

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

**APRENDIZAJE DE LOS FUNDAMENTOS DEL AJEDREZ
CON AYUDA DE LA COMPUTADORA**

TESINA

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

PRESENTA:

LIC. EN EDUCACIÓN FÍSICA

MARIO VILLASEÑOR RIOS

DIRECTOR DE TESINA:

M. EN C. ROGELIO DE JESUS OROZCO BECERRA

MÉXICO, DF.

AGOSTO DEL 2000

DEDICATORIAS

Lo que uno siembre, eso cosechará.

Gálatas 6.7

A mis padres que son una guía en mi vida.

A mis hijos Claudia, Marisol y Mario Adolfo, que son el motivo de mi existencia.

A mi querida esposa María de la Luz que es mi apoyo, mi faro y mi hoguera.

A mis asesores Olivia, Esperanza y Rogelio que en ésta etapa de mi vida son la fuente donde saciar mi sed de conocimientos.

A mis alumnos y compañeros que son la inspiración de este trabajo.

A todos los que conviven conmigo.

Mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Problema

B. Objetivos

C. Justificación

D. Delimitación conceptual del problema

II. PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL

A. Marco teórico

1. El ajedrez y la computadora

- a) Antecedentes de la informática y el ajedrez
- b) ¿Cómo funciona un programa de ajedrez por computadora?
- c) Ventajas y límites de la máquina
- d) Ventajas e inconvenientes de la mente humana

2. El aprendizaje significativo

- a) Introducción
- b) ¿Qué es el aprendizaje significativo?
- c) Factores que influyen en el aprendizaje significativo
 - Factores cognoscitivos
 - Factores afectivos
 - Factores sociales
- d) La asimilación
- e) La transferencia
- f) Tipos de aprendizaje significativo

Aprendizaje de vocabulario

Aprendizaje de conceptos

Aprendizaje por descubrimiento

Aprendizaje por recepción y repetición

3. Conclusión

B. Manual de instalación

1. Requisitos del sistema.
 - a) Del equipo de cómputo
 - b) Configuración del monitor
2. Procedimientos de instalación

C. Instrucciones para el usuario

1. Introducción
 2. Instrucciones generales para el usuario
 3. Contenido del software
 - a) Inicio
 - b) Menú principal
 - ¿Qué es el ajedrez?
- ❖ Historia
- Conceptos
 - El tablero
 - Las piezas
 - Objetivo principal
 - Jugar una partida

D. Sugerencias didácticas

1. Progresión de la enseñanza
2. Aplicación
3. Evaluación

III. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

A. Propósito de la investigación

B. Planteamiento del problema de investigación

1. ¿Cuál es el problema de investigación?
2. Objetivos de la investigación
3. Pregunta de investigación
4. Justificación de la investigación

- a) Conveniencia
 - b) Relevancia social
 - c) Implicaciones prácticas
5. Viabilidad de la investigación
 6. Consecuencias de la investigación

B. Marco teórico

C. Tipo de diseño experimental

E. Hipótesis

1. De investigación
2. Estadística
3. Diseño estadístico

F. Selección de la muestra

1. Tamaño de la muestra
2. Tipo de muestra
3. Selección de las unidades de muestreo

G. Recolección de datos

1. Seleccionar el instrumento de medición
 - a) desarrollo del instrumento
 - b) Nivel de medición de cada cuestionario
2. Codificación de los datos

H. Análisis de los datos

1. Estadística descriptiva para cada variable
2. Análisis no paramétricos

IV. BIBLIOGRAFÍA

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Problema

En la actualidad, directa o indirectamente se interactúa con una computadora: con cajeros automáticos, al hacer los pagos en el super, con los juegos de video, etc. Es pues, muy común que para muchas actividades del quehacer del hombre la computadora esté presente. La asistencia de los niños y jóvenes a la escuela tiene por objeto la adquisición de conocimientos, hábitos y actitudes que tengan sentido en la vida, lo que se puede traducir en un aprendizaje significativo para lograr su desarrollo armónico.¹

El ajedrez como una especialidad del programa AVANDEP (avance deportivo escolar) reconoce el valor del deporte como factor de formación y desarrollo, y lo retoma como un elemento generador del aprendizaje de conocimientos, habilidades y actitudes². El ajedrez responde a la necesidad que todo niño tiene de jugar, permite al docente canalizar adecuadamente el interés por la competencia sana y, con su práctica se propicia la adquisición de actitudes y valores que enriquecen la interacción de los educandos.

