

**UNIDAD AJUSCO**

**“PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
DE LA ORIENTACIÓN ESPACIAL  
EN NIÑOS PREESCOLARES DE 5 A 6 AÑOS”**

**TESINA**

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

**PRESENTA:**

**LIC. EN E. F. RIGOBERTO RAMÍREZ PÉREZ**

**ASESOR:**

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

**MÉXICO, D.F.**

**ENERO DE 2012**

## ÍNDICE.

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	4
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	6
<b>OBJETIVOS</b>	8
<b>CAPÍTULO 1. APRENDIZAJE DE LA ORIENTACIÓN ESPACIAL DESDE UNA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA COMPUTACIONAL</b>	
El papel del docente: ¿transmisor o mediador?	9
Tecnologías de la información y comunicación y educación.	17
Perfil del niño preescolar.	20
La orientación espacial.	27
El aprendizaje significativo y la postura constructivista.	33
<b>CAPÍTULO 2. MANUAL DE OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	
Introducción	43
Objetivos	44
Descripción de las rutinas y sugerencias didácticas	45
<b>CAPÍTULO 3. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN</b>	
Introducción	64
Planteamiento del problema	64
Justificación	65
Objetivos	66
Preguntas de investigación	66
Variables	67
Hipótesis	67
Tipo de investigación	67
Tratamiento	67
Población	68
Muestra	68
Tratamiento estadístico	69
Captación de información	71
Referencias bibliográficas	72
Anexos	73

# INTRODUCCIÓN

Durante los primeros años de vida, el ser humano descubre, explora y experimenta con su cuerpo y sus movimientos y a través de su atención y su memoria, se relaciona con el medio que le rodea, organizando poco a poco su mundo, tomando como punto de partida su propio cuerpo.

Es mediante los órganos de los sentidos, como las personas reciben una gran variedad de estímulos que se traducen en información y conocimiento; entre más estímulos se presenten se obliga a que la capacidad de percibir sea cada vez más reflexiva, posibilitando mejores aprendizajes. El alumno al ser capaz de analizar, comparar y generalizar las características de lo que percibe, mejora sus posibilidades para coordinar sus movimientos al orientarse, para hacer adaptaciones y para resolver situaciones nuevas o inesperadas.

La orientación es la capacidad del individuo de situarse en el espacio que le rodea a partir de la organización de su propio cuerpo, al adquirir una significación espacial de distancia, dirección, forma, etc. Es decir, que el niño, al tener conocimiento de las direcciones y ubicaciones (arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha, adentro, afuera), podrá determinar y modificar la posición y los movimientos de su cuerpo en el espacio y de los objetos en relación a él, ya sea en un campo de acción estático, y/o a un objeto o persona en movimiento.

Esta capacidad es de especial importancia no solo en los deportes y en los juegos, en donde el individuo debe cambiar continuamente y de muy variadas formas su posición en el espacio, sino que también es importante en el desarrollo de las actividades cotidianas, escolares y domésticas; por ejemplo, juega un rol fundamental en la adquisición de la escritura y la lectura, aunque a simple vista no se le encuentre mucha concordancia. Pero el hecho de que las tareas y/o actividades sigan una direccionalidad específica de izquierda a derecha, hacen que la orientación espacial juegue un papel muy importante.

Esta capacidad puede estimularse en niños muy pequeños, pero siempre con ejercicios adecuados a su edad y su desarrollo.

En lo que respecta al contenido de la tesina, cabe mencionar que esta constituida por tres capítulos; el capítulo 1 contiene información considerada necesaria para contextualizar la propuesta computacional presentada. Las referencias ahí contenidas proporcionan el punto de partida, los procesos a seguir y el alcance final tentativo, en lo que al plano pedagógico corresponde.

En el primer apartado se expone el papel del docente de acuerdo con un enfoque constructivista; se describe cual debe ser su formación y sobre todo su función frente al alumno en el proceso de aprendizaje de este último. Si se pretende que la formación y desarrollo de los alumnos tenga carácter autónomo, flexible, crítico, entonces el docente debe tener una perspectiva equivalente, para poder facilitar el aprendizaje de los alumnos.

El siguiente contenido y más importante, corresponde al destinatario de la propuesta: los niños preescolares. Se mencionan las características físicas, sociales, y sobre todo cognitivas del niño preescolar, indispensables para crear una propuesta bien enfocada y que responda a los intereses y necesidades de aprendizaje de los niños.

También se encuentra información concreta sobre el tema que aborda la propuesta, la orientación espacial. Se hace mención de los diferentes elementos que la integran y como se da su aprendizaje y desarrollo en los niños preescolares, así como su importancia y aplicación en diferentes contextos.

Por último se especifica la teoría de desarrollo sobre la que se basa la presente propuesta y se conceptualiza el tipo de aprendizaje que se pretende logren los niños. Es así que se expone la teoría Psicogenética de Jean Piaget y el aprendizaje significativo proporcionando un enfoque constructivista a la propuesta. Partiendo de los fundamentos y principios de este enfoque y teoría, es como se han creado las actividades interactivas, tratando de equipararlas al desarrollo y procesos de aprendizaje de los niños en edad preescolar, saliendo de la enseñanza convencional.

El capítulo 2 hace referencia a la estructura del interactivo; se describen en este capítulo las rutinas y actividades que contiene el interactivo, cual es el propósito de cada una de ellas, cuáles son y como funcionan las diversas interacciones a las que puede acceder el usuario. También se encontrará información importante y necesaria para los docentes, que permita aprovechar al máximo el interactivo y fomentar el aprendizaje en otros espacios, a lo que se le denomina sugerencias didácticas.

Por último, en el capítulo 3, se define el protocolo de investigación, estableciendo la línea de acción que habrá de seguirse para indagar cual es el papel que desempeña la propuesta computacional en el aprendizaje de los niños, determinar si los objetivos que se plantearon se han conseguido, y si el aprendizaje que adquieren los niños es mejor en relación al modo de enseñanza convencional.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El niño entiende el espacio en referencia a su propio cuerpo, de tal forma que cuando ubica su cuerpo en una superficie donde hay más personas u objetos, el niño desde su perspectiva de punto central, va organizando el espacio personal y el social y lo va haciendo en la medida que va conociendo sus posibilidades corporales.

La orientación espacial es la aptitud para mantener constante la localización del propio cuerpo tanto en función de la posición de los objetos en el espacio como para posicionar esos objetos en función de la propia posición. Por lo tanto, una mala orientación en el espacio supondrá la difícil localización del propio cuerpo, y por consiguiente, se apreciará una irregular organización. En otras palabras, las demás personas y los objetos que rodean al sujeto, le sirven como referencia para organizar y ordenar sus movimientos y acciones, y cuando esa orientación falla, los movimientos y acciones pueden ser confusos y sin mucho sentido para los demás, generando ciertas incongruencias y una comunicación deficiente con los individuos con quienes se interactúa.

En el desarrollo de la sesión de educación física, y cuando se aborda esta temática – orientación-, al niño se le pide que coloque un objeto arriba, o a su derecha, o bien que él mismo se sitúe atrás de alguien o algo durante las actividades físicas o juegos; pero al hacerlo muchas veces duda porque no tiene el conocimiento claro, entonces equivoca la acción o bien imita lo que hacen otros compañeros, pero no está seguro si es correcto o no lo que acaba de hacer. Esto genera dificultades en el avance de las actividades motrices, pues constantemente se requiere de la intervención docente para corregir esos desaciertos. Además de que esta falta de conocimiento genera en el niño inseguridad en su actuar durante la sesión de trabajo, lo cual puede llegar a limitar sus acciones y su creatividad, dificultando su desarrollo.

Si el niño no tiene claro el conocimiento de las diferentes ubicaciones y direcciones, se le dificultará el desempeño de acciones más complejas, como participar en juegos que impliquen la aplicación de estas nociones espaciales; quizá lo haga, pero imitando a sus

compañeros y de una manera no consciente. Incluso puede propiciar aprendizajes y patrones de movimiento equivocados, que más tarde se agraven y sea más complicado corregirlos.

Es así que cuando los individuos no desarrollan su lateralidad en la fase inicial del desarrollo, es posible que se acarreen problemas y dificultades en lo que se refiere al aprendizaje en el transcurso de su vida tanto académica como social. La problemática de las preferencias laterales en la fase inicial del niño puede dar lugar al desarrollo de una serie de dificultades de rendimiento académico, no solo en el aspecto motriz, si no también en otros aspectos y acciones del desarrollo cognoscitivo como lo es la lectoescritura.

Se puede decir que el problema concreto es que los niños no logran identificar con certeza los elementos de la orientación (arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha, adentro, afuera) para situar su cuerpo en relación a objetos, y de éstos en relación a él, lo que dificulta su desarrollo motriz y cognoscitivo.

## JUSTIFICACIÓN

La computadora es un instrumento muy atractivo para los niños, pues a través de ella es posible visualizar y manipular una gran variedad de imágenes y sonidos, desde los más familiares y cotidianos hasta aquellos desconocidos por los niños o que no existen en el contexto escolar y familiar. Mediante actividades interactivas en la computadora, el niño asume diferentes roles y se ve inmerso en situaciones complejas que en la vida real no sería posible experimentar de modo directo o vivencialmente; esta es una gran ventaja del interactivo que se propone, al diseñar y orientar estas actividades convenientemente y con propósitos bien definidos, puede hacerse uso del interés de los niños por la computadora para propiciar en ellos aprendizajes más significativos y duraderos.

La propuesta pretende que los niños comprendan de mejor manera las diferentes ubicaciones y direcciones, en las que se puede situar y mover el cuerpo y los objetos, siendo el mismo usuario quien tenga el control de la acción, de la velocidad y del tiempo de ejecución; y de esta forma favorecer un aprendizaje más eficaz, logrando que en el plano motriz y cotidiano el niño se desplace con seguridad hacia diferentes direcciones y ubicando su cuerpo y su acción con relación a objetos y personas con las que interactúa.

Se ha observado que convencionalmente se trabaja la ubicación espacial a través de la imitación. El profesor se coloca al frente de los niños y les pide que levanten la mano derecha, haciéndolo primero él, entonces los niños lo observan y levantan su mano. Pero si el profesor esta de frente a ellos y levanta su mano derecha, los niños levantarán la izquierda, lo cual denota que los pequeños no dominan su lateralidad. El niño repite la actividad que el profesor indica, pero lo hace de acuerdo a sus posibilidades y según como lo haya entendido. Es decir, el niño puede no entender la tarea, pero lo hace una y otra vez, pensando que así es como se aprenderá.

A través de la propuesta “Desarrollo de la Orientación Espacial en el Niño Preescolar”, se propone que los niños se familiaricen y aprendan las diferentes ubicaciones y direcciones de la orientación (arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha, adentro, afuera) pero de una manera distinta, diferente a como se acostumbra, que contenga estímulos visuales

y auditivos atractivos para los niños. A través de actividades interactivas en la computadora, se pretende propiciar que el niño tenga el control de la actividad, del tiempo de ejecución de la misma; podrá decidir qué actividades realizar y cuántas veces quiere hacerla. Se intenta que el niño tenga la posibilidad de experimentar, de ensayar, equivocarse o acertar, de manipular objetos representados con imágenes, moviéndolos a un lugar específico o a otro y propiciar en él dudas, ideas, pensamientos, deducciones, etc.. Es decir, será el mismo niño quien genere sus conocimientos, de acuerdo a sus posibilidades y ritmos de aprendizaje. En lo que se refiere a otros elementos de la ubicación espacial, el niño ejecutará la acción que se le pide, (colocarse al frente, arriba, adentro, etc.) pero como está ubicado dentro del entorno es posible que no perciba la totalidad de la situación y por lo tanto no perciba todos los referentes de la orientación.

Mediante el interactivo, se presentan y manipulan escenarios o temas diversos que pudieran ser de interés para los niños, los cuales intentan generar una visualización completa del campo de acción, pudiendo observar a todos los elementos que ahí se encuentran y que sirven de referente para orientarse y ubicar los objetos. Es así que el niño, desde “afuera” del escenario, podrá observarlo por completo y facilitar la ubicación de objetos y desplazamientos, esto traerá consigo que el niño vaya teniendo cada vez más preciso el concepto del espacio que le rodea; por las diferentes experiencias, estas apreciaciones se hacen más precisas; las distancias, las direcciones, el concepto derecha-izquierda, las relaciones en el espacio, se hacen cada vez más seguras en las situaciones de los niños con sus movimientos. Las diferentes experiencias interactivas en la computadora supondrán la mejora y afianzamiento de las nociones espaciales.

Por otro lado, se genera una alternativa de enseñanza de los contenidos de la educación física, que convencionalmente se tratan de manera vivencial pero sin mucha conciencia en la repetición tras repetición. Esta es una propuesta que se sale de los parámetros normales de enseñanza y puede resultar atrayente, interesante y motivadora para los niños preescolares al hacer uso de colores, formas, imágenes, sonidos, etc. Es un interactivo destinado a niñas y niños de cinco a seis años, para fortalecer por medio de variados ejercicios los conceptos que hacen referencia a la orientación espacial, y a la vez, ejercitar la memoria visual y la discriminación perceptiva.

## OBJETIVOS DE LA PROPUESTA COMPUTACIONAL

### GENERALES.

- ❖ Favorecer la orientación de los niños preescolares con respecto a los demás y a los objetos que les rodean identificando con facilidad diferentes direcciones, ubicaciones y trayectorias, en actividades interactivas en la computadora, para favorecer el desarrollo de las sensopercepciones.
- ❖ Reforzar la lateralidad de los niños preescolares identificando ubicaciones y direcciones mediante el movimiento y manipulación de imágenes diversas a través de actividades interactivas en la computadora.
- ❖ Propiciar un aprendizaje más preciso y consciente de la ubicación espacial.

### ESPECÍFICOS.

- ❖ Hacer más atractivo y estimulante para los niños preescolares el desarrollo de la orientación mediante el uso de la computadora.
- ❖ Afirmar en los niños preescolares las ubicaciones arriba, abajo, adelante y atrás, colocando imágenes en relación a una figura humana.
- ❖ Estimular la lateralidad del niño mediante la ubicación y colocación de objetos a la derecha e izquierda de una figura humana.
- ❖ Identificar y diferenciar direcciones en las que se pueden mover los objetos y las personas –adelante, atrás, derecha, izquierda- para favorecer la seguridad en sus acciones motrices.
- ❖ Diferenciar la ubicación de objetos adentro y afuera, a través de juegos interactivos, ayudando al desarrollo de la orientación.

# 1. APRENDIZAJE DE LA ORIENTACIÓN ESPACIAL DESDE UNA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA COMPUTACIONAL

## EL PAPEL DEL DOCENTE: ¿TRANSMISOR O MEDIADOR?

Desde diferentes perspectivas pedagógicas, al docente se le han asignado diversos roles: el de trasmisor de conocimientos, el de animador, el de supervisor o guía del proceso de aprendizaje, e incluso el de investigador educativo. De acuerdo con las teorías actuales, el docente se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. Lo cual bien puede quedar expresado de la forma siguiente (Gimeno Sacristán, 1988, Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993, p. 243, en Díaz Barriga y Hernández, 2002):

El profesor es mediador entre el alumno y la cultura a través de su propio nivel cultural, por la significación que asigna al currículo en general y al conocimiento que transmite en particular, y por las actitudes que tiene hacia el conocimiento o hacia una parcela especializada del mismo.

Entonces, la función central del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus alumnos, a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a su competencia. Y para que esta ayuda pedagógica, sea eficaz, es necesario que se cubran dos características (Onrubia, citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002)): a) que el profesor tome en cuenta el conocimiento de partida del alumno, y b) que provoque desafíos y retos abordables que cuestionen y modifiquen dicho conocimiento. Finalmente, la meta de la actividad docente es incrementar la competencia, la comprensión y la actuación autónoma de sus alumnos.

Para que el profesor pueda llevar a cabo satisfactoriamente su función mediadora, es necesario que considere, según Díaz Barriga y Hernández, (2002):

Las características, carencias y conocimientos previos de sus alumnos, a través de un diagnóstico inicial, la tarea de aprendizaje a realizar acorde a las características de los

alumnos, los contenidos y materiales de estudio disponibles, las intencionalidades u objetivos perseguidos, la infraestructura y facilidades existentes, el sentido de la actividad educativa y su valor real en la formación del alumno.

Sin embargo, la labor educativa del docente no es tan fácil de realizar como podría pensarse en de acuerdo con los párrafos anteriores. Existen algunos factores que, bien pueden ayudar a desempeñar su función mediadora, pero hay otros que la obstaculizan o la hacen más difícil de cumplir. En este sentido Escudero y Gómez, (2006) manifiestan que “el papel que se le demanda a las instituciones educativas, la aparición de las tecnologías de la información y la comunicación, ...han afectado... sobre todo a las funciones del Sistema Educativo que ha ido asumiendo la transmisión de saberes nuevos y, por otra parte, perdiendo el monopolio del saber del conocimiento científico básico”. Es decir, que los alumnos tienen otras opciones para adquirir información y conocimientos fuera del contexto escolar, lo que pone en tela de juicio el papel del docente, quien junto con la escuela, dejan de ser fuente única de conocimiento.

