiante de la carrera de pedagogía, al conocer gente vigorosa como lo son los niños con Down, así como el entusiasmo que compartí al realizar el Programa con el Diseñador.

Dicho programa tardó 4 años en llevarse a cabo. En los primeros dos años se establecieron los objetivos y la metodología de la propuesta, seguido de la recopilación e investigación teórica, documental y observaciones directas en las aulas del CAMP N° 35 lo que justifica el proyecto, 1 año se requirió para el diseño y elaboración de la propuesta así como su aprobación. El desarrollo, la aplicación y finalmente la evaluación requirieron de otro año más. Lo que muestra que el tiempo empleado en la realización de estos productos no es poco, pero el esfuerzo invertido vale la pena.

Como se mencionó en un principio, en México la producción de material educativo multimedia es escaso, debido a las limitaciones económicas y técnicas para realizar estos productos, por lo que probablemente los maestros sigan recurriendo (conscientes de la carencias educativas y diferencias culturales) a los "software" educativos elaborados en otros países. Espero que con este programa titulado "Click numérico", se demuestre que en el país existe poca gente y preparada, dispuesta a colaborar en el desarrollo de este tipo de materiales, con la única retribución de servir en aras de una educación incluyente y progresiva.

Con la propuesta que se abordó, queda abierta la posibilidad de que -si se siguen elaborando- este tipo de recursos electrónicos, puedan actuar como un paliativo a las carencias que tienen por su naturaleza las personas con SD y llegar a ser una prótesis intelectual, para que obtengan una educación autónoma y autosuficiente.

Este material no es un producto que por si solo satisface la demanda de habilidades numéricas que requiere aprender el niño con Síndrome de Down, es solo una propuesta que se elaboró y aplicó, y es una muestra, de lo que se puede llegar a realizar para apoyar el continuo aprendizaje de los niños con SD.

Para finalizar, el llevar a cabo en su totalidad un recurso didáctico, significa en lo personal, cerrar un ciclo de estudios con el mejor de los aprendizajes que pudiera haberme brindado la carrera y es comprender el esfuerzo y constancia que implica la responsabilidad de concluir un proyecto y que sirva a las personas a las que va destinado. Y trabajar con gente que tiene perspectivas diferentes respecto a la educación en el caso de los maestros de Educación Especial; y tener la colaboración del diseñador ajeno a este campo, así como las cinco personas dispuestas a prestar su voz y su tiempo, son el merito al compromiso con este tipo de proyectos que conllevan a posibilidades y retos educativos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. BURNS, Ivonne y Jun, Pat. El Síndrome de Down. Herder. Barcelona, 1995.
2. BUSTOS, Rosales Patricia. Tesina Propuesta de Evaluación y reeducación para niños con Problemas de Aprendizaje en matemáticas que han cursado el 1º y 2º de Primaria. Facultad de Filosofía y Letras, México 2000.
3. CABRERO Julio. Tecnología Educativa. Síntesis Educación. Madrid 1999. 203p.
4. CABRERO Julio. Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza. Editorial Paidós. Barcelona 2001. 505p.
5. C. Kamii y R. De Vries. Juegos colectivos en la primera enseñanza. Visor, Madrid 1988
6. CARRIER. Jean Pierre. Escuela y Multimedia. Siglo Veintiuno editores, 2002, 183p.
7. CRUZ, López Eva E. Tesis La participación del pedagogo en la Elaboración de Programas Educativos por Computadora Nivel Básico. Facultad de Estudios Superiores, Plantel Aragón, México 2000.
8. DELGADO, Contreras Ruth Patricia. Tesis Multimedios, realidad virtual, e Internet en educación, una alternativa para el enriquecimiento de procesos enseñanza-aprendizaje. Facultad de Filosofía y Letras, México 2001.
9. DÍAZ – BARRIAGA, Arceo Frida. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Editorial Mc Graw Hill. México 2002. 459p.
10. FAINHOLC, Beatriz. La interactividad en la educación a distancia. Editorial Paidós. Argentina, 1999. 165p.
11. FLOREZ, Jesús y Troncoso, Ma. V. Síndrome de Down y Educación. Ediciones Científicas y Técnicas, S. A., España 1991. 221p.
12. GALVIS, Panqueva H. Álvaro. Ingeniería de software educativo. Ediciones Unidas. Santa Fé de Bogotá Colombia 349p.