Por otro lado, no se deben olvidar los cambios experimentados en los alumnos y alumnas de las aulas quienes son distintos en la forma de ser, de ver la realidad y de aprender. Además de que el acceso masivo de la población a la educación, y el alargamiento de la escolarización obligatoria es un gran avance de la humanidad, pero también está planteando problemas a una profesión que no estaba preparada para ello ni profesional ni organizativamente. (Escudero y Gómez, 2006)

Todo esto tiene lugar en un mundo actual dominado por el cambio, la incertidumbre y la creciente complejidad. Los docentes se enfrentan con una serie de cambios que plantean exigencias contradictorias. Por una parte, un compromiso con la educación para todos, una insistencia mayor en el trabajo en equipo y en la cooperación; que la educación preste atención a los problemas medioambientales, la tolerancia y la comprensión mutua, y por otra parte, unas desigualdades crecientes, con la profundización de las diferencias sociales y la quiebra de la cohesión social, el resurgimiento de las tensiones interétnicas, la xenofobia y el racismo; la insistencia creciente en la competición y en los valores materiales. (UNESCO, citado por Day, 2005)

A pesar de los factores antes mencionados que pudieran dificultar la función docente, y considerando que esta es una actividad profesional, se tiene el compromiso de buscar las estrategias para solucionar los problemas que se presenten y garantizar una labor educativa eficaz, reivindicando así el papel del docente. Sin embargo, esto requiere de una actitud especial por parte de los docentes: seguir aprendiendo, familiarizarse con las nuevas tecnologías, disposición al cambio, ser creativos y no repetitivos.

Al respecto, Donald Schön (citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002), pugna por una formación que denomina el "práctico reflexivo" (practicum reflexivo). El rol del docente no es en este caso el de un operario o técnico que aplica sin más los planes, programas o metodologías pensadas por otros, sino que se convierte en un profesional reflexivo que rescata su autonomía intelectual. Schön, resalta la "enseñanza a través de la reflexión en la acción", y manifiesta que el diálogo entre el docente y el alumno es condición básica para un aprendizaje práctico reflexivo; cambiar la idea del profesor que repite lo que dicen los libros y que pocas veces se adaptan a las características de los niños, a la idea de un profesor conciente de las necesidades de sus alumnos, del contexto donde se ubican y de un intercambio continuo de información.

Es así como "Una buena enseñanza adecuada no consiste sólo en ser eficiente, desarrollar la competencia, dominar la técnica y poseer el tipo correcto de conocimientos. La enseñanza adecuada supone también un trabajo emocional; está imbuida de placer, pasión, creatividad, desafíos y alegría" (Hargreaves, citado por Day, 2005)

Resulta prácticamente imposible consensuar, con base en la investigación educativa, una definición ampliamente aceptada de lo que caracteriza a un buen profesor. No obstante, rescataríamos las ideas de Stenhouse (en Sancho, 1990, citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002), quien afirma que un buen profesor es un profesional independiente; Schön (citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002), lo concibe como un profesional reflexivo, y la reivindicación que hace Díaz Barriga (1993) de su labor como intelectual capaz de construir sus propias opciones y visiones hacia su quehacer educativo. (Díaz Barriga y Hernández, 2002)

“Los docentes están en el centro del proceso educativo. Cuanto mayor es la importancia que se otorga a la educación en su conjunto, mayor es la prioridad que debe concederse a los responsables de esa educación”. (OCDE, citado por Day, 2005)

Es por eso que durante el proceso de formación de docentes, se requiere habilitarlos en el manejo de una serie de estrategias (de aprendizaje, de instrucción, motivacionales, de manejo de grupo, etcétera) flexibles y adaptables a las diferencias de sus alumnos y al contexto de su clase, de tal forma que pueda inducir (mediante ejercicios, demostraciones, pistas para pensar, retroalimentación, etcétera) la citada transferencia de responsabilidad hasta lograr el límite superior de ejecución que se busca. (Díaz Barriga y Hernández, 2002)

Sin embargo, así como se deben tomar en cuenta las características de los niños para el proceso de enseñanza-aprendizaje, así también en la formación y desarrollo de los profesores, hay que tener en cuenta sus pensamientos, sus fines morales y sus destrezas como agentes del cambio, sus capacidades pedagógicas y de gestión, y el liderazgo y los contextos culturales en los que trabajan. Para que las escuelas formen parte de la comunidad de aprendizaje continuo, tienen que preocuparse por la formación y el desarrollo constantes de todos sus miembros (Day, 2005). Surge entonces, de acuerdo con Escudero y Gómez (2006), la necesidad de ver al maestro como sujeto activo (de aprendizaje, de formación, de autonomía...), con sus emociones, actitudes..., y no como objeto perteneciente a una profesión subsidiaria. De esta manera se estaría propiciando una formación más consciente, completa y eficaz, atendiendo las necesidades educativas particulares de cada docente.

Sin embargo, no basta con definir en planes y programas, cómo debe ser la formación docente, es necesario, como se ha mencionado con anterioridad, que los docentes tengan la disposición y apertura para la actualización y el aprendizaje de nuevas estrategias, enfoques y tecnologías educativas, además de situarse en el contexto actual y los cambios sociales que ello implica.

Al respecto, Savater (1997) menciona que “los individuos de nuestra especie permanecen hasta el final de sus días inmaduros, tanteantes y falibles pero siempre en cierto sentido juveniles, es decir, abiertos a nuevos saberes”. Luego entonces, los humanos no solo tienen la capacidad de aprender durante toda la vida, sino también la obligación de hacerlo, sea profesor o padre y madre, ser humano consiste en la vocación de compartir lo que sabe entre todos, enseñando a los recién llegados al grupo cuanto deben conocer para hacerse socialmente válidos.

El docente antes que todos, tiene la obligación de asumir esa actitud de formación y aprendizaje constante, pues en sus manos esta en gran parte, el desarrollo no solo intelectual de sus alumnos, sino también el social y moral, necesarios para la integración y desarrollo en la sociedad. Day (2005) lo manifiesta claramente al decir que la naturaleza de la enseñanza exige que los docentes se comprometan en su formación y desarrollo profesionales durante toda su carrera, aún cuando las necesidades concretas y las formas de llevar a la práctica ese compromiso variarán según las circunstancias, las historias personales y profesionales y las disposiciones vigentes en cada momento.

Así como se enfatiza el desarrollo integral de los alumnos abarcando los aspectos cognoscitivo, físico, y socio afectivo, de igual manera es indispensable para la formación docente y su accionar profesional, contemplar y desarrollar en el maestro los aspectos antes mencionados, para lograr un equilibrio en su vida personal y laboral, así como un estado de satisfacción por lo que hace y como lo hace. Day (2005), menciona que el desarrollo profesional de los maestros cobra sentido en su vida personal y profesional, y en los ambientes normativos y escolares en los que trabaja.

Day (2005) presenta una serie de preceptos para el aprendizaje y el desarrollo profesional de los maestros:

- ✓ Una de las tareas principales de todos los docentes consiste en inculcar en sus alumnos la disposición para el aprendizaje durante toda la vida. En consecuencia, deben demostrar su propio compromiso por el aprendizaje continuo.

- ✓ El desarrollo profesional a lo largo de la carrera es necesario para todos los docentes, con el fin de mantenerse al ritmo del cambio y de revisar y renovar sus conocimientos, destrezas e ideas.
- ✓ Los maestros aprenden de forma natural en el curso de la carrera; el aprendizaje circunscrito sólo a la experiencia acaba limitando el desarrollo.
- ✓ El pensamiento y la acción de los profesores será el resultado de la interacción entre su historia vital, la fase del desarrollo en que se encuentren, las estructuras del aula y de la escuela y los contextos sociales y políticos más generales en los que trabajen.
- ✓ Los contenidos y los conocimientos pedagógicos no pueden divorciarse de las necesidades personales y profesionales de los docentes ni de sus fines morales.
- ✓ No es posible desarrollar a los docentes (en pasiva). Se desarrollan ellos (activamente).
- ✓ El pleno desarrollo de la escuela depende del desarrollo satisfactorio de los maestros.

Basándose en los puntos anteriores se puede decir, retomando la idea de Day (2005), que el desarrollo profesional consiste en todas aquellas experiencias de aprendizaje natural y en las actividades conscientes y planificadas que pretendan aportar un beneficio directo o indirecto al individuo, grupo o escuela y que, a través de estos, contribuyen a la calidad de la educación en el aula. Es el proceso por el cual, solo y con otros, el profesorado revisa, renueva y extiende su compromiso como agente de cambio con los fines morales de la enseñanza, y por el que adquiere y desarrolla críticamente los conocimientos, destrezas e inteligencia emocional esenciales para la reflexión, la planificación y la práctica profesionales adecuadas con los niños, los jóvenes y los compañeros en cada fase de su vida docente.

Al final de todo ese proceso y desarrollo encaminado al profesionalismo, todos y cada uno de los profesores, de acuerdo con Day (2005), deberían tener una base de conocimientos especializados (cultura técnica), el compromiso de satisfacer las necesidades del cliente (ética de servicio), una identidad colectiva fuerte (compromiso profesional), un control colegiado, en oposición al burocrático, sobre la práctica y sobre las normas profesionales (autonomía profesional), características que los diferenciarían de otros grupos de trabajadores considerados no profesionales.

Sin embargo, se puede decir que los docentes cumplen con los tres primeros aspectos, pero al parecer, carecen de autonomía profesional total. La burocracia se antepone a la enseñanza autónoma del docente; él podrá tener la libertad de cómo enseñar (aunque no siempre), pero no decide qué enseñar. Los contenidos son definidos desde la burocracia y pocas o raras veces se consulta a los docentes para la elaboración de planes y programas.

Todavía en los tiempos actuales, en pleno siglo XXI, y de acuerdo con Escudero y Gómez (2006) estamos en una época que considera la profesión docente como una semiprofesión, más cercana a un oficio ya que no reúne todas las características que los teóricos de las profesiones consideran como rasgos profesionales. Pareciera que el estatus del docente va retrocediendo o disminuyendo conforme avanza el tiempo, de manera contraria a su responsabilidad, que cada día que pasa crece más. Sin embargo, eso no impide que los docentes se comporten como profesionales, aún cuando no sean considerados así por algunos sectores de la sociedad o instituciones.

Day (2005) expresa que de acuerdo a investigaciones en Inglaterra, los profesores manifestaban que “ser un profesional” implica la importancia de la formación y de los conocimientos, destrezas y títulos especializados, contemplación de ciertas normas, capacidad de autonomía en las decisiones. Y “comportarse como un profesional” suponía: mostrar... determinados grados de dedicación y compromiso, trabajando muchas horas como algo natural y aceptando el carácter abierto de la tarea que, a menudo, invade la vida familiar y personal. “hacerlo lo mejor posible”. Cabe mencionar entonces que el compromiso de ser profesional debe ser con los alumnos antes que con la sociedad e instituciones.

Sachs (citado por Day, 2005) señala cinco valores básicos que constituyen “los fundamentos de un enfoque proactivo y responsable de la profesionalidad”:

- ✓ Aprendizaje, de manera que se vea que los docentes lo practican.

- ✓ Participación, de manera que los docentes se consideren agentes activos en sus propios mundos profesionales.
- ✓ Colaboración, de manera que se ejerza la colegiabilidad dentro y entre las comunidades interna y externa.
- ✓ Cooperación, mediante la que desarrollen un lenguaje y una tecnología comunes.
- ✓ Activismo, con el que los docentes hagan suya públicamente las cuestiones que se relacionen directa o indirectamente con la educación y escolarización.

Escudero y Gómez (2006) manifiestan que nos encontramos con una socialización profesional, tanto inicial como permanente, donde se han desarrollado históricamente componentes que hay que ir cuestionando y eliminando de la cultura profesional del magisterio, estos componentes son: el predominio de una lógica del mérito individual ligada a la racionalidad técnica que ha imbuido la enseñanza durante el siglo XX: Yo, mi clase, mis niños, mi carrera, un modelo de puerta cerrada y de falta de comunicación y aislamiento, una mayor valoración de la innovación individual que de la institucional, un exceso de formación transmisora y nocionista sin tener en cuenta el contexto ni la institución: todos han de saber lo mismo, una falta de apoyo y orientación en los cambios y reformas, una gran intensificación en el trabajo docente, con elementos de burocratización.

Todos estos mecanismos, de una u otra forma, impiden que los docentes actúen como profesionales, poniendo en entredicho su lugar dentro del grupo de trabajadores considerados como tales. Por el contrario, para ir reconstruyendo una nueva forma de pensar la profesión se necesita una cultura que desarrolle una nueva formación inicial, más larga, más reflexiva, más práctica. Una mayor formación permanente contextual y basada en proyectos de innovación.

No podemos olvidar el desarrollo de la persona, el sujeto docente, como un factor importante en la profesión. Desde mi punto de vista existe una estrecha relación entre el desarrollo individual, el institucional y la profesionalización. (Escudero y Gómez, 2006)

## **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC`S) Y EDUCACIÓN.**

Las necesidades que presenta el mundo actual generan cambios día a día, algunos de manera gradual y otros con una velocidad inesperada. La educación, como parte de la cultura de las sociedades, no es ajena a los cambios que se producen, siendo la computación un ejemplo de factor de cambio en la educación.

Es así que, la tecnología, gracias a sus avances y su globalización, ha permeado en todos los ámbitos de la vida, y de manera específica, en la educación básica de niños y jóvenes. En este sentido, en las grandes ciudades donde el grado de urbanización es elevado, las computadoras se han incorporado a los procesos de enseñanza aprendizaje en las escuelas, posicionándose como una herramienta y como estrategia significativa en la labor del docente, cuando se sabe aprovechar.

Gómez (2004), señala que el sistema educativo no puede quedar al margen de los nuevos cambios. Debe atender a la formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnologías ha de hacerse con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de calidad.

Las nuevas tecnologías dan acceso a una gran cantidad de información, que no ha de confundirse con el saber. Para que la información devenga en conocimientos el individuo debe apropiársela y reconstruir sus conocimientos. Por esta razón lo primero que debe hacerse explícito es que la incorporación de las nuevas tecnologías en la educación, no han de eludir la noción de esfuerzo. Los nuevos recursos informáticos pueden contribuir al desarrollo de las capacidades cognitivas de los ciudadanos, pero nunca en ausencia del esfuerzo personal.

Las tecnologías constituyen un medio como jamás haya existido que ofrece un acceso instantáneo a la información. A cada uno le toca enriquecer y construir su saber a partir de esa información, y a la educación proporcionar las bases para que esto se produzca. Para que estas tecnologías estén verdaderamente al servicio de la enseñanza y del aprendizaje

y contribuyan a la formación de los ciudadanos y los trabajadores que necesita esta sociedad, tal penetración tecnológica debe estar acompañada de una evolución pedagógica. Las nuevas tecnologías exigen un cambio de rol en el profesor y en el alumno. El profesor no puede seguir ejerciendo sus funciones tradicionales discursivas a la hora de instruir al alumno (Gómez, 2004).

El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación no es nuevo, han pasado varios años ya desde su incorporación al proceso educativo. Se ha observado que las tecnologías de la información suscitan la colaboración en los alumnos, les ayudan a centrarse en los aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender (Gómez, 2004). Mientras que los profesores han hecho uso de ellas para facilitar la búsqueda de material didáctico, para colaborar con otros enseñantes e incitar a la planificación de las actividades de aprendizaje de acuerdo con las características de la tecnología utilizada.

Estas transformaciones observadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje se sitúan en la línea de las teorías constructivistas que preconizan estrategias de aprendizaje que hagan de los alumnos elementos activos y dinámicos en la construcción del saber.

Las nuevas tecnologías pueden emplearse en el sistema educativo de tres maneras distintas: como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje.

Actualmente se puede decir que es normal que las nuevas tecnologías sean consideradas como objeto de aprendizaje en si mismo, pues permiten que los alumnos se familiaricen con el ordenador y adquieran las competencias necesarias para hacer del mismo un instrumento útil a lo largo de los estudios, en el mundo del trabajo o en la formación continua cuando sean adultos.

Se considera que las tecnologías son utilizadas como un medio de aprendizaje cuando es una herramienta al servicio de la formación a distancia, no presencial y del autoaprendizaje o son ejercicios de repetición, cursos en línea a través de Internet, de videoconferencia, cdroms, programas de simulación o de ejercicios, etc. Este procedimiento se enmarca dentro de la enseñanza tradicional como complemento o enriquecimiento de los contenidos presentados.

Pero donde las nuevas tecnologías encuentran su verdadero sitio en la enseñanza, de acuerdo con Gómez (2004), es como apoyo al aprendizaje. Las tecnologías así entendidas se hayan pedagógicamente integradas en el proceso de aprendizaje, tienen su sitio en el aula, responden a unas necesidades de formación más proactivas y son empleadas de forma cotidiana. La integración pedagógica de las tecnologías difiere de la formación en las tecnologías y se enmarca en una perspectiva de formación continua y de evolución personal y profesional como un “saber aprender”.

Podrán utilizarse las nuevas tecnologías, pero se seguirá inmerso en la pedagogía tradicional si no se ha variado la postura de que el profesor tiene la respuesta y se pide al alumno que la reproduzca. En una sociedad en la que la información ocupa un lugar tan importante es preciso cambiar de pedagogía y considerar que el alumno inteligente es el que sabe hacer preguntas y es capaz de decir cómo se responde a esas cuestiones. La integración de las tecnologías así entendidas sabe pasar de estrategias de enseñanza a estrategias de aprendizaje (Gómez, 2004).

Los estudiantes aprenden de maneras distintas, y la computadora puede retomarse como un recurso didáctico que favorezca la creación de ambientes de aprendizaje apropiados para ellos, pero esto solo será posible si los docentes saben hacer uso de ella y dominar ciertas destrezas.

Destrezas tecnológicas docentes:

- Tecnológicas: Dominio de las técnicas informáticas.

- Comunicativas: Comunicar información usando diferentes formas y medios: presentaciones, páginas web, correo electrónico, mensajería, videoconferencia, multimedia.
- Intelectuales: Acceder a la información
  - Manejarla:
    - Organizarla
    - Analizarla
    - Sintetizarla
    - Generalizar
  - Evaluarla
  - Crearla:
    - Producir y publicar: presentaciones, páginas web, revistas electrónicas, programas de autor, comunidades virtuales, etc.
- Personales: Trabajo colaborativo, Autoformación y aprendizaje continuo, Interacciones apropiadas, Ética

### **PERFIL DEL NIÑO PREESCOLAR.**

Sería fácil entender el desarrollo del niño si hubiera solo una teoría global -que lo explicara-. Pero hay varias teorías. Cada una da a los hechos un significado distinto al organizarlos en forma especial, centrándose en distintos aspectos del desarrollo y destacando algunos factores causales. Por ejemplo, algunas teorías se concentran en el desarrollo intelectual y otras lo hacen en el desarrollo físico o social. Las teorías también difieren en la posición que adoptan ante algunos problemas básicos (Meece, 2001).

#### **DESARROLLO FÍSICO Y MOTOR.**

Papalia (2004) refiere que en el aspecto físico, los niños crecen rápidamente entre los 3 a 6 años, pero con menor rapidez que antes. A los 3 años empiezan a perder la redondez de la niñez y adoptan el aspecto delgado y atlético de la infancia. A medida que se desarrollan los músculos abdominales, su vientre se endurece. El tronco, los brazos y las

piernas se alargan. La cabeza todavía es relativamente grande pero las otras partes del cuerpo continúan creciendo a medida que las proporciones corporales se hacen más similares a las del adulto.

Durante los años preescolares, los músculos del niño se fortalecen y mejora su coordinación física. Ahora puede lanzar una pelota sin perder el equilibrio, sostenerse sobre una pierna y correr con mayor fluidez. A los 5 años, casi todos pueden atrapar un balón con las dos manos, dar volteretas y brincar. De los 3 a 5 años se adquiere la habilidad de armar rompecabezas simples y de sostener lápices de colores, pinceles o plumas marcadoras (Meece, 2001).

De acuerdo con Craig y Baucum (2009) los cambios más impresionantes se concentran en habilidades motoras gruesas como correr, saltar y arrojar objetos. En cambio, las habilidades motoras finas como escribir y utilizar los cubiertos se desarrollan con mayor lentitud. Al preescolar le cuesta mucho ejecutar movimientos finos con precisión. Esta dificultad está ligada a la inmadurez del sistema nervioso central, lo mismo que a su escasa paciencia y a un lapso de atención relativamente corto.

Sin embargo, entre los 5 y los 6 años, casi todos los niños pueden copiar figuras geométricas simples, manipular botones y cierres automáticos y, quizás, atarse las agujetas de los zapatos. También pueden escribir con letra de molde el alfabeto, las letras de su nombre y los números del 1 al 10 con bastante claridad, aunque su escritura tienda a ser muy grande y no muy organizada en el papel (Meece, 2001).

El crecimiento físico del individuo es resultado de la genética, la alimentación y las oportunidades de jugar y hacer ejercicio. Los periodos prolongados de desnutrición durante la niñez temprana limitan directa o indirectamente el desarrollo cognoscitivo (Brown y Pollitt, citados por Craig y Baucum, 2009). La desnutrición retrasa el crecimiento físico y la adquisición de las habilidades motoras; a su vez, esto aminora las expectativas de los padres y contribuye al retraso del desarrollo cognoscitivo (Craig y Baucum, 2009).

## EL CEREBRO Y LA LATERALIZACIÓN.

A los cinco años, el cerebro del niño alcanza casi el tamaño del cerebro del adulto. Su desarrollo le permite aprender, resolver problemas y utilizar el lenguaje en formas cada vez más complejas. El número infinito de conexiones neuronales que se forma a lo largo de la vida constituyen el fundamento físico del aprendizaje, la memoria y el conocimiento en general. El rápido crecimiento del tamaño de las neuronas, la cantidad de células gliales y la complejidad de interconexiones neuronales producen un desarrollo acelerado del cerebro durante la infancia y la niñez temprana que se prolonga en los primeros años del periodo preescolar. La mielinización del sistema nervioso central acompaña de cerca la adquisición de las habilidades motoras y cognitivas durante el periodo preescolar (Craig y Baucum, 2009).

Los cambios en los dibujos de los niños parecen reflejar la maduración de las funciones del cerebro así como la de los músculos (Kellogg, citado por Papalia, 2004). Para los tres años los niños dibujan formas –círculos, cuadrados, rectángulos, triángulos, cruces- luego comienzan a combinar las formas en diseños más complejos. La etapa pictórica por lo regular empieza entre los cuatro y los cinco años.

El paso de la forma y diseño abstracto a la representación de objetos reales marca un cambio fundamental en el propósito del dibujo de los niños, reflejando el desarrollo cognoscitivo en la habilidad de representación (Papalia, 2004).

Los hemisferios se especializan hasta cierto punto, en el procesamiento de información y en el control de la conducta, proceso que recibe el nombre de lateralización. El hemisferio izquierdo controla la conducta motora del lado derecho del cuerpo y el hemisferio derecho, el lado izquierdo (Cratty; Hellige, citados por Craig y Baucum, 2009). En casi todos los niños la preferencia por una mano se establece entre la niñez temprana y la niñez media (Gesell y Ames, citados por Craig y Baucum, 2009). La mayoría de los niños de tres a cinco años muestran una preferencia bien definida por una de las dos piernas que se perfecciona durante la niñez media (Craig y Baucum, 2009).

La tendencia a usar una mano en lugar de la otra, por lo regular es evidente a los 3 años. Dado que el hemisferio izquierdo del cerebro, que controla el lado derecho del cuerpo, usualmente es el dominante, la mayoría de la gente favorece su lado derecho. En las personas cuyos cerebros son más simétricos, el hemisferio derecho tiende a dominar, haciéndolos zurdos. La preferencia manual no siempre está claramente definida; no todos prefieren una mano para cada tarea (Papalia, 2004).

¿La preferencia manual es genética o adquirida? La respuesta ha sido controvertida. Una nueva teoría propone la existencia de un único gen para la preferencia por la mano derecha. De acuerdo con esta teoría, las personas que heredan este gen de uno o de ambos padres –cerca de 82 por ciento de la población- son diestras. Quienes no heredan el gen todavía tienen 50 por ciento de probabilidad de serlo; de otra manera serán zurdas o ambidiestras (Papalia, 2004).

En relación al desarrollo de la ubicación espacio temporal, Craig y Baucum, (2009) manifiestan que el conocimiento de las relaciones espaciales se logra durante el periodo preescolar. El significado de palabras como “dentro”, “fuera”, “cerca”, “lejos”, “arriba”, “abajo”, se aprenden de manera directa de las experiencias con el propio cuerpo (Weikart y otros, citados por Craig y Baucum, 2009). El niño aprende primero un concepto con su cuerpo y luego con los objetos. Más tarde aprende a identificar el concepto en las fotografías o ilustraciones.

Papalia (2004) manifiesta que el aumento en el pensamiento de representación permite que los niños hagan juicios más exactos acerca de las relaciones espaciales. Los preescolares mayores pueden usar mapas sencillos y transferir la noción espacial obtenida al trabajar con modelos a mapas y viceversa (DeLoache, Miller y Pierroutsakos, 1998, citados por Papalia, 2004).

## DESARROLLO COGNOSCITIVO.

Palacios (2000) citando a Rodrigo M. J., enuncia que el primer proceso cognitivo que ayuda al bebé a salir al encuentro de los estímulos que le circundan es la percepción. Muy

relacionada con los primeros registros sensoriales dirigidos al procesamiento de la información está también la atención. De hecho, podría decirse que la atención es un mecanismo de selección perceptiva que asegura la eficacia con la que se realiza dicho procesamiento, ya que va guiando hacia donde debe éste dirigirse preferentemente. A partir de los 2 años la atención de niños y niñas va ganando en controlabilidad, adaptabilidad y capacidad planificadora. Hacia los 5 y 6 años pueden mantenerse realizando una misma actividad, preferentemente un juego, hasta siete minutos como media. La realización de largas secuencias de acciones, manteniendo un mismo propósito, permite predecir un adecuado desarrollo de las capacidades cognitivas de los niños, ya que asegura una buena plataforma para realizar los aprendizajes.

Piaget influyó profundamente en nuestra forma de concebir el desarrollo del niño. Antes que propusiera su teoría, se pensaba generalmente que los niños eran organismos pasivos plasmados y moldeados por el ambiente. Piaget nos enseñó que se comportan como “pequeños científicos” que tratan de interpretar el mundo. Tienen su propia lógica y formas de conocer, las cuales siguen patrones predecibles del desarrollo conforme van alcanzando la madurez e interactúan con el entorno. Se forman representaciones mentales y así operan e inciden en él, de modo que se da una interacción recíproca (Meece, 2001).

Dos principios básicos, que Piaget llama funciones invariables, rigen el desarrollo intelectual del ser humano. El primero es la **organización** que, de acuerdo con Piaget, es una predisposición innata en todas las especies; conforme el ser humano va madurando, integra los patrones físicos simples o esquemas mentales a sistemas más complejos. El segundo principio es la **adaptación**; para Piaget, todos los organismos nacen con la capacidad de ajustar sus estructuras mentales o conducta a las exigencias del ambiente.

Piaget dividió el desarrollo cognoscitivo en cuatro grandes etapas: sensoriomotora, preoperacional, de las operaciones concretas y de las operaciones formales. Según Piaget, el desarrollo cognoscitivo no solo consiste en cambios cuantitativos de los hechos y de las habilidades, sino en transformaciones radicales de cómo se organiza el conocimiento.

La etapa preoperacional abarca de los 2 a los 7 años aproximadamente y se divide en:

El periodo preconceptual (de los 2 a los 4 años), se caracteriza por un aumento en el uso y la complejidad de los símbolos y del juego simbólico. Antes el pensamiento del niño se limitaba al ambiente físico inmediato. Ahora los símbolos le permiten pensar en cosas que no están presentes de momento. Su pensamiento está impregnado de animismo: piensa que todo lo que se mueve tiene vida. También muestra materialización: los objetos y las personas de sus pensamientos y sueños son reales, así como egocentrismo, que es la tendencia a ver y entender las cosas a partir de un punto de vista personal (Craig y Baucum, 2009).

En el periodo intuitivo o de transición (de los 5 a los 7 años), el niño comienza a distinguir la realidad mental de la física y a entender la causalidad prescindiendo de normas sociales. La representación simbólica, indica el uso de acciones, imágenes o palabras para representar objetos y hechos. La representación simbólica les ayuda a ser más sensibles a los sentimientos y las opiniones de los demás. Esta sensibilidad a su vez les ayuda a hacer la transición a un pensamiento menos egocéntrico y más sociocéntrico (Craig y Baucum, 2009).

Dentro de las limitaciones del pensamiento preoperacional identificadas por Piaget, se percibe que el pensamiento del preescolar es concreto, irreversible y centrado. **Concreto** por que no puede procesar las abstracciones; le interesa el aquí y el ahora, lo mismo que las cosas físicas que le son fáciles de representar mentalmente. Es **irreversible** por que perciben los acontecimientos como si ocurrieran en una sola dirección; no imaginan que las cosas podrían volver a su estado original ni que puedan darse relaciones entre ambas direcciones. Y **centrado**, porque suele concentrarse sólo en un aspecto o una dimensión del objeto o la situación y excluye los otros.

Otro aspecto que ejemplifica algunas de las limitaciones del pensamiento preoperacional es la **conservación**, que se basa en comprender que ciertas características físicas de los objetos (su número de elementos, su longitud, su área, su masa, su peso o su volumen)

se mantienen invariantes a pesar de ciertos cambios perceptivos. Paiget encontró que los niños no entienden por completo este principio hasta la etapa de las operaciones concretas

## DESARROLLO SOCIAL.

Los niños de cinco años están ávidos por hacer amigos. A los cinco años, la necesidad de amigos representa una cúspide del avance del desarrollo de la conciencia social que empezó, cerca de los dos años, con una simple curiosidad por otros niños (y tal vez con un poco de temor); se convirtió en autoafirmación y en abierto egoísmo cerca de los tres años; cambió hacia una comparación del propio niño con otros cerca de los cuatro, y, por último, llegó a una necesidad, francamente expresada, de conocer niños con quienes jugar cerca de los cinco. Esta es la etapa en que llevarse bien con otros, en este terreno, pasa por su primera prueba auténtica. Algunos niños son más sutiles que otros; pero la mayoría de los niños de cinco años encuentran trampas y desafíos conforme luchan por alcanzar las satisfacciones inherentes al juego con sus compañeros. Los niños de cinco años empiezan a abordar las duras realidades implícitas en la interacción con sus compañeros de su misma edad, cuyos sentimientos apasionados son similares y cuyas técnicas sociales no son menos burdas. Si no lo hacen, es muy probable que estén en desventaja durante los próximos años intermedios de la niñez y la adolescencia, cuando debe empezar a reducirse la dependencia emocional hacia sus padres, si se quiere que avance su proceso individual hacia la independencia (Cohen, 2001).

## EL JUEGO Y EL NIÑO PREESCOLAR.

De acuerdo con Craig y Baucum, (2009), con el juego mejoran todos los aspectos del desarrollo del preescolar. El juego es su forma especial de entrar en contacto con el mundo, de practicar y de mejorar sus habilidades, y es una constante en todas las culturas.

El juego satisface muchas necesidades en la vida del niño: ser estimulado y divertirse, expresar su exhuberancia natural, vivir el cambio por su valor intrínseco, satisfacer la

curiosidad, explorar y experimentar en condiciones no arriesgadas. Favorece el crecimiento de las capacidades sensoriales-perceptuales y las habilidades físicas, al mismo tiempo que ofrece oportunidades infinitas de ejercitar y ampliar las habilidades intelectuales (Craig y Baucum, 2009).

Cuando el preescolar juega con objetos físicos, aprende las propiedades y las leyes físicas que los rigen. Aprende a comparar y clasificar los objetos y los hechos; logra una comprensión más completa de conceptos como el tamaño, la forma y la textura. Los niños ensayan su conocimiento social en el juego dramático. Esta forma de juego favorece el dominio de la representación simbólica merced a la imitación, la simulación y la representación de roles. Permite que los niños se proyecten en otras personalidades, encarnen diversos roles y experimenten una gama más amplia de pensamientos y emociones (Craig y Baucum, 2009).

## **LA ORIENTACIÓN ESPACIAL**

Cuando empieza a comprenderse la organización del cuerpo, la presencia de elementos dobles y su distribución simétrica, es posible hacer referencia a un eje vertical que divide en partes iguales el cuerpo: la columna. Este eje se constituirá en un punto de referencia y de distribución espacial que permitirá analizar el espacio en dos partes iguales: un lado y el otro, la derecha y la izquierda. Así, podrá analizarse el entorno a partir de considerarse uno mismo, el propio cuerpo, en el eje que divide el espacio. Se estará construyendo la orientación espacial más allá de las propias partes del cuerpo.

Este aspecto del esquema corporal tendrá más repercusiones a lo largo de la infancia y en el aprendizaje escolar debido a que hay muchos aspectos básicos (lectoescritura, numeración, geometría, expresión corporal, expresión plástica) que están totalmente condicionados por esta comprensión.

La orientación espacial, o proceso por el cual situamos los objetos o a nosotros mismos en el espacio según Comellas y Perpinyà (2005), es fundamental para posibilitar los aprendizajes y organizar la vida cotidiana y profesional.

Zapata (2006) manifiesta que la concepción del espacio pasa por varias etapas, debido a que tanto la noción de espacio como la del tiempo no son independientes de la experiencia, sino que se conforman evolutivamente en los sujetos. Desde el punto de vista de la psicología genética, el espacio es la coordinación de los movimientos.