13. GARCIA, Escamilla Silvia El niño con Síndrome de Down. DIANA México 1983, 213p.
14. GARCIA – Valcárcel y Muñoz – Repiso. TECNOLOGÍA EDUCATIVA. Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico. Editorial LA MURALLA. S. A. Madrid 2003. 325p.
15. GARRIDO, Landivar Jesús. Como programar en educación Especial. Editorial Escuela Española, 1994. 193p.
16. GONZALEZ, G. (2002) “Taller de Evaluación de Software Educativo”. Criterios Pedagógicos para Evaluar Software Educativo. Patricia Martínez y Mariana Kriscautzky DGSCA-UNAM
17. HERNANDEZ, Hernández Pedro. Psicología de la Educación. Corrientes actuales y teorías aplicadas. Editorial Trillas 1991 485 p.
18. JASSO, Gutiérrez Luis El niño Down. El Manual Moderno, S. A. de C. V., México D. F. 1991, 225p.
19. MENA, Merchán Bienvenido, Manuel Marcos Porras y Juan José Mena Marcos, Didáctica y Nuevas tecnologías en educación. Editorial Escuela Española Madrid 1996. 215p.
20. MENÉNDEZ, Martínez Ma. Del Carmen. Programación del lenguaje Matemático en Educación Especial. Ciencias de la Educación Especial y Preescolar Madrid, 1998. 139p.
21. MORALES, Cesáreo, V. Carmona, I. González y S. Espíritu. (s/f) Modelo de Evaluación de Software Educativo. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Dirección de Investigación y Comunicación Educativas. Subdirección de Nuevas Tecnologías p.96
22. PERERA, Juan y Jean A. Rondal. Como hacer hablar al niño con Síndrome de Down y mejorar su lenguaje. Ciencias de la Educación Preescolar y Especial, 94p.
23. SEP. PROPUESTA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. Guía de Evaluación. 1995. 92p.
24. SEP. MATEMÁTICAS Primer Grado Libros de texto gratuitos. 1993 143p.

25. SEP. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer Grado 1996. 62p.
26. TAPIA, Tec. Víctor. Tesis. Herramienta basada en Tecnología Multimedia para el Autoaprendizaje de la Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso. Facultad de Ingeniería en Computación, México 1999.
27. TRONCOSO, Maria Victoria y Del Cerro Ma M. SÍNDROME DE DOWN Y EDUCACIÓN Lectura y Escritura. MASSON, S. A., España 1998. 333p.
28. VYGOTSKY, L. S. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Grupo Grijalbo. México. 1988. 215p.

SITIOS DE INTERÉS

1. <http://www.fjldown.org.mx/>
2. <http://www.sindromedown.net>
3. <http://www.downcantabria.com/recursos.htm>
4. <http://www.down21.com>
5. <http://www.educasites.net/Softwaresites.htm>
6. <http://www.asociacionelcamino.org>
7. <http://www.puemac.matem.unam.mx/matechavos/html/ind2.html>
8. <http://www.computoinfantil.dgsca.unam.mx/index.html>
9. <http://www.udem.edu.mx/agencia/cultura/nuevoamanecer/> Última consulta Octubre 2005
10. <http://www.Portal Down Cantabria.com>

ANEXO 1

Hoja para calificar la Evaluación inicial de conocimientos matemáticos

HOJA PARA CALIFICAR LA EVALUACION INICIAL
DE CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

Escuela:
Nombre del niño:
Fecha de nacimiento:
Grado:

MARCAR EL CUADRO QUE INDICA EL GRADO DE DOMINIO QUE POSEE DE LA HABILIDAD.