Comellas y Perpinyà (2005) expresan que una manera de adquirir la orientación espacial, es mediante los conceptos. No hay en los conceptos espaciales un orden de adquisición, ya que unos no presuponen el dominio de los demás sino que se van interiorizando de manera paralela. Expresan también que no es necesario un nivel de maduración demasiado diferenciado para cada uno de los conceptos, y no hace falta decir que el ambiente cultural del niño, su nivel de madurez lingüística y su conciencia de lo que lo rodea son elementos clave para que pueda llevarse a término este proceso.

Este vocabulario específico permite comprender y situar los objetos, las personas y las propias partes del cuerpo y se aprenden, normalmente por oposición, como contraste (Lapierre-Aucouturier, citados por Comellas y Perpinyà, 2005).

En primera instancia, es el propio niño quien actúa como referente, pero es necesario que se le demuestre que también puede ser punto de referencia otra persona, otros objetos, edificios, etc. Por ejemplo, lejos, cerca: podrá ser lejos de él, de la mesa, del edificio de la escuela o de casa. Estos conceptos se van aprendiendo primeramente de forma vivencial, para después hacerlo manipulativamente con objetos y posteriormente plasmarlos sobre papel.

Otra de las formas de orientarse en el espacio, según Comellas y Perpinyà (2005), es mediante los puntos de referencia. Éstos son los objetos, accidentes geográficos o modificaciones del entorno que sirven no solo para comunicar la situación de un objeto

determinado sino también para descubrir, avanzar y regresar a un punto determinado que ha sido el punto de salida.

Es así que, de acuerdo con Zapata (2006), la correcta adaptación de los sujetos al medio ambiente es condicionada por la adquisición de las nociones de espacio y tiempo, por cuanto le permite moverse, orientarse en el espacio y dar secuencia a los movimientos, al localizar las partes de su cuerpo y las de otras personas.

## EL NIÑO CON RELACIÓN AL ESPACIO.

El niño va construyendo a lo largo de su desarrollo la noción de espacio. En un principio la misma está determinada por el conocimiento y la diferenciación de su yo corporal respecto al mundo que le rodea para, posteriormente y sobre la información que le proporciona su propio cuerpo, percibir el espacio exterior y orientarse en él. A través de la percepción dinámica del espacio vivido, se inicia progresivamente la abstracción del espacio exterior, hasta llegar a la noción de distancia y orientación de los objetos respecto al yo y de un objeto respecto a otro (Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001).

En un primer momento el niño se orienta en relación al espacio desarrollando las llamadas relaciones topológicas, que según Conde (citado por Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001), posibilitan el conocimiento de los siguientes conceptos espaciales:

- ❖ Relaciones de orientación: derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-detrás.
- ❖ Relaciones de situación: dentro-fuera, encima-debajo, interior-exterior, aquí, allí.
- ❖ Relaciones de superficie: espacios llenos, espacios vacíos.
- ❖ Relaciones de tamaño: grande-pequeño, alto-bajo, ancho-estrecho.
- ❖ Relaciones de dirección: hacia la derecha, hacia la izquierda, desde aquí.
- ❖ Relaciones de distancia: cerca-lejos, junto-separado.
- ❖ Relaciones de orden o sucesión: primero, último, secuencias por diversas cualidades.

Posteriormente aparece la capacidad de estructurar el espacio. La estructuración espacial se relaciona con el espacio representativo o figurativo, que analiza los datos perceptivos inmediatos y da lugar a relaciones espaciales de mayor complejidad a través de una serie de puntos de referencia externos al cuerpo.

## LA ESTRUCTURACIÓN ESPACIAL.

La estructuración espacial, definida por Comellas y Perpinyà (2005), es otro proceso cuya planificación es imprescindible para lograr un aprendizaje suficientemente claro y completo del espacio externo, del espacio interno y del esquema corporal. La estructuración implica un análisis del espacio para comprenderlo, manipularlo, interiorizarlo y realizar los procesos cognitivos en los que esté implicado.

Los procesos que permiten incidir en este análisis y esta síntesis espaciales solo podrán iniciarse en la educación infantil, y han de trabajarse a lo largo de toda la escolaridad. Comellas y Perpinyà (2005) destacan los siguientes:

- ❖ Los rompecabezas, que deben de enseñarse de forma explícita, favoreciendo el análisis de los objetos, colores y formas, a fin de que se realicen sin ensayo-error y sin presión de encaje, sino que se busque la pieza que debe ir construyendo el modelo.
- ❖ Los planos, que pueden y deben iniciarse en la educación infantil pero de forma muy clara y con pocos detalles. Pueden introducirse junto con la resolución de laberintos y, posteriormente, pedir el trazo de itinerarios claros, fáciles (en casa, en la escuela, en el patio, etc.)

## LATERALIDAD.

Producto del desarrollo sensoriomotor y de diferentes factores, se presenta la predominancia de un lado del cuerpo, en especial con respecto a las manos, a los pies y a los ojos. Esta predominancia motriz relacionada con las partes del cuerpo resulta fundamental para la

orientación espacial, las acciones de la vida diaria y, posteriormente la escritura (ZAPATA, 2006).

El proceso de lateralización de acuerdo con Comellas y Perpinyà (2005), tiene una base neurológica, puesto que la dominancia lateral dependerá del hemisferio que predomine: se será diestro o zurdo según se tenga una dominancia hemisférica izquierda o derecha.

Sin embargo, es posible que la dominancia no sea total, es decir, no se ven afectados todos los elementos de un mismo lado (mano, oído, pie) ni darse con la misma intensidad. Por consiguiente puede hablarse de lateralidad absoluta (diestros o zurdos absolutos de mano, ojo, pie, oído), de predominancia lateral (en el caso de que las acciones se hagan la mayoría de las veces con una extremidad u otra pero exista cierta alternancia en las ejecuciones) y de lateralidad cruzada (en el caso de existir dominancia diestra o zurda de una de las partes y la dominancia contraria en las otras).

Comellas y Perpinyà (2005) declaran que, estadísticamente, existe una posible incidencia del factor hereditario en la determinación de la lateralidad. Está comprobado que entre los niños zurdos, el 45 % ha heredado esta característica de ambos progenitores zurdos, el 26 % se da en niños que tienen un solo progenitor y el 5 % se da en niños que tienen ambos progenitores diestros.

Cabe hacer mención que esta característica no debe repercutir ni en el dominio corporal ni en la adquisición del espacio o en los aprendizajes.

El proceso de lateralización puede darse de forma espontánea, desde las primeras conductas del bebé, o de forma más lenta a partir de las experiencias y los ensayos del niño en sus primeras actuaciones domésticas y escolares. Antes de los 3 años los niños aún realizan muchas acciones con una mano u otra alternándose, sea por experimentación o por cansancio, por lo que puede realizar una tarea con ambas manos.

Alrededor de los 3 años ya se definen y van consolidando su dominio. Los que no lo hacen pueden perder habilidad debido a la menor utilización de una misma mano en una tarea

determinada. Normalmente, Comellas y Perpinyà (2005) señalan que esta lateralización se define de forma clara hacia los 4 años.

## EL APRENDIZAJE DE LAS NOCIONES ESPACIALES.

Comellas y Perpinyà (2005), indican que inicialmente, la captación del espacio se produce en el plano vivencial. Es la primera conciencia que posee el bebé de que él es un cuerpo, un ser en el espacio donde está inmerso. Este primer conocimiento de espacio, o espacio parcial (Schinca, citado por Comellas y Perpinyà, 2005), permite al niño la comprensión de un espacio más abierto, cuando mediante el movimiento conoce otros espacios donde hay objetos y elementos que están situados en él de una manera estructurada, siendo éste un espacio total.

El conocimiento del espacio implicará la posibilidad de comprender unos conceptos que no son tangibles sino convencionales: los conceptos para verbalizar las situaciones de cada objeto. A medida que se proporciona al bebé un vocabulario para expresar situaciones espaciales, localización de objetos, itinerarios de movimientos, etc., se inicia la comprensión del espacio y la posibilidad de orientarse en él (Comellas y Perpinyà 2005).

La construcción del espacio es un proceso complejo y largo, pero debe iniciarse, de forma clara y sistemática, desde las primeras edades para favorecer tanto la construcción del esquema corporal como la estructuración mental y los aprendizajes escolares.

En este sentido, se alude que es deber de la escuela y la familia interiorizar los conceptos aprendidos, utilizarlos funcionalmente para crear la necesidad de ellos y, de esta manera, posibilitar su interiorización, transferencia y significación.

El rol del adulto consiste en ayudar al niño a investir los objetos en un espacio, en un tiempo y con relación a los otros, para lograr que se pueda comunicar, ser creativo y tomar cada vez más distancia del uso afectivo hasta llegar a una utilización más cognitiva de los mismos (Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001).

## **EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y LA POSTURA CONSTRUCTIVISTA**

Anteriormente se pensaba que los niños eran organismos pasivos y moldeados por el ambiente. Se asumía la postura de que el adulto era quien poseía el conocimiento y debía transmitirlo al niño sin muchos rodeos, y éste debía aprenderlo o memorizarlo siguiendo la misma lógica del adulto. Conforme transcurre el tiempo, cambia la forma de percibir a los niños, debido a que ellos mismos presentan características diferentes a las que manifestaban anteriormente, y, tomando conciencia de ello, resulta necesario cambiar de igual manera la forma de enseñar y aprender.

Piaget manifestó que los niños se comportan como “pequeños científicos” que tratan de interpretar el mundo. Tienen su propia lógica y formas de conocer, las cuales siguen patrones predecibles del desarrollo conforme van alcanzando la madurez e interactúan con el entorno. Se forman representaciones mentales y con ellas se manejan e incurren en él, de modo que se da una interacción recíproca.

Es esa interacción del individuo con el ambiente y con los objetos que en él se encuentran como se genera el aprendizaje, y en la cual se sustenta la postura constructivista: “Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre esos dos factores (Carretero, citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Por lo tanto, de acuerdo con la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción que el mismo ser humano hace a partir de los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó con anterioridad en su relación con el medio. Por lo tanto, pedagógicamente hablando, la postura constructivista rechaza la concepción del alumno como un mero receptor o reproductor de los saberes culturales, así como también la idea de que el desarrollo es la simple acumulación de aprendizajes específicos.

Lo anterior implica que “la finalidad última de la intervención pedagógica es desarrollar en el alumno la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí solo en una amplia gama de situaciones y circunstancias (aprender a aprender)” (Coll, citado por Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Sin embargo, situándose en el contexto escolar, Coll manifiesta que los aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista. Para lo cual sugiere que la concepción constructivista debe organizar a partir de tres ideas:

1. El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje. Él es quien construye (o más bien reconstruye) los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de los otros.
2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares.
3. La función del docente es engrasar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente originado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que deba orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad.

Se puede decir entonces que la construcción del conocimiento escolar es en realidad un proceso de elaboración, en el sentido de que el alumno selecciona, organiza y transforma

la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información y sus ideas o conocimientos previos (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Con la intención de empatar las ideas constructivistas aquí mencionadas, con las características de la propuesta educativa computacional (desarrollo de la orientación espacial en niños preescolares), se pretende que, mediante actividades interactivas en la computadora, el niño tenga el control de la actividad, del tiempo de ejecución de la misma; que pueda decidir qué actividad realizar y cuántas veces quiere hacerla. Se intenta que el niño tenga la posibilidad de experimentar, de ensayar, equivocarse o acertar, de manipular objetos representados con imágenes, moviéndolos a un lugar específico o a otro y propiciar en él dudas, ideas, pensamientos, deducciones, etc. Es decir, será el mismo niño quien genere sus conocimientos, de acuerdo a sus posibilidades y ritmos de aprendizaje.

Continuando con la postura constructivista, y sobre la cual se basa la presente propuesta educativa computacional (desarrollo de la orientación espacial en niños preescolares), a continuación se hará referencia de manera específica a la Teoría Psicogenética de Jean Piaget, al considerar que es la teoría que mejor responde a los intereses pedagógicos del presente trabajo y que más adelante se expondrán.

## TEORÍA PSICOGENÉTICA DE JEAN PIAGET.

### Fundamentos epistemológicos.

Piaget, como partidario constructivista, otorga al sujeto un papel activo en el proceso del conocimiento. Supone que la información que provee el medio es importante pero no suficiente para que el sujeto conozca. Los conocimientos, según la teoría psicogenética, no son producto ni de la experiencia sensorial (como podrían afirmarlo los empiristas), ni son innatos (como lo establecen algunos racionalistas), sino que son construidos por el sujeto cognoscente cuando interactúa con los objetos físicos y sociales del medio (Hernández, 2001).

Según esta teoría, una categoría fundamental para la explicación de la construcción del conocimiento son las acciones físicas y mentales que realiza el sujeto cognoscente frente al objeto de conocimiento. Al mismo tiempo el objeto también "actúa" sobre el sujeto o "responde" a sus acciones. Promoviendo en éste cambios dentro de sus representaciones que tiene de él. El sujeto transforma al objeto al actuar sobre él y al mismo tiempo construye y transforma sus estructuras o marcos conceptuales en un ir y venir sin fin.

Sobre esta idea, de manera general, se apoya la propuesta educativa, y principalmente el programa computacional con su carácter de interactivo. Pues a través de la computadora, el niño interactúa con los contenidos de aprendizaje, actúa sobre ellos, los manipula, experimenta, y al hacerlo se generan reacciones y respuestas que producen en el individuo cambios en las ideas o conceptos que inicialmente tenía.

De acuerdo con Hernández (2001), en toda acción del sujeto y el objeto está presente una organización interna que la origina y la regula. Piaget llama a esta organización esquemas. Estos son los ladrillos de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, que regulan las interacciones del sujeto con la realidad y a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada.

De acuerdo con Piaget, dos son las funciones fundamentales que intervienen y son una constante en el proceso de desarrollo cognitivo: la organización y la adaptación. Ambos son elementos indisolubles. La función de organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio; mientras la función de adaptación le deja al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el ambiente.

La adaptación, que ha sido definida como una tendencia de ajuste hacia el medio, supone dos procesos igualmente indisolubles: la asimilación y la acomodación. Al proceso de adecuación de los esquemas que posee el sujeto con las características del objeto se le conoce como asimilación. La asimilación, por lo general va asociada con una reacomodación de los esquemas como resultado de la interacción con la información nueva. A estos reajustes Piaget le otorga el nombre de acomodación.

Cuando la nueva información no produce cambios en los esquemas del sujeto y existe un cierto estado compensatorio entre los procesos de asimilación y acomodación, se dice que existe equilibrio entre el sujeto y el medio.

El estado adaptativo no es más que el equilibrio entre la acomodación y la asimilación, un equilibrio dinámico que puede verse perturbado por nuevas aproximaciones del sujeto al medio o por nuevas problemáticas que el ambiente le plantee. Cuando ocurre tal desajuste (pérdida de la adaptación momentánea), se produce un desequilibrio (conocido también como conflicto cognitivo) que lleva al sujeto a movilizar sus instrumentos intelectuales para restablecer el nivel perdido o bien a lograr una equilibración superior (Hernández, 2001).

Es así que las actividades contenidas en el interactivo, tienen este propósito, generar un desequilibrio en las estructuras cognitivas del niño, a través de información nueva, más compleja, y de un proceso o técnica diferente de enseñanza y aprendizaje, para que a través de la interacción con las actividades pueda generar un nuevo aprendizaje que equilibre sus estructuras pero en un nivel superior.

De acuerdo con la teoría de Piaget, durante el desarrollo cognitivo se presentan tres etapas que finalizan en estados de equilibrio dinámico. Estas etapas son cortes de tiempo, en los cuales tiene lugar la génesis, desarrollo y consolidación de determinadas estructuras mentales. Estas etapas del desarrollo intelectual son: la etapa sensorio-motriz, etapa de las operaciones concretas (esta a su vez, se divide en dos: preoperatoria y operaciones concretas) y etapa de las operaciones formales.

La propuesta educativa computacional está dirigida a la edad preescolar, por lo tanto corresponde describir la Etapa preoperatoria que va de los 2 a los 8 años aproximadamente. Aquí los niños ya son capaces de utilizar esquemas representativos, por tanto realizan conductas semióticas como el lenguaje, el juego simbólico y la imaginación. Usan preconceptos (conceptos inacabados e incompletos) y su razonamiento está basado en una lógica unidireccional no reversible. Su orientación hacia los problemas es de tipo cualitativa. Se dice que el pensamiento de estos niños es egocéntrico en la medida en que no son capaces de tomar en cuenta en forma simultánea su punto de vista

y el de los otros. El infante es al mismo tiempo precooperativo y su moral es heterónoma (se deja guiar por la autoridad de los otros o no es capaz de entender, establecer o modificar reglas en juegos cooperativos).

Las propuestas centradas en el constructivismo sostienen la necesidad de desarrollar un contexto didáctico que pueda ser estimulante y favorecedor para los alumnos. En este contexto, los alumnos tendrían la oportunidad de elegir y planear actividades que les parecieran interesantes y motivante según su nivel cognitivo. La tarea docente estaría subordinada al diseño de ese contexto constituido por situaciones y experiencias relevantes para provocar el despliegue de actividades autoestructurantes (Hernández, 2001, p.189).