EL SIGNIFICA INSUFICIENTE, EL CUADRO REGULAR Y EL CUADRO SUFICIENTE.

NOMBRE DE LA HABILIDAD O CONOCIMIENTO	GRADO DE DOMINIO DE LA HABILIDAD			OBSERVACIONES
1. POSICION Y UBICACIÓN EN EL ESPACIO				
a) Arriba – abajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
b) Adelante – detrás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
c) Dentro – fuera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
d) Izquierda – derecha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
e) Cerca – lejos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
2. COMPARACIONES Y RELACIONES				
a) Grande - pequeño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
b) Alto – bajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
c) Corto – largo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
d) Integración de un todo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
e) Semejanzas y diferencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
f) Igualdad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
g) Correspondencia uno a uno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
3. AGRUPACIONES				
a) Mucho – Poco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
b) Algunos – todos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
c) Mas que – menos que	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

d) Tantos como

e) Lleno - vacío

1	2	3
---	---	---

4. CLASIFICACIONES

a) Clasificación de acuerdo a un atributo

- Clasificación por color

1	2	3
---	---	---

- Clasificación por tamaño

1	2	3
---	---	---

- Clasificación por forma

1	2	3
---	---	---

- Clasificación por especie

1	2	3
---	---	---

b) Clasificación de acuerdo con dos atributos

1	2	3
---	---	---

c) Formación de subgrupos dentro de un grupo

1	2	3
---	---	---

d) Clasificación múltiple

1	2	3
---	---	---

5. ORDENAMIENTOS

a) Sucesiones

1	2	3
---	---	---

b) Seriación

1	2	3
---	---	---

c) Correspondencia serial

1	2	3
---	---	---

6. NUMEROS DEL 0 AL 10 Y OPERACIONES (ADICION Y SUSTRACCION) CON ESTOS NUMEROS

a) Comprensión de los números del 0 al 10

1	2	3
---	---	---

b) Adiciones con resultados menores de 10

1	2	3
---	---	---

c) Sustracciones con resultados menores de 10

1	2	3
---	---	---

ANEXO 2

Evaluación del programa educativo asistido por computadora

“Click numérico”

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO POR COMPUTADORA

“Click numérico”

La finalidad de esta guía es la de servir como instrumento para el análisis y evaluación de la funcionalidad del presente Programa. La guía consta de cuatro partes:

- 1.- Ficha del Programa: Al principio aparecen los datos de identificación más relevantes.
- 2.- Aspectos pedagógicos: En este apartado se pretende recoger los aspectos más relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con el Programa. Así como el papel del maestro.
- 3.- Aspectos técnicos y estéticos: Aquí se recogen los datos técnicos y visuales más importantes.
- 4.- Por ultimo se pide su Impresión Personal.

1.- FICHA DEL PROGRAMA:

Título: “Click numérico”

Autor: MARISOL CASAS OLIVERA

1.- REQUISITOS TÉCNICOS NECESARIOS:

1.- Hardware necesario:

Procesador: (mini.) Windows 98 CELERON Disco Duro: 1 GB Tarjeta de sonido:

Ratón: CD- Rom: Instalación: Archivo autoejecutable Tiempo de instalación: 1 min.

2.- ASPECTOS PEDAGÓGICOS:

1. ¿A qué población se destina? (etapa educativa)

2. Área que se trabaja

3. Se requiere de aprendizajes previos (conocimientos que se presuponen dominados) ¿Cuáles?

4. ¿El Programa responde a los objetivos curriculares, en el área de Matemáticas?

SI NO

PORQUE: _____

5. ¿Es apto para aprender un contenido?

SI NO

PORQUE: _____

6. ¿El programa ayuda a ejercitar un conocimiento que ya se domina?

SI NO

PORQUE: _____

7. ¿Permite la reflexión de los alumnos?

SI NO

PORQUE: _____

8. ¿El contenido se adecua al objetivo que se plantea?

SI NO

PORQUE: _____

9. ¿El lenguaje es asequible para los alumnos? Favor de poner un ejemplo.