De acuerdo con esta postura, el maestro no debería enseñar (aunque en un momento determinado lo puede hacer, sólo cuando los alumnos ya han intentado y agotado sus propios medios para aprender), sino más bien propiciar situaciones para que el alumno descubra y construya conocimientos de manera natural y espontánea, como resultado de su propio nivel de desarrollo cognitivo y de sus interacciones y experiencias con su medio.

"El principal objetivo de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. El segundo objetivo de la educación es formar mentes que puedan criticar, que puedan verificar, y no aceptar todo lo que se les ofrezca" (Kamii, citado por Hernández, 2001).

En este sentido, el fin último es lograr un pensamiento racional, pero al mismo tiempo la autonomía moral e intelectual de los educandos. Kamii (citado por Hernández, 2001), basándose en los trabajos de Piaget, define la autonomía como ser capaz de pensar críticamente por uno mismo en el terreno moral e intelectual, tomando en cuenta y coordinando diversos puntos de vista.

El alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento y el reconstructor de los distintos contenidos escolares a los que se enfrenta (Hernández, 2001). Por lo tanto

el alumno debe actuar en todo momento en el aula escolar. El tipo de actividades que se deben fomentar en los niños son aquellas de tipo autoiniciadas que emerjan del estudiante libremente.

Por otro lado, el estudiante debe ser visto como un sujeto que posee un nivel específico de desarrollo cognitivo. Como un aprendiz que posee un cierto cuerpo de conocimientos, los cuales determinan sus acciones y actitudes, los cuales se asumen como punto de partida para el descubrimiento y aprendizaje de los nuevos conocimientos.

De acuerdo con la teoría psicogenética, el maestro es un promotor del desarrollo y de la autonomía de los educandos. Debe conocer con profundidad los problemas y características del aprendizaje de los alumnos y las etapas y estadios del desarrollo cognoscitivo. Su papel fundamental consiste en promover una atmósfera de reciprocidad, de respeto y autoconfianza para el niño, dando oportunidad para el aprendizaje autoestructurante de los educandos.

Es importante también ser congruente con la posición constructivista. Esto significa que si queremos formar niños con esta filosofía educativa, es necesario que los mismos docentes abandonen sus viejos papeles y prácticas educativas tradicionales (en la enseñanza, la interacción con los alumnos, etc.) de manera paulatina, y crear al mismo tiempo los medios apropiados para el entrenamiento en las nuevas funciones constructivistas, y así lograr que sus alumnos asuman por convicción autoconstruida (no por imposición) esta nueva forma de enseñar y aprender.

La postura psicogenética, distingue dos tipos de aprendizaje: el de sentido amplio (desarrollo) y el de sentido estricto (aprendizaje de datos e informaciones puntuales: aprendizaje propiamente dicho) (Moreno, citado por Hernández, 2001).

Esta teoría establece una influencia recíproca entre ambos: el desarrollo cognitivo que tenga un individuo determinará lo que pueda aprender, y el aprendizaje propiamente dicho contribuirá a lograr avances en el primero. Es así que, entre más desarrollo tenga un sujeto, tendrá mayores posibilidades y capacidad de aprender y de hacerlo mejor, y de

esta manera, al contar con mayores aprendizajes, le será más fácil lograr un mejor desarrollo.

Retomando la idea expuesta anteriormente, sobre los intereses de la propuesta educativa, y con el fin de abordar un enfoque constructivista en ella, se pretende que el autor o protagonista del aprendizaje sea el mismo niño, será él quien esté frente a la computadora y quien pueda tomar la decisión de mover una imagen u otra, de acceder a esta o aquella interacción, dependiendo de sus intereses y motivaciones. De igual manera, brindarle la posibilidad de equivocarse, y que sea el mismo quien verifique y reconozca sus aciertos y equivocaciones, propiciando la reflexión y la crítica.

## EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

Ausubel, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Díaz Barriga y Hernández (2002), declaran que su postura puede clasificarse como constructivista (ya que el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e interaccionista (puesto que los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimientos previos y las características personales del aprendiz).

Ausubel, al igual que los constructivistas, concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Así mismo, considera que se pueden generar distintos tipos de aprendizaje en función de dos dimensiones posibles del mismo:

1. Respecto al modo en que se adquiere el conocimiento (el cual puede darse por recepción y por descubrimiento).
2. Y respecto a la forma en que el conocimiento es incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz (pudiendo ser por repetición y significativo).

Así, la combinación de estas dos dimensiones genera las denominadas situaciones del aprendizaje escolar: Recepción repetitiva, recepción significativa, descubrimiento repetitivo y descubrimiento significativo.

Ausubel decía que en la primera infancia y en la edad preescolar, la adquisición de conceptos y proposiciones se realiza prioritariamente por descubrimiento, gracias a un procesamiento inductivo de la experiencia empírica y concreta.

En síntesis, el aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes. (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Condiciones que permiten el logro del aprendizaje significativo.

Durante el aprendizaje significativo el alumno relaciona de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que ya posee en su estructura de conocimientos o cognitiva (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

Aquí es posible identificar las condiciones que se requieren para que un aprendizaje sea significativo. En primer lugar es necesario que el alumno posea ya ciertos conocimientos antes de participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que la nueva información, que no debe ser seleccionada al azar, sino que tenga la suficiente intencionalidad, tenga relación directa con esas ideas previas. Por otro lado, también es una condición que el alumno se encuentre motivado por aprender algo nuevo y muestre disposición para incorporarlo a su bagaje de conocimientos.

Díaz Barriga y Hernández (2002) sugieren al docente una serie de principios de instrucción que se desprenden de la teoría del aprendizaje verbal significativo:

1. El aprendizaje se facilita cuando los contenidos se le presentan al alumno organizados de manera conveniente y siguen una secuencia lógica y psicológica apropiada.

2. Es conveniente delimitar intencionalidades y contenidos de aprendizaje en una progresión continúa que respete niveles de inclusividad, abstracción y generalidad.
4. La activación de los conocimientos y experiencias previos que posee el aprendiz en su estructura cognitiva, facilitará los procesos de aprendizajes significativo de nuevos materiales estudio.
5. El establecimiento de “puentes cognitivos” (conceptos e ideas generales que permiten enlazar la estructura cognitiva con el material por aprender) pueden orientar al alumno a detectar las ideas fundamentales, a organizarlas e interpretarlas significativamente.
6. Los contenidos aprendidos significativamente (por recepción o por descubrimiento) serán más estables, menos vulnerables al olvido y permitirán la transferencia de lo aprendido, sobre todo si se trata de conceptos generales e integrados.
7. Puesto que el alumno en su proceso de aprendizaje, y mediante ciertos mecanismos autorregulatorios, puede llegar a controlar eficazmente el ritmo, secuencia y profundidad de sus conductas y procesos de estudio, una de las tareas principales del docente es estimular la motivación y participación activa del sujeto y aumentar la significatividad potencial de los materiales académicos.

Se busca generar aprendizajes significativos a través del interactivo computacional, y esto se pretende diseñando y orientando las actividades convenientemente y con propósitos bien definidos hacia los intereses de los niños (la computadora puede llegar a ser una herramienta o estrategia de motivación para ellos) y partiendo de los conocimientos que ya poseen, de acuerdo a su nivel de desarrollo cognitivo, respecto a la orientación espacial.

La propuesta pretende que los niños comprendan de mejor manera las diferentes ubicaciones espaciales, en las que se puede situar y mover el cuerpo y los objetos, de tal forma que se favorezca un aprendizaje más eficaz, logrando que en el plano motriz y cotidiano el niño se desplace con seguridad hacia diferentes direcciones y ubicando su cuerpo y su acción con relación a objetos y personas con las que interactúa, es decir, propiciar autonomía en sus acciones y decisiones.

## **2. MANUAL DE OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

### **INTRODUCCIÓN.**

En este apartado se pretende proporcionar sugerencias para trabajar con el interactivo de la mejor manera, facilitando su manejo y aplicación. Así como también sugerencias para aprovechar al máximo esta propuesta de enseñanza-aprendizaje.

Use en forma individual el software con los niños, a fin de facilitar el análisis posterior de resultados y poder observar el tiempo utilizado para resolver un ejercicio concreto, así como la dificultad que ha tenido el niño para resolverlo, consultando el número de aciertos y errores obtenidos. Basándose en esos resultados, proponga secuencias de refuerzo para aquellos tipos de ejercicios en que el niño haya tenido mayor dificultad. El trabajo debe ser mediado por un adulto o monitor.

El material que se propone tiene interés didáctico no sólo dentro de la enseñanza-aprendizaje de la orientación, sino también en el desarrollo de habilidades cognitivas o metacognitivas que están por encima de áreas concretas. Todas las actividades pueden ser realizadas por alumnos de educación preescolar de 3er. grado.

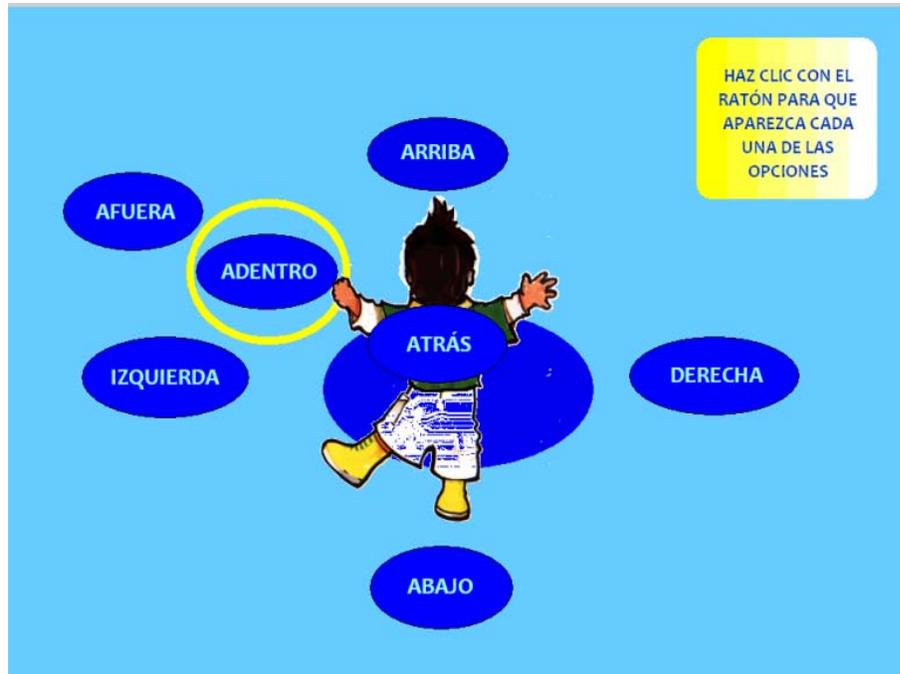
Han de ser los propios profesores los que determinen y seleccionen lo más apropiado para el nivel de sus alumnos de entre lo que se brinda aquí, y que un buen material didáctico debe ser un soporte adecuado que permita y facilite la intervención sistemática en el incremento de las habilidades de la inteligencia, entendiendo como tales, aquellas que son básicas para la adquisición de otras habilidades intelectuales más complejas y que pueden ser enseñables, susceptibles de desarrollo y de mejora a través de la instrucción, aplicables en contextos diferentes.

## **OBJETIVOS.**

- ❖ Brindar sugerencias al docente para optimizar el interactivo en beneficio del aprendizaje de los niños.
- ❖ Presentar el propósito de cada rutina para facilitar su ejecución y favorecer el aprendizaje en los alumnos.
- ❖ Guiar la aplicación de la propuesta a través de sugerencias a fin de evitar confusión tanto en los docentes como en los usuarios.

## DESCRIPCIÓN DE LAS RUTINAS Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS.

### RUTINA 1, BIENVENIDA.



Se presentará un esquema con la imagen de un niño en la cual se mostrarán las ubicaciones (arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha, adentro, afuera) para que el usuario pueda identificarlas a modo de introducción.

Objetivo: que el niño identifique las ubicaciones arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha, cerca, lejos, en relación a una figura humana.

Sugerencia didáctica:

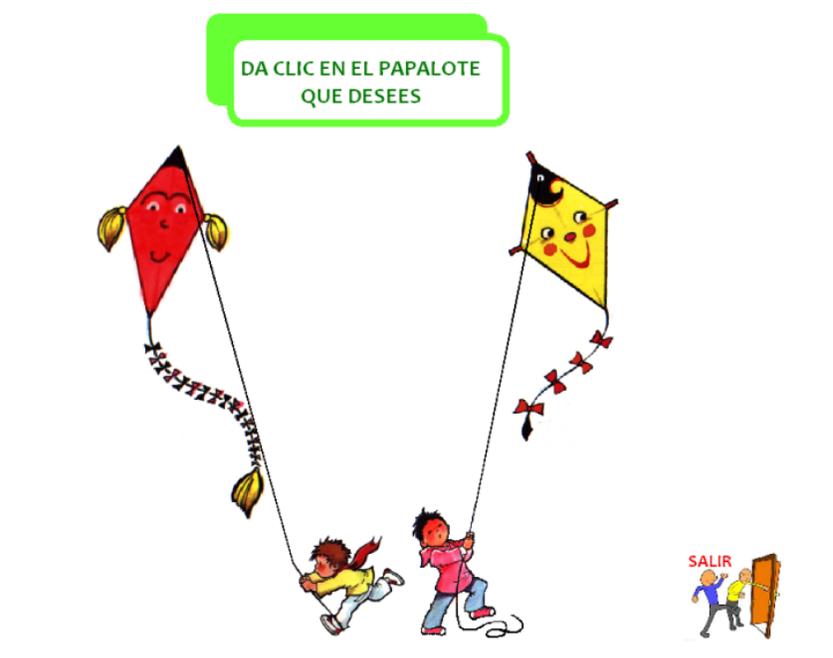
Es conveniente que antes de entrar al aula de informática, el profesor(a) haya trabajado los objetivos y contenidos propios de aprendizaje en clase.

Fundamento teórico:

La orientación espacial, es el proceso por el cual situamos los objetos o a nosotros mismos en el espacio según Comellas y Perpinyà (2005), es fundamental para posibilitar los aprendizajes y organizar la vida cotidiana y profesional. Comellas y Perpinyà (2005)

expresan que una manera de adquirir la orientación espacial, es mediante los conceptos. Este vocabulario específico permite comprender y situar los objetos, las personas y las propias partes del cuerpo y se aprenden, normalmente por oposición, como contraste (Lapierre-Aucouturier, citados por Comellas y Perpinyà, 2005).

## RUTINA 2, MENÚ.

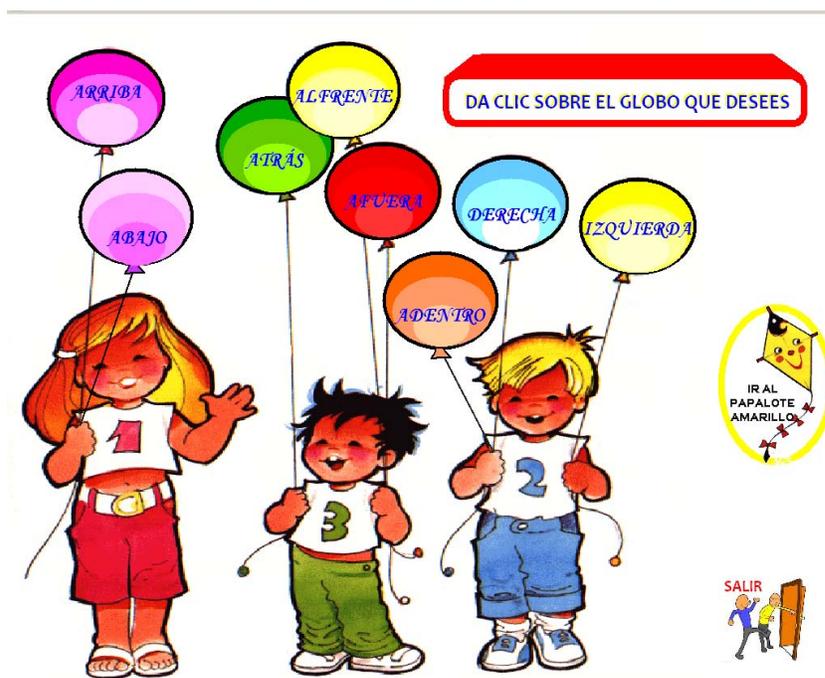


Se visualizará un menú, en el cual se presentarán dos opciones con las imágenes de dos papalotes. El papalote rojo conducirá a un submenú que contendrá las rutinas referentes a las diferentes ubicaciones que se mencionan en la presentación. Mientras que en el papalote amarillo, el usuario podrá acceder a actividades más elaboradas y complejas.

En ambos casos se accederá a cada submenú dando clic en la imagen correspondiente. Existe una tercera interacción, con la imagen de una puerta, haciendo clic sobre ella el usuario sale del interactivo hacia una rutina de despedida y agradecimiento.

**Objetivo:** presentar las opciones de rutinas según el grado de dificultad que contiene el interactivo para que el usuario acceda a ellas según sea el caso.

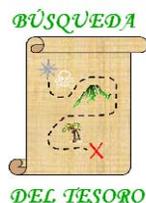
**Sugerencia didáctica:** Se sugiere empezar con el menú del papalote rojo, pues es el que aborda los temas de manera específica y aislada, para favorecer la comprensión de cada una de las ubicaciones antes de pasar a una rutina que abarque dos o más temas.



#### ❖ PAPALOTE ROJO.

Consiste en un menú que contiene las rutinas de las diferentes ubicaciones que se abordan en esta propuesta. Se muestra la imagen de varios globos y cada uno representa una ubicación; haciendo clic sobre ellos se puede acceder a la rutina correspondiente. Se presenta también una interacción para dirigirse al menú del papalote amarillo, representado con esta misma imagen. De igual manera se presenta la opción de salir de esta rutina y regresar al menú principal, en el icono de la puerta.

SELECCIONA LA OPCION QUE DESEES



#### ❖ PAPANOTE AMARILLO.

Aquí se presenta un menú que contiene actividades con mayor grado de complejidad y que abordan más de una ubicación. Estas actividades se agrupan en cuatro apartados, cada uno de ellos hace referencia a un juego en específico (laberinto, rompecabezas, caza al fantasma y búsqueda del tesoro). En la opción de rompecabezas, en algunos casos no se manejan de manera explícita las ubicaciones. Se presenta también una interacción para dirigirse al menú del papalote rojo, representado con esta misma imagen. De igual manera se presenta la opción de salir de esta rutina y regresar al menú principal, haciendo clic en el icono de la puerta.

**Sugerencia didáctica:** Se sugiere que antes de trabajar con estas actividades, se aborden en primera instancia las rutinas del papalote rojo, ya que en él se trabaja de manera específica cada una de las ubicaciones sirviendo como base para las actividades de este menú.

### RUTINA 3, ARRIBA.



Se visualizará la imagen de una casa rodeada de diferentes objetos colocados en diversos puntos, y el usuario deberá identificar aquellos objetos que estén colocados arriba de la casa y lo arrastrará colocándolo en un recuadro blanco. Si el objeto seleccionado fue el correcto permanecerá dentro del recuadro blanco; pero si no lo es, entonces regresará al lugar de donde fue arrastrado. Se podrán revisar los aciertos y equivocaciones haciendo clic sobre el recuadro ubicado en la esquina superior derecha, desplegándose una pantalla con los datos. En esta misma pantalla se mostrarán los botones para regresar al menú dando clic en el botón “regresar”, y para volver a trabajar esta rutina en el botón “reiniciar”.

**Objetivo:** identificar la ubicación “arriba” tomando como referencia un objeto fijo.

**Sugerencias didácticas:** Hacer que los niños se coloquen orientados según el concepto trabajado (dentro o fuera de una caja; arriba o abajo de la mesa).

Pedirles que coloquen objetos siguiendo la indicación del profesor (dentro de una caja, debajo de una silla). Identificar la posición de diferentes objetos presentes en el aula con respecto a otros.

**Fundamento teórico:** En primera instancia, es el propio niño quien actúa como referente, pero es necesario que se le demuestre que también puede ser punto de referencia otra persona, otros objetos, edificios, etc. Por ejemplo, lejos, cerca: podrá ser lejos de él, de la mesa, del edificio de la escuela o de casa. Estos conceptos se van aprendiendo primeramente de forma vivencial, para después hacerlo manipulativamente con objetos y posteriormente plasmarlos sobre papel.

#### RUTINA 4, ABAJO.



Se presentará un paisaje con diferentes elementos colocados en diversos puntos y de manera arbitraria, y el usuario deberá identificar aquellos elementos que están en un lugar equivocado, para colocarlos donde tienen que estar mediante el arrastre de la imagen. Al terminar, o cuando lo desee, podrá regresar al menú dando clic en el botón “menu”.

**Objetivo:** reconocer la ubicación “abajo” de los objetos partiendo de las experiencias y conocimientos del usuario respecto a las imágenes presentadas.

**Sugerencia didáctica:** El profesor puede indicar a los usuarios que deben poner especial atención en las imágenes presentadas, según la posición que tengan, pues de ello dependerá su ubicación correcta. Se sugiere cuestionar al usuario sobre cuál es la ubicación real de los objetos representados por las imágenes para favorecer la comprensión del concepto y resolución de la rutina. Pedirles que identifiquen la posición de diferentes objetos presentes en el aula con respecto a otros en relación a esta ubicación.

**Fundamento teórico:** A través de la percepción dinámica del espacio vivido, se inicia progresivamente la abstracción del espacio exterior, hasta llegar a la noción de distancia y orientación de los objetos respecto al yo y de un objeto respecto a otro (Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001). En un primer momento el niño se orienta en relación al espacio desarrollando las llamadas relaciones topológicas, que según Conde (citado por Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001), posibilitan el conocimiento de los siguientes conceptos espaciales: Relaciones de orientación: derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-detrás.

## RUTINA 5, GUARDANDO LOS JUGUETES.



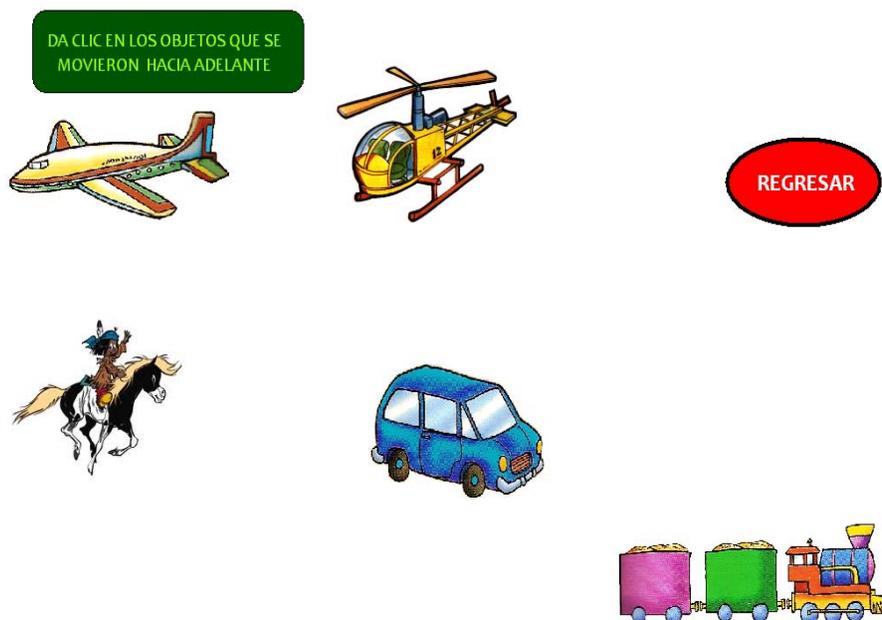
En esta rutina se presentará la imagen de una niña que deberá guardar sus juguetes en dos cajas específicas dependiendo el tipo de juguete (pelotas en una caja y muñecos en otra, etc.). El usuario arrastrará los diferentes objetos y los colocará en la caja correspondiente. Para regresar al menú, deberá dar clic en el botón “salir”.

**Objetivo:** estimular la lateralidad del niño mediante la colocación de objetos a la derecha e izquierda de una figura humana.

**Sugerencias didácticas:** Hacer que los niños se coloquen orientados según el concepto trabajado (derecha o izquierda propia o de un compañero). Pedirles que coloquen objetos siguiendo la indicación del profesor (derecha o izquierda). Identificar la posición de diferentes objetos presentes en el aula con respecto a ellos. Pedir al usuario que ponga atención en la imagen del niño (que está de espaldas).

**Fundamento teórico:** En un primer momento el niño se orienta en relación al espacio desarrollando las llamadas relaciones topológicas, que según Conde (citado por Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001), posibilitan el conocimiento de los siguientes conceptos espaciales: Relaciones de orientación: derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-detrás.

## RUTINA 6, PARA ADELANTE Y PARA ATRÁS.



Se mostrarán varios objetos (un avión, un auto, un caballo, etc.) que se moverán automáticamente en una dirección específica, ya sea hacia adelante o hacia atrás, y el usuario deberá identificar y hacer clic en el objeto que se mueve según la dirección que se le pide; al hacerlo aparecerá un mensaje que indicará si estuvo correcto o equivocado.

**Objetivo:** reconocer direcciones y trayectorias (adelante y atrás) mediante la observación del movimiento de objetos diversos.

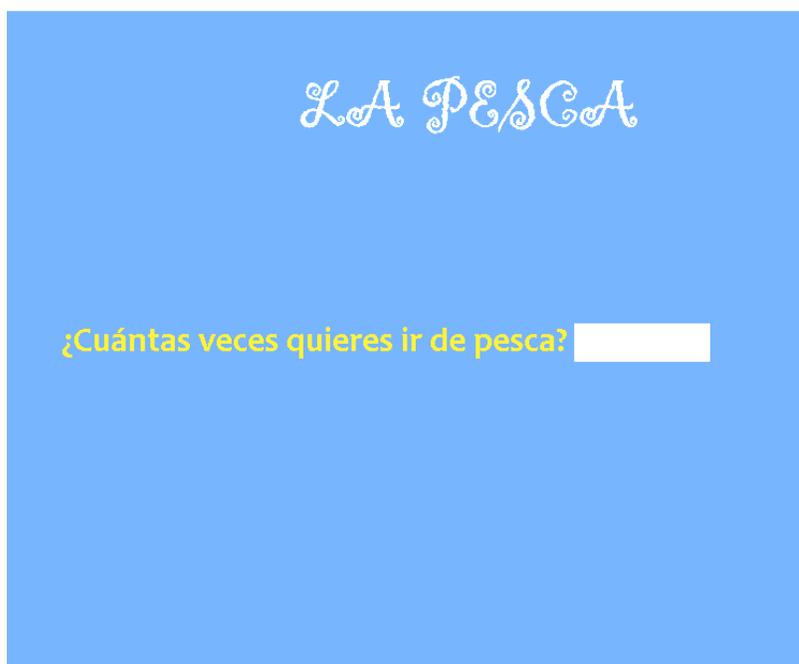
**Sugerencias didácticas:** Hacer que los niños se desplacen según el concepto trabajado (adelante y atrás). Pedirles que coloquen objetos siguiendo la indicación del profesor (adelante y atrás de...). Identificar la posición de diferentes objetos presentes en el aula con respecto a otros.

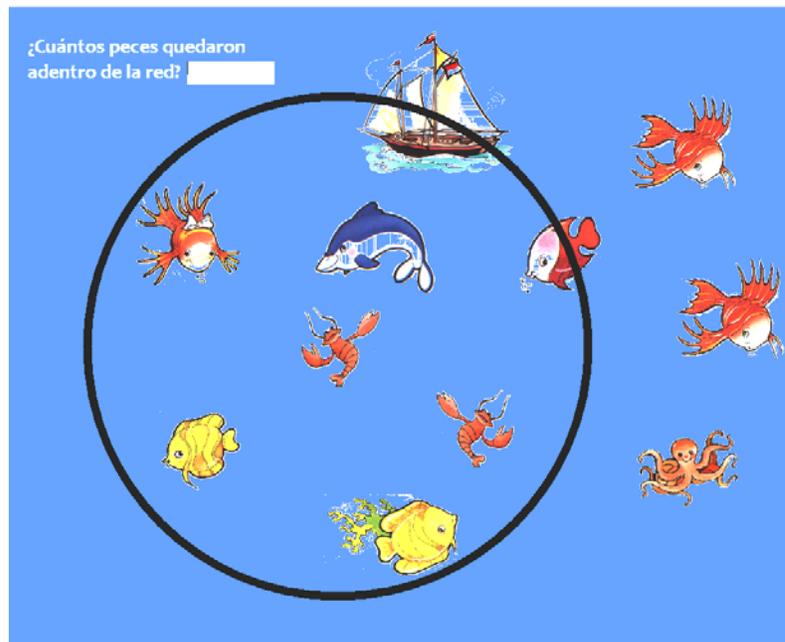
**Fundamentos teóricos:** En un principio la noción de espacio está determinada por el conocimiento y la diferenciación de su yo corporal respecto al mundo que le rodea para, posteriormente y sobre la información que le proporciona su propio cuerpo, percibir el espacio exterior y orientarse en él. A través de la percepción dinámica del espacio vivido,

se inicia progresivamente la abstracción del espacio exterior, hasta llegar a la noción de distancia y orientación de los objetos respecto al yo y de un objeto respecto a otro (Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001). En un primer momento el niño se orienta en relación al espacio desarrollando las llamadas relaciones topológicas, que según Conde (citado por Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001), posibilitan el conocimiento de los siguientes conceptos espaciales: Relaciones de orientación: derecha-izquierda, arriba-abajo, delante-detrás.

## RUTINA 7, LA PESCA.

Se representará un juego de pesca, en donde se presentarán varias imágenes de peces y el usuario a través de una interacción “soltará” la red para atraparlos (deberá aparecer un círculo al azar en diferentes lugares). Al iniciar la actividad se le preguntará cuántas veces quiere pescar, las mismas que se repetirá el ejercicio. También se le preguntará cuántos hay adentro y afuera de la red, y al final se informará el total de peces dentro y fuera de la red.





**Objetivo:** reconocer espacios y ubicaciones (adentro y afuera de...) a través de la localización de objetos en un área específica.

**Sugerencias didácticas:** Hacer que los niños se coloquen orientados según el concepto trabajado (dentro o fuera de una caja; adentro o afuera del salón).

**Fundamentos teóricos:** A través de la percepción dinámica del espacio vivido, se inicia progresivamente la abstracción del espacio exterior, hasta llegar a la noción de distancia y orientación de los objetos respecto al yo y de un objeto respecto a otro (Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001). En un primer momento el niño se orienta en relación al espacio desarrollando las llamadas relaciones topológicas, que según Conde (citado por Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001), posibilitan el conocimiento de los siguientes conceptos espaciales: Relaciones de situación: dentro-fuera, encima-debajo, interior-exterior, aquí, allí.

## RUTINA 8, LA CASA FANTASMA.



Se presentará la imagen de una casa, con varias imágenes de fantasmas, y el usuario deberá descubrir y hacer clic en el fantasma que se encuentra adentro de la casa; al hacerlo aparecerá un mensaje que indicará si estuvo correcto o equivocado.

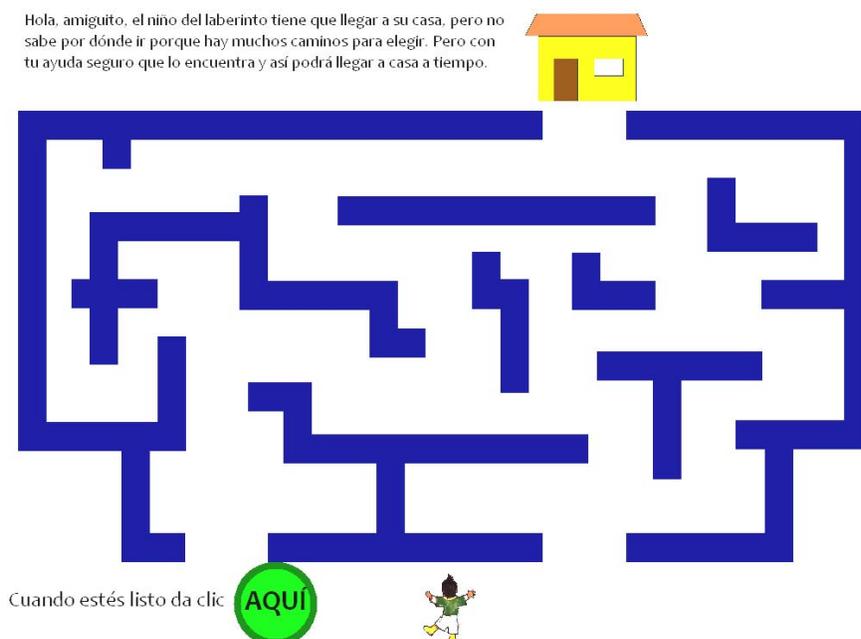
**Objetivo:** reconocer espacios y ubicaciones (adentro y afuera de...) a través de la localización de objetos en un área específica.

**Sugerencias didácticas:** Hacer que los niños se coloquen orientados según el concepto trabajado (dentro o fuera de una caja; adentro o afuera del salón).

**Fundamentos teóricos:** En un principio la noción de espacio está determinada por el conocimiento y la diferenciación de su yo corporal respecto al mundo que le rodea para, posteriormente y sobre la información que le proporciona su propio cuerpo, percibir el espacio exterior y orientarse en él. A través de la percepción dinámica del espacio vivido, se inicia progresivamente la abstracción del espacio exterior, hasta llegar a la noción de distancia y orientación de los objetos respecto al yo y de un objeto respecto a otro (Arnaíz,

Rabadán y Vives, 2001). En un primer momento el niño se orienta en relación al espacio desarrollando las llamadas relaciones topológicas, que según Conde (citado por Arnaíz, Rabadán y Vives, 2001), posibilitan el conocimiento de los siguientes conceptos espaciales: Relaciones de situación: dentro-fuera, encima-debajo, interior-exterior, aquí, allí.