SI NO

PORQUE: _____

10. ¿El apoyo al aprendizaje que brinda este Programa tiene ventajas sobre otros medios?

SI NO

CUALES Y PORQUE: _____

11. Existen diferentes tipos de mensajes de error para el alumno en el transcurso del Programa. Favor de poner ejemplo.

SI NO

PORQUE: _____

12. ¿Qué actitudes provoca el programa en el alumno? Marcar uno o varios.

Competitividad Cooperación Dependencia Independencia

13. ¿Qué estrategias de enseñanza-aprendizaje aplicarías para el uso del presente programa?

14. ¿Los contenidos atienden a las características de los alumnos?

SI

NO

PORQUE:

PAPEL DEL PROFESOR

Guía- mediador:

Consultor:

Observador:

Otro (s): _____

Colocar en la raya que se encuentra del lado izquierdo el valor que asigne, en cada uno de los casos.
valorar *EXCELENTE, ALTA, CORRECTA O BAJA*

- _____ Capacidad de motivación
- _____ Adecuación a los usuarios (contenidos, actividades, entorno comunicación)
- _____ Potencialidad de los recursos didácticos (actividades, organizadores, preguntas, tutorización)
- _____ Fomento de iniciativa y autoaprendizaje
- _____ Enfoque pedagógico actual

Esfuerzo cognitivo que exigen las actividades del Programa:

marcar uno o varios

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ CONTROL PSICOMOTRIZ▪ MEMORIZACION /EVOCACIÓN▪ COMPRENSIÓN / INTERPRETACIÓN▪ COMPARACIÓN /RELACION (orden, clases)▪ ANÁLISIS /SÍNTESIS▪ CÁLCULO | <ul style="list-style-type: none">• RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico)• PENSAMIENTO DIVERGENTE /IMAGINACIÓN• RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS• EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica) /CREAR• EXPLORACIÓN / EXPERIMENTACIÓN |
|---|--|

3.- ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS

Colocar en la raya que se encuentra del lado izquierdo el valor que asigne, en cada uno de los casos.
 valorar *EXCELENTE, ALTA, CORRECTA O BAJA*

- _____ Calidad del entorno audiovisual (pantallas, movimiento, sonido, color, formas)
- _____ Calidad en los contenidos (texto, audiovisual)
- _____ Navegación e Interacción
- _____ Originalidad y uso de tecnología avanzada

VALORACIÓN COMPRENSIVA

Encierre en un la opción que más refleje su opinión.

Escala Para Valoración	Ex = Excelente Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable
------------------------------	--

Objetivos que persigue	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Contenido que incluye	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Recurso didáctico	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Desarrollo del Contenido	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Ejercicios o retos que propone	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Retroinformación que provee	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Actividad del usuario	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Metodología utilizada	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Reorientación para la actividad del usuario	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Ayudas que ofrece	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Interfaz de entrada (Menú principal)	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Botones de navegación	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Interfaz entre usuarios y programa	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Estructura lógica del material	Ex	Bu	Rg	Ma	Na
Requerimientos de uso del material	Ex	Bu	Rg	Ma	Na

RECOMENDACIÓN (marque solo una de las opciones y sustente en el siguiente apartado)

- 1.- _____ Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver apartado siguiente).
- 2.- _____ Recomiendo usar el material solamente si se le hacen los cambios previamente (ver apartado siguiente).
- 3.- _____ No recomiendo usar el material (ver mis razones abajo).

Aspectos positivos en el contenido – mayores cualidades del Programa Educativo para Computadora:

Aspectos negativos en el contenido – mayores debilidades del Programa Educativo para Computadora:

Uso potencial del Programa Educativo para Computadora:

Sugerencias para lograr que el Programa Educativo para Computadora se pueda utilizar en el aula:

4.- **IMPRESIÓN PERSONAL:** Me ha gustado si no lo recomendaría: si no

NOMBRE DEL PROFESOR (A): _____

FECHA DE APLICACIÓN: _____