### RUTINA 9, LABERINTO.



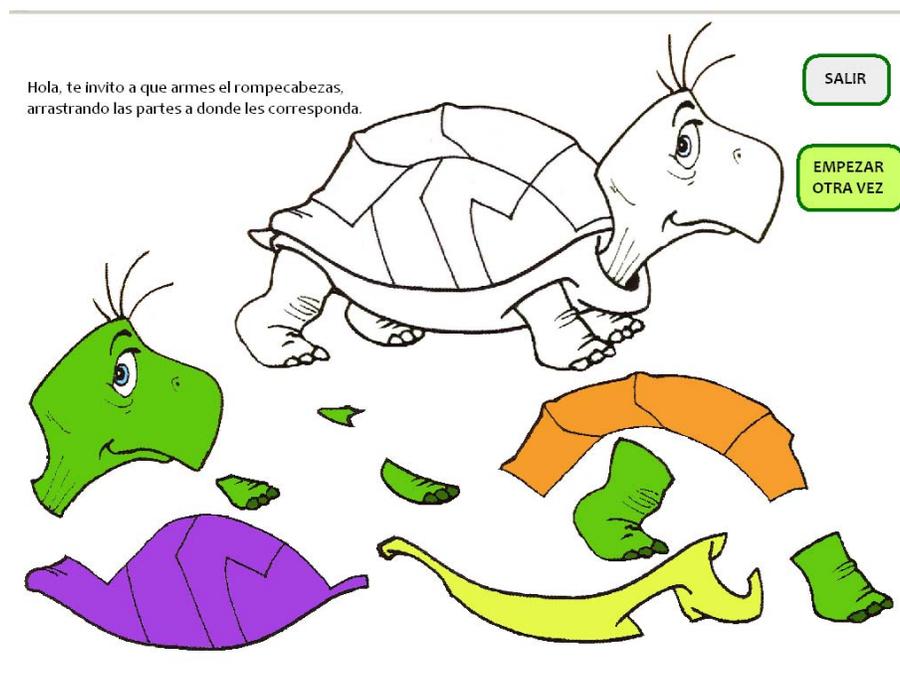
Consiste en un laberinto, en el cual el usuario debe guiar al niño a su casa siguiendo las indicaciones que se le dan (caminar hacia adelante, atrás, derecha, izquierda; desplazará la imagen del niño arrastrándolo con el ratón. Cuando llegue al punto correcto aparecerá la indicación que le guiará al siguiente punto. Así hasta llegar a la casa.

**Objetivo:** reconocer direcciones y trayectorias (adelante, atrás, derecha, izquierda) partiendo de diferentes puntos.

**Sugerencias didácticas:** Se les puede sugerir a los alumnos que antes de empezar se fijen en cual será el itinerario correcto para poder hacerlo más rápido.

**Fundamento teórico:** La estructuración espacial, definida por Comellas y Perpinyà (2005), es un proceso cuya planificación es imprescindible para lograr un aprendizaje suficientemente claro y completo del espacio externo, del espacio interno y del esquema corporal. La estructuración implica un análisis del espacio para comprenderlo, manipularlo, interiorizarlo y realizar los procesos cognitivos en los que esté implicado. Los procesos que permiten incidir en este análisis y esta síntesis espaciales solo podrán iniciarse en la educación infantil. Destacan los siguientes: Los planos, que pueden y deben iniciarse en la educación infantil pero de forma muy clara y con pocos detalles. Pueden introducirse junto con la resolución de laberintos y, posteriormente, pedir el trazo de itinerarios claros, fáciles (en casa, en la escuela, en el patio, etc.)

#### RUTINA 10. ROMPECABEZAS.



Consiste en armar rompecabezas de imágenes de animales u objetos. Se presenta la imagen completa, con todas las partes integradas, pero sin color, sirviendo de referencia para el niño. Y alrededor de esta imagen se presentan cada una de las piezas coloreadas y en desorden. El niño debe situar el puntero sobre una de las partes y arrastrarla al lugar

que considere le corresponde sobre la imagen en blanco. Si ese es su lugar correcto la pieza se quedará en ese lugar, si no lo es entonces regresará a su lugar de partida. Se encuentran también los botones con interacción para regresar al menú (salir) y para armar nuevamente el rompecabezas (empezar otra vez).

**Objetivo:** favorecer el análisis de formas y del espacio a través del ensayo y error.

**Fundamento teórico:** La estructuración espacial, definida por Comellas y Perpinyà (2005), es otro proceso cuya planificación es imprescindible para lograr un aprendizaje suficientemente claro y completo del espacio externo y del espacio interno. La estructuración implica un análisis del espacio para comprenderlo, manipularlo, interiorizarlo y realizar los procesos cognitivos en los que esté implicado. Los procesos que permiten incidir en este análisis y esta síntesis espaciales solo podrán iniciarse en la educación infantil. Destacan los siguientes: Los rompecabezas, que deben de enseñarse de forma explícita, favoreciendo el análisis de los objetos, colores y formas, a fin de que se realicen sin ensayo-error y sin presión de encaje, sino que se busque la pieza que debe ir construyendo el modelo.

## RUTINA 10, BÚSQUEDA DEL TESORO



Se presentará un escenario en el cual el usuario deberá subir al pirata al barco y dirigirlo hasta la isla del tesoro, lo cual hará colocando el cursor sobre la imagen correspondiente y arrastrarla al lugar deseado.

Una vez que haya llegado a la isla, se mostrará un paisaje con diversas imágenes, árboles, rocas, río, etc. Este paisaje contendrá varios puntos clave que el usuario deberá ubicar siguiendo las referencias que se le den. Estos puntos tendrán un orden establecido, es decir, que no se podrá saltar de uno a otro de manera libre. El usuario deberá seguir las pistas, que se darán a través de referencias como arriba del árbol, debajo del puente, etc.



Cuando acierte la primera pista, aparecerá un mensaje que le indicará que está en el camino correcto, y se le dará la siguiente pista; así sucesivamente hasta llegar al tesoro.

**Objetivo:** Favorecer la orientación respecto a objetos fijos que le rodean identificando direcciones y ubicaciones.

**Sugerencias didácticas:** Se sugiere que antes de realizar esta rutina, se informe a los usuarios en qué consiste el juego de la búsqueda del tesoro, y de ser posible jugarlo

previamente. Así también recordar que el recorrido debe llevar un orden en forma de cadena.

**Fundamento teórico:** La estructuración espacial, definida por Comellas y Perpinyà (2005), es un proceso cuya planificación es imprescindible para lograr un aprendizaje suficientemente claro y completo del espacio externo y del espacio interno. La estructuración implica un análisis del espacio para comprenderlo, manipularlo, interiorizarlo y realizar los procesos cognitivos en los que esté implicado. Los procesos que permiten incidir en este análisis y esta síntesis espaciales solo podrán iniciarse en la educación infantil. Destacan los siguientes: Los planos, que pueden y deben iniciarse en la educación infantil pero de forma muy clara y con pocos detalles. Pueden introducirse junto con la resolución de laberintos y, posteriormente, pedir el trazo de itinerarios claros, fáciles (en casa, en la escuela, en el patio, etc.)

### RUTINA 11, LOS CAZAFANTASMAS.

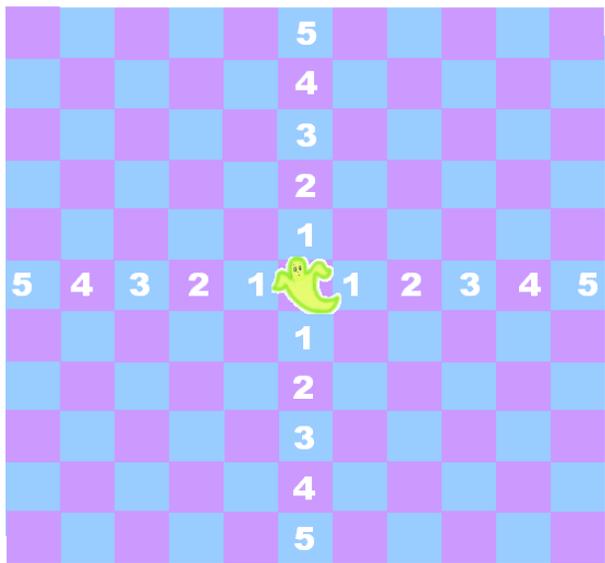


The image shows a purple-themed interactive menu for 'Los Cazafantasmas'. At the top center is a small cartoon ghost. Below it is a dark purple rectangular box with the title 'Los Cazafantasmas' in white, stylized font. To the left of this box is a small cartoon ghost. Below the title box, the text asks '¿Qué elementos quieres trabajar?' and 'Da clic en la opción que desees.' Below this are four purple trapezoidal buttons with white text, each representing a directional choice: 'Arriba y Derecha', 'Arriba e Izquierda', 'Abajo y Derecha', and 'Abajo e Izquierda'. At the bottom center is a small icon with the word 'SALIR' and a cartoon character.

En esta actividad se mostrará inicialmente un menú con cuatro opciones de ejercicios. Cada una de esas opciones se enlazará a una rutina distinta donde se manejarán los elementos: arriba, abajo, derecha e izquierda.

Cada opción lleva a una rutina que consiste en ubicar un punto dado por dos coordenadas (2 pasos hacia arriba y 3 a la derecha, por ejemplo), el usuario debe guiar a este punto la imagen de un fantasma arrastrándolo con el ratón, para ser atrapado una vez que llegue al punto correcto. Cada opción maneja dos referentes de orientación.

PARA CAZAR AL FANTASMA  
LLEVALO A LA TRAMPA  
QUE ESTA EN:



ARRIBA 4  
DERECHA 3



Da clic sobre este círculo  
para ver si lo atrapaste

EMPEZAR  
OTRA  
VEZ



**Objetivo:** estimular la lateralidad del niño mediante el movimiento de una imagen a la derecha e izquierda dentro de un plano. Reconocer la ubicación “arriba” y “abajo” partiendo de un punto central dentro de un plano.

**Fundamento teórico:** La estructuración espacial, es un proceso cuya planificación es imprescindible para lograr un aprendizaje suficientemente claro y completo del espacio externo e interno. La estructuración implica un análisis del espacio para comprenderlo, manipularlo, interiorizarlo y realizar los procesos cognitivos en los que esté implicado. Destacan los siguientes: Los planos, que pueden y deben iniciarse en la educación infantil pero de forma muy clara y con pocos detalles. Pueden introducirse junto con la resolución

de laberintos y, posteriormente, pedir el trazo de itinerarios claros, fáciles (en casa, en la escuela, en el patio, etc.)



En el menú principal existe una interacción que contiene la salida del programa; una vez que se hayan agotado las actividades o que el usuario ya no desee continuar, deberá regresar al menú principal y ahí dar clic en el ícono de la puerta, el cual lo llevará a una imagen de despedida, agradeciendo al usuario por haber participado en las actividades.

### **3. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.**

#### **INTRODUCCIÓN.**

La presente propuesta computacional “Desarrollo de la orientación en niños preescolares”, pretende responder a una necesidad y problemática educativa en el área de Educación Física, pretende dar solución al problema que presentan los niños preescolares en el aprendizaje de la orientación espacial. Se propone una manera diferente de enseñar la orientación espacial para que a los niños se les facilite el aprendizaje.

Sin embargo, no basta con diseñar y aplicar la propuesta, lo realmente importante es saber si con su utilización se han logrado los objetivos planteados al inicio del proceso, determinar si dicha propuesta computacional cumple con la exigencia de ser una metodología de enseñanza que realmente ayude al docente a solucionar los problemas de aprendizaje de sus alumnos, y que los aprendizajes adquiridos por los niños, sean significativos. Y para averiguar estos planteamientos se realizará una investigación, cuyas especificaciones se expondrán más adelante.

#### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una vez que ha sido elaborada la propuesta computacional, ahora surge el problema de averiguar si esta propuesta ayuda realmente al niño a facilitar y mejorar sus aprendizajes sobre la orientación espacial. A través de una investigación se pretende resolver el problema de comprobar si los objetivos planteados se han cumplido, y sobre todo verificar que la hipótesis planteada es aceptada o no.

## **JUSTIFICACIÓN.**

Es necesario que los educadores tengan un conocimiento más sólido sobre formas de llevar a cabo el proceso educativo, y que apoyándose en la investigación y el conocimiento científico, puedan estructurar teorías de la educación de la que se deriven orientaciones concretas para la práctica educativa. Es precisamente la investigación el proceso que permitirá a los educadores fundamentar consistentemente la práctica educativa, probando la eficacia de materiales de apoyo, teorías, nuevas estrategias, etc.

Resulta entonces importante y necesario investigar la aplicación de la propuesta; pues a través de la investigación es posible contar con los elementos necesarios para identificar si los alumnos han aprendido los conocimientos esperados, a qué grado, de qué manera, y hacer una comparación con la metodología convencional para poder establecer si dicha propuesta es eficaz o no.

En este caso, determinar el efecto que tiene la aplicación de la propuesta de orientación en el aprendizaje del niño y en su capacidad para identificar lugares, trayectorias y direcciones en los diferentes contextos donde interactúa.

Es preciso investigar para obtener información relevante y fidedigna, para extender, verificar, corregir o aplicar los conocimientos. Y a partir de los resultados descubrir principios y generar procedimientos, para aplicarlos en el campo de la educación. Sin el planteo de preguntas, la búsqueda de respuestas, de datos, de explicaciones, la propuesta no es fructífera y no es posible saber algo más sobre el problema elegido y encontrar las soluciones más viables y eficaces para solucionarlo. Por el contrario, investigar y obtener resultados permite determinar si la propuesta educativa cuenta con los requisitos para ser usada como nueva estrategia o metodología, o en caso contrario para corregirla o desecharla.

## OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

- ❖ Identificar las diferencias en el desarrollo de la orientación espacial en los niños preescolares mediante el uso de la propuesta computacional y la enseñanza convencional.
- ❖ Comparar los resultados de aprendizaje de la orientación espacial del niño preescolar entre la enseñanza convencional y la propuesta computacional.
- ❖ Determinar el efecto que tiene la aplicación de la propuesta de orientación espacial en la capacidad del niño preescolar para identificar lugares, trayectorias y direcciones en los contextos donde interactúa.

## PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ❖ ¿Los aprendizajes y conocimientos referentes a la orientación espacial serán más significativos mediante la propuesta computacional o a través del método convencional?
- ❖ ¿Qué método facilitará más la adquisición de aprendizajes de orientación espacial, el método convencional o la propuesta computacional?
- ❖ Después de hacer uso de esta propuesta ¿podrán los niños transferir la información a una situación real o vivencial, pudiendo ubicar objetos a su alrededor con los términos empleados y ubicarse ellos mismos en relación a edificios y objetos?

## VARIABLES

- ❖ Nivel de aprendizaje en el niño.
- ❖ Aplicación de la propuesta.

## HIPÓTESIS

- ❖ El aprendizaje de la orientación espacial en el niño es mayor mediante el uso y aplicación de la propuesta “Desarrollo de la orientación en niños preescolares” que de la manera convencional.

## TIPO DE INVESTIGACIÓN

- ❖ **Comparativa:** pues existirán dos poblaciones donde se compararán las variables para contrastar la hipótesis.
- ❖ **Experimental:** estudio en el que el investigador introduce y manipula una o algunas variables del fenómeno estudiado para controlar el aumento o la disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Generalmente modifica las variables consideradas como causa dentro de una relación de causa a efecto.

## TRATAMIENTO

Se emplearán dos grupos: el experimental, que está sujeto a una variable determinada que el investigador maneja de manera deliberada, y el control, receptor del experimento no sujeto a la influencia de la misma variable. El contar con estos dos grupos permite establecer e indicar diferencias entre ambos.

**G1 Grupo experimental** (Se le aplicará la propuesta educativa computacional)

**G2 Grupo control:** (Trabjará en condiciones normales con la enseñanza convencional.

Véase anexo 2)

## **DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN.**

Población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación. Cuando se seleccionan algunos de los elementos con la intención de averiguar algo sobre la población de la cual están tomados, se refiere a ese grupo de elementos como muestra. Por lo tanto la población estudiada consiste en niños de educación preescolar que cursan el tercer grado, y que oscilan entre los 5 y 6 años de edad.

Cuando no es posible medir cada uno de los individuos de una población se toma una muestra representativa de la misma. La muestra descansa en el principio de que las partes representan al todo y por tal refleja las características que definen la población de la cual fue extraída, lo cual indica que es representativa.

## **MUESTRA.**

Para seleccionar la muestra, en este caso, se empleará un procedimiento probabilístico o aleatorio:

- ❖ Muestreo aleatorio simple (o al azar): cada uno de los individuos o elementos de una población tienen la misma posibilidad de ser elegido.

Por lo tanto, para llevar a cabo esta investigación, se tomará como muestra un grupo de niños en edad preescolar de tercer grado (5 a 6 años) a los cuales se aplicará la propuesta computacional y comparará con un grupo control de las mismas características.

## PRUEBA ESTADÍSTICA

El diseño experimental tiene dos muestras independientes. Para fines de aprendizaje se decide utilizar una escala ordinal y continuar con la prueba de **U de Mann-Whitney**.

Planteamiento de Hipótesis:

- Hipótesis alterna: los resultados obtenidos a partir de la propuesta difieren y son más altos que los obtenidos por el método convencional.
- Hipótesis nula: las diferencias entre los resultados obtenidos en ambos métodos se deben al azar.
- Nivel de significación: para todo el valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ .
- Zona de rechazo: para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_1$ .

La fórmula es la siguiente:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

$U_1$  y  $U_2$  = valores estadísticos de U Mann-Whitney.

$n_1$  = tamaño de la muestra del grupo 1.

$n_2$  = tamaño de la muestra del grupo 2.

$R_1$  = sumatoria de los rangos del grupo 1.

$R_2$  = sumatoria de los rangos del grupo 2.

Cuando la muestra es mayor que 25, se distribuye normalmente, por lo cual se determina el valor Z para conocer la probabilidad. Esto se calcula como sigue:

Z = valor estadístico de la curva normal.

U = cualquier valor de U calculado (ya sea  $U_1$  o  $U_2$ ).

$\bar{U}$  = valor promedio de U.

$\sigma_U$  = desviación estándar de U.

$$Z = \frac{U - \bar{U}}{\sigma_U}$$

Calculamos el valor promedio de U ( $\bar{U}$ ):

$$\bar{U} = \frac{n_1 n_2}{2}$$

La desviación estándar de U se determina de la forma siguiente:

$$\sigma_U = \sqrt{\left( \frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \right) \left( \frac{N^3 - N}{12} - \sum Li \right)}$$

$\sigma_U$  = desviación estándar de U.

$n_1$  y  $n_2$  = tamaño de la muestra de los grupos 1 y 2.

$N$  = tamaño total de la muestra (la suma de  $n_1$  y  $n_2$ ).

$Li$  = sumatoria de las ligas o empates.

El cálculo de  $Li$  se realiza de la siguiente manera:

$$Li = \sum \frac{Li^3 - Li}{12}$$

Una vez obtenida la sumatoria de  $Li$ , se determina la desviación estándar de U mediante la expresión siguiente:

$$\sigma_U = \sqrt{\left( \frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \right) \left( \frac{N^3 - N}{12} - \sum Li \right)}$$

Una vez calculados los parámetros necesarios, se obtiene el valor Z conforme la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{U - \bar{U}}{\sigma_U}$$

Para obtener la probabilidad del valor Z, se debe consultar la tabla de tamaño de la muestra en función de los valores y buscar en cuya columna 0.05 se localiza el número 0.0256, que corresponde a la probabilidad del valor de U con respecto al promedio. Esto quiere decir que es menor que el nivel de significancia.

Decisión.

Si a la cifra de Z de le corresponde un valor menor que 0.05, entonces se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ .

Interpretación.

## CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para determinar el aprendizaje que los alumnos han adquirido a través de la aplicación de la propuesta, se utilizarán listas de cotejo y cuestionarios, recopilando la información mediante la observación por parte del profesor y registro de las respuestas proporcionadas por los alumnos.

En la primera actividad (buscar el objeto escondido) se utilizará una lista de cotejo, la cual consta de 5 indicadores que deben ser observados en el alumno cuando realiza una tarea de localizar objetos y determinar ubicaciones en un contexto escolar. Dependiendo del desempeño del niño, se marcará en la casilla correspondiente (SI, si la respuesta motriz es acertada; NO, si se ha equivocado en su acción). La máxima puntuación alcanzada es 5.

La segunda actividad consta de un cuestionario con 5 preguntas dirigidas a detectar la capacidad que tiene el niño para ubicar objetos o elementos en un esquema. Cada pregunta contiene una ubicación y hace referencia un elemento del esquema, pretendiendo que el niño reconozca la ubicación a partir del elemento.

El tercer instrumento consiste en una guía de observación que consta de 5 posibles respuestas a cada indicador. Las respuestas se refieren a la precisión y frecuencia con que responde el niño. La puntuación máxima es de 5 puntos cuando la respuesta es completamente acertada, y la mínima es 1 cuando la respuesta es equivocada. Alcanzando una puntuación máxima posible de 40.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ARNAÍZ Sánchez, P. RABADÁN Martínez, M. VIVES Peñalver, I. 2001. La psicomotricidad en la escuela. Málaga. Ediciones Aljibe.
- COHEN, D. H. 2001. Cómo aprenden los niños. México, Fondo de Cultura Económico.
- COMELLAS, J. PERPINYÀ, A. 2005. Psicomotricidad en la educación infantil. España. Ediciones Ceac.
- CRAIG, G. J. y Baucum, D. 2009. Desarrollo psicológico. México, Pearson Educación.
- DAY, C. Formar docentes. 2005. Cómo, cuándo y en que condiciones aprende el profesorado. España. Ediciones Narcea.
- DÍAZ-BARRIGA Arceo, F. y HERNÁNDEZ Rojas, G. 2002. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw-Hill Interamericana Editores. México. Segunda edición.
- ESCUADERO, J. M. y GÓMEZ, A. L. (Editores). 2006. La formación del profesorado y la mejora de la educación. Parte II La construcción de la profesionalidad docente. IMBERNÓN, Francisco. La profesión docente en la globalización y la sociedad del conocimiento. Ediciones Octaedro. España.
- GÓMEZ Pérez, J. R. 2004. Nuevas tecnologías y educación. España. Página web personal. <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>
- HERNÁNDEZ Rojas, Gerardo. Paradigmas en psicología de la educación. Editorial Paidós. México, 2001.
- MEECE, J. L. 2001. Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- PALACIOS, J. MARCHESI, Á. COLL, C. 2000. Desarrollo psicológico y educación. España. Editorial Alianza.
- PAPALIA, D. E. 2004. Desarrollo Humano. México, Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- SAVATER, F. 1997. El valor de educar. España. Editorial Ariel. 2ª. Edición.
- ZAPATA, Oscar. 2006. La psicomotricidad y el niño: etapa maternal y preescolar. México. Editorial Trillas.

# ANEXO 1

## INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

### 1. Buscar el objeto escondido:

-Lugar o espacio: aula.

-Materiales: un objeto de 20 a 30 cm de longitud que se pueda esconder en el aula.

-Descripción: el profesor muestra al alumno el objeto indicándole que lo esconderá en algún lugar del aula, entonces pide al alumno que salga del aula para que no pueda ver donde se ha escondido. Luego se le darán al alumno indicaciones o referencias de donde se encuentra el objeto para que él se dirija hacia el punto referido y pueda encontrar el objeto: (dentro, fuera, arriba, abajo)

### LISTA DE COTEJO

ESCUELA:	GRADO:
PROFESOR:	GRUPO:
ALUMNO:	FECHA:

Marque con una X en cada indicación de acuerdo a la acción realizada por el niño.

	INDICACIONES	SI	NO
1.	El objeto está escondido hacia tu lado derecho		
2.	Se encuentra atrás del escritorio		
3.	Dentro del armario		
4.	Debajo de los libros		
5.	Está dentro de una caja		

ACIERTOS	PUNTAJE
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1
0	0

## 2. ¿Dónde está...?

Se presentará una imagen o cuadro de un paisaje que contenga diversos elementos, y se le pedirá al alumno que ubique un elemento del paisaje, el que el desee. Luego se le cuestionará su ubicación para determinar si maneja los referentes de orientación. Si el elemento escogido por el alumno, no es adecuado para los cuestionamientos, entonces el profesor preguntará por otro elemento.



### CUESTIONARIO

1. ¿Quién está afuera de una casita?
2. ¿Quién se encuentra arriba del pasamano?
3. ¿En el sube y baja, quién está abajo?
4. ¿Quién está adentro de un aro?
5. ¿Quién está atrás del árbol?

### TABLA

ACIERTOS	PUNTAJE
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1
0	0

## GUIA DE OBSERVACIÓN

ESCUELA:	GRADO:
PROFESOR:	GRUPO:
ALUMNO:	FECHA:

Marque con una X en cada indicación de acuerdo con lo observado en el niño y la escala presentada a continuación.

<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Siempre</b>	<b>Muchas veces</b>	<b>Algunas veces</b>	<b>Pocas veces</b>	<b>Nunca</b>

No	ACCIONES A OBSERVAR	5	4	3	2	1
1.	Reconoce los objetos están arriba o abajo de otros objetos.					
2.	Reconoce trayectorias de desplazamientos al observarlas.					
3.	Sabe cuales compañeros están sentados o formados adelante o atrás de él.					
4.	Coloca o busca correctamente los objetos donde se le indica.					
5.	Diferencia y reconoce su mano derecha respecto a la izquierda.					
6.	Sabe que mano utiliza al escribir o colorear: ¿izquierda o derecha?					
7.	Identifica aquellos elementos que se encuentran dentro o fuera de un recipiente.					
8.	Puede diferenciar cuando él está dentro y fuera del aula.					
	Total					

## ANEXO 2

### CUADRO COMPARATIVO.

PROPUESTA COMPUTACIONAL	MÉTODO CONVENCIONAL
<p>Los niños tendrán el control de la actividad, del tiempo de ejecución.</p> <p>Podrá manipular diversos elementos que se encuentren en la rutina, moverlos, poner y quitar, experimentar y sacar deducciones.</p>	<p>La ubicación espacial se trabaja a través de la imitación. El niño repite la actividad de acuerdo a sus posibilidades y según como lo haya percibido.</p> <p>Las actividades y ejercicios deben ejecutarse repetidamente hasta que los niños aparentemente lo hayan aprendido.</p>
<p>El usuario tendrá la posibilidad de elegir entre varias opciones que actividad quiere realizar. Y cada opción tendrá diversas actividades o situaciones.</p>	<p>El profesor da las indicaciones y especifica que actividad se realizará y como debe de hacerse.</p>
<p>Que el niño tenga una visualización completa del campo de acción, pudiendo observar a todos los elementos que ahí se encuentran y que le sirven de referente.</p> <p>Presentar y manipular escenarios o temas diversos que sean interesantes a los niños y que no se pueden vivenciar en la vida real.</p>	<p>El niño está ubicado dentro del entorno y es posible que no perciba la totalidad de la situación y por lo tanto no perciba todos los referentes de orientación.</p>

## ANEXO 3

### EJEMPLO DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Para llevar a cabo la investigación sobre la *propuesta computacional para el desarrollo de la orientación espacial* y comparar sus resultados con el método convencional, se tomará como muestra un grupo de niños en edad preescolar de tercer grado (5 a 6 años) a los cuales se aplicará la propuesta y comparará con un grupo control de las mismas características.

**G1 Grupo experimental** (Se le aplicará la propuesta educativa computacional)

**G2 Grupo control** (Trabaja en condiciones normales con la enseñanza convencional)

Supongamos que se ha aplicado la propuesta al grupo experimental durante un periodo de tiempo establecido, y una vez concluido ese tiempo, se hace uso de los instrumentos de evaluación contenidos en el anexo 1, para recavar información respecto a los aprendizajes logrados por ambos métodos. Posteriormente se eligen al azar a 20 niños de cada uno de los grupos; aplicándoseles los mismos instrumentos, pudiendo alcanzar una puntuación máxima de 50, entre los tres instrumentos.

El diseño experimental tiene dos muestras independientes. Se decide utilizar una escala ordinal y aplicar la prueba de **U de Mann-Whitney**.

Planteamiento de Hipótesis:

- Hipótesis alterna: los resultados obtenidos a partir de la propuesta difieren y son más altos que los obtenidos por el método convencional.
- Hipótesis nula: las diferencias entre los resultados obtenidos en ambos métodos se deben al azar.
- Nivel de significación: para todo el valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ .
- Zona de rechazo: para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta  $H_0$  y se rechaza  $H_1$ .

Los puntajes obtenidos en ambas muestras son los siguientes:

**G2 M. CONVENCIONAL**

PUNTAJES

38	29	40	41
41	19	28	19
33	22	34	23
27	28	37	33
38	36	31	30

**G1 PROPUESTA**

PUNTAJES

45	31	42	39
42	32	46	40
27	37	41	44
44	29	27	48
50	36	33	35

Posteriormente se ordenan todos los puntajes del menor al mayor asignándoles un rango.

RANGO PUNTAJE

1	19
2	19
3	22
4	23
5	<b>27</b>
6	<b>27</b>
7	27
8	28
9	28
10	<b>29</b>
11	29
12	30
13	<b>31</b>
14	31
15	<b>32</b>
16	<b>33</b>
17	33
18	33
19	34
20	<b>35</b>

RANGO PUNTAJE

21	<b>36</b>
22	36
23	<b>37</b>
24	37
25	38
26	38
27	<b>39</b>
28	<b>40</b>
29	40
30	<b>41</b>
31	41
32	41
33	<b>42</b>
34	<b>42</b>
35	<b>44</b>
36	<b>44</b>
37	<b>45</b>
38	<b>46</b>
39	<b>48</b>
40	<b>50</b>

Se procede a calcular el valor de U mediante la fórmula:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

$U_1$  y  $U_2$  = valores estadísticos de U Mann-Whitney.  
 $n_1$  = tamaño de la muestra del grupo 1.  
 $n_2$  = tamaño de la muestra del grupo 2.  
 $R_1$  = sumatoria de los rangos del grupo 1.  
 $R_2$  = sumatoria de los rangos del grupo 2.

La suma de rangos para el grupo 1,  $R_1 = 308.5$

La suma de rangos para el grupo 2,  $R_2 = 511.5$

$$U_1 = 20 \times 20 + \frac{20(20+1)}{2} - 308.5 = 400 + 210 - 308.5 = \mathbf{301.5}$$

$$U_2 = 20 \times 20 + \frac{20(20+1)}{2} - 511.5 = 400 + 210 - 511.5 = \mathbf{98.5}$$

Cuando la muestra es mayor que 25, se distribuye normalmente, por lo cual se determina el valor Z para conocer la probabilidad. Esto se calcula como sigue:

$$Z = \frac{U - \bar{U}}{\sigma_U}$$

$Z$  = valor estadístico de la curva normal.  
 $U$  = cualquier valor de U calculado (ya sea  $U_1$  o  $U_2$ ).  
 $\bar{U}$  = valor promedio de U.  
 $\sigma_U$  = desviación estándar de U.

Calculamos el valor promedio de U ( $\bar{U}$ ):

$$\bar{U} = \frac{n_1 n_2}{2} = \frac{20 \times 20}{2} = 200$$

La desviación estándar de U se determina de la forma siguiente:

$$\sigma_U = \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum Li\right)}$$

$\sigma_U$  = desviación estándar de U.

$n_1$  y  $n_2$  = tamaño de la muestra de los grupos 1 y 2.

$N$  = tamaño total de la muestra (la suma de  $n_1$  y  $n_2$ ).

$Li$  = sumatoria de las ligas o empates.

El cálculo de  $Li$  se realiza de la siguiente manera:

$$Li = \sum \frac{Li^3 - Li}{12}$$

Antes de hacer la sumatoria de ligas, primero se suman los rangos de los puntajes que coinciden, y se dividen entre la cantidad de puntajes que han coincidido.

RANGOS	PUNTAJE	LIGAS O EMPATES	RANGOS	PUNTAJE	LIGAS O EMPATES
1.5	1		21.5	21	
1.5	2	2	21.5	22	2
	3		23.5	23	
	4		23.5	24	2
6	5		25.5	25	
6	6	3	25.5	26	2
6	7			27	
8.5	8		28.5	28	
8.5	9	2	28.5	29	2
10.5	10		31	30	
10.5	11	2	31	31	3
	12		31	32	
13.5	13		33.5	33	
13.5	14	2	33.5	34	2
	15		35.5	35	
17	16		35.5	36	2
17	17	3		37	
17	18			38	
	19			39	
	20			40	

$$Li = \frac{(2^3-2)+(3^3-3)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2)+(3^3-3)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2)+(2^3-2)+(3^3-3)+(2^3-2)+(2^3-2)}{12}$$

$$Li = \frac{6+24+6+6+6+24+6+6+6+6+24+6+6}{12} = 11$$

Una vez obtenida la sumatoria de Li, se determina la desviación estándar de U:

$$\sigma_U = \sqrt{\left(\frac{20 \times 20}{40(40-1)}\right) \left(\frac{40^3-40}{12} - 11\right)} = 36.9$$

Una vez calculados los parámetros necesarios, se obtiene el valor Z conforme la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{U - \bar{U}}{\sigma_U} = \frac{301.5 - 200}{36.9} = \mathbf{2.75}$$

Para obtener la probabilidad del valor Z de 2.75, se debe consultar la tabla de distribución normal, y buscar la hilera 2.75, en cuya columna 0.05 se localiza el número 0.003, que corresponde a la probabilidad del valor de U con respecto al promedio. Esto quiere decir que es menor que el nivel de significancia.

Decisión.

A la cifra de Z de 2.75 le corresponde una probabilidad menor que 0.05, por lo cual se acepta  $H_1$  y se rechaza  $H_0$ .

Interpretación.

Se confirma que los resultados logrados con la propuesta computacional son diferentes de los obtenidos con el método de enseñanza tradicional; y que este último revela calificaciones más bajas y es menos efectivo que el primero.

# ANEXO 4

## ESQUEMA DE NAVEGACIÓN