Con el aprendizaje del ajedrez en las escuelas se busca desarrollar las siguientes capacidades en los alumnos: Un pensamiento lógico, el mejoramiento de la memoria, la velocidad de pensamiento, la observación, la creatividad, concentración y la toma de decisiones, entre otras. Cuando se participa en una partida de ajedrez, en forma recreativa o en un torneo de cualquier nivel, el amante de este deporte se relaciona con personas. El ajedrez es una actividad altamente social, luego entonces, se tiene que aprender a relacionarse, demostrar buenas costumbres, mostrar empatía con el adversario de manera que se pueda comprender su forma de pensar, y así tener posibilidades de vencerlo aplicando los principios del juego limpio que caracteriza a todo buen deportista.

¹ Juan Francisco Arroyo Herrera. *Legislación educativa, comentada*. 2ª edición, Editorial Porrúa, México, 1996, Pág. 233 y 238

² Dirección General de Educación Física. *Programa de educación física*. Secretaría de Educación Pública, México, 1994, Pág. 225.

El ajedrez es una acción ideal para el desarrollo de actividades representativas, ya que permite a los participantes el observar e interpretar acciones simbólicas que reflejan su propia existencia. El ajedrez, como la vida, enfrenta a los participantes en las acciones y reacciones que se caracterizan por contener infinidad de elementos que actúan en ese instante, se debe observar de la mejor manera para que nada quede fuera de la interpretación, en cada momento (jugada) se procesa la información obtenida para tomar la mejor opción, decidir y concretar la jugada (acción o reacción)

B. Objetivos

Con la propuesta del software educativo para el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez en alumnos del quinto grado de primaria, se pretende lograr que los niños desarrollen sus habilidades intelectuales por medio de la interacción con la interface del usuario³, fomentando la confianza y seguridad en sí mismos, tanto para el uso de la computadora como para el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez.

El software pretende mejorar las capacidades intelectuales de los alumnos de quinto de primaria mediante una ejercitación sistemática de los fundamentos de este deporte; donde pondrán de manifiesto habilidades como la observación, el análisis, la resolución de problemas, la síntesis y la toma de decisiones que serán mejoradas por medio de la práctica de los fundamentos deportivos y con la interacción con el software. Los alumnos se apropiarán de los valores deportivos, sociales y culturales del ajedrez, y se manifestarán motivados por el reto que implica la competencia sana, permitiéndoles demostrar sus conocimientos y valores durante su práctica, mediante el uso del software.

C. Justificación.

Se sabe que el ajedrez es una actividad que se puede practicar en cualquier lugar, que es un pasatiempo agradable, y que puede constituir una parte de la educación integral de los

³ Interface del usuario es un producto representativo por medio del cual el usuario de una computadora interactúa para realizar una actividad.

educandos, porque su poder pedagógico favorece el razonamiento lógico, desarrolla la memoria, la imaginación y la concentración.

El ajedrez provoca en la persona que lo practica una gran motivación y confianza en sí misma ya que estimula el sentido de la responsabilidad, la voluntad de acometer una tarea por difícil que ésta sea, lo habitúa a realizar procesos cognoscitivos y a tomar la mejor decisión derivada de esos procesos.

Toda investigación tiene un propósito fundamental, la presente, pretende ofrecer un punto de partida para comprender cómo influyen los procesos del aprendizaje a través de nuevos instrumentos (como la computadora), siguiendo lineamientos sugeridos por la teoría del aprendizaje en el salón de clase.

D. Delimitación conceptual del problema.

En la práctica de la enseñanza del ajedrez me he enfrentado a la problemática de que no todos los alumnos se interesan por aprender esta actividad, principalmente porque no es una materia curricular. Al inicio muestran gran aceptación pero conforme van descubriendo su complejidad pierden el interés y por lo tanto no se consigue el aprovechamiento que debiera haber.

El software educativo "Aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora" se propone solucionar este problema determinando cuatro aspectos principales:

1. Que el material (software) sea lo suficientemente atractivo, válido y operable.
2. Que el contenido sea adecuado.
3. Que los conceptos, ejercicios y problemas puedan ser manipulados y contengan la suficiente congruencia con su planteamiento.
4. Que las actividades estén ligadas con acciones reales y observaciones directas.

II. PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL

A. Marco teórico

La presente propuesta educativa toma en cuenta a la computadora como un medio que facilita al usuario la adquisición de un cuerpo de conocimiento, ya que permite el uso de elementos novedosos (como videos, fotografías, sonidos, textos, etc.) con los que se interactúa para lograr el aprendizaje. El aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora se apoya en las teorías que se han desarrollado alrededor del ajedrez y los programas para jugarlo con la máquina. Así mismo en aquellas que fundamentan el aprendizaje significativo en el salón de clases.

1. El ajedrez y la computadora

"El ajedrez, juego intelectual de reflexión y de elección por excelencia, constituye un terreno privilegiado para los trabajos sobre la inteligencia artificial" ¿Qué lugar debe ocupar la máquina frente a la inteligencia humana? (Gatine. 1998)⁴

a) Antecedentes de la informática y el ajedrez.

Al hombre siempre le ha interesado animar la materia. Y el ajedrez por computadora es un logro sobre ese anhelo. El inicio de la computación se le atribuye al célebre matemático Blas Pascal, quien diseñó la primera máquina calculadora en el siglo XVII, la cual revolucionó la ciencia con el establecimiento del algoritmo. La informática se desarrolla en la segunda guerra mundial, los bandos en conflicto se ven inmersos en una desenfrenada búsqueda de nuevas tecnologías para poder vencer a su contraparte. Con lo que se inician las supercalculadoras que se dedican a realizar los cálculos necesarios para desarrollar la industria bélica (fabricar barcos y aviones principalmente).

⁴ Marc Gatine. *Larouse del ajedrez. Descubrir. Profundizar. Dominar.* Larouse, Barcelona, 1998, Pág. 96.

Con el desarrollo de la computadora, se sientan las bases para realizar las investigaciones pertinentes que desarrollan proyectos sobre la inteligencia artificial. Se desarrollan los llamados juegos sobre la base de prototipos matemáticos (algoritmos). Al ser inventado el ordenador por los ingenieros John Von Neuman y Alan Turing (1948), con el objetivo de que su máquina funcione muy similarmente al cerebro humano.

Los primeros programas de ajedrez se iniciaron en el año de 1956 en que un equipo de investigadores de Nuevo México, Estados Unidos, que trabajaron para elaborar la bomba de hidrógeno. Elaboran un programa de ajedrez en el procesador experimental llamado "Maniac I" de la IBM, que calculaba once mil operaciones por segundo. Jugaba al ajedrez sobre un tablero de 6 x 6 sin contar con dos peones y quitando los alfiles para cada bando. La función evaluativa tenía sólo dos parámetros de juego: el material y la movilidad de las piezas.

Por el año de 1960, apareció el programa "MacHack VI" elaborado por Richard Greenblatt, históricamente es el primer programa que participó en un torneo de ajedrez, obteniendo un rating de 1243 puntos Elo⁵.

Los soviéticos sacan a la luz un programa de ajedrez en 1961, éste incluye criterios de juego como el material, la movilidad, la defensa de las piezas, la estructura de peones, las piezas clavadas, el control del centro y la protección del rey. Técnicamente tiene más aplicaciones al juego.

El primer torneo entre computadoras se celebra por teléfono entre los Estados Unidos y la URSS, disputándose cuatro partidas. Los soviéticos emplearon una computadora M-20 y los americanos una IBM 7090, ganó la computadora soviética por 3 a 1. Los americanos consideraron que los soviéticos ayudaron a su computadora.

⁵ La clasificación de los jugadores de ajedrez se basa en un sistema de evaluación de los resultados que obtienen en los torneos. Responde a cálculos matemáticos muy precisos. Este sistema fue inventado por Arpad Elo.

A partir de 1970, la ACM (Association for Computing Machinery) promovió el primer campeonato USA de computadoras en Nueva York, venciendo el programa americano "Chess" o "Programa Northwestern" por haber sido creada en dicha universidad. En 1974, se realizó el primer campeonato mundial para computadoras, en la ciudad de Estocolmo, resultando vencedor el programa soviético "Kaissa" donde participó como parte del equipo inventor el excampeón mundial Mikhaïl Botvinnik.

En la década de los ochenta se revolucionó la informática y como consecuencia de ello aparecieron los tableros electrónicos, máquinas que juegan al ajedrez de manera autónoma; son tableros de ajedrez con sus piezas, que pueden jugar entre sí, o con un oponente humano. Algunos son tan potentes que llegan a tener un nivel de juego entre los 2200-2300 puntos Elo.

Con la explosión de la potencia de los ordenadores cuyo soporte material o hardware se genera un creciente interés por las máquinas jugadoras y los programas informáticos; propiciando que la investigación en el sector de la informática ajedrecística se acelere.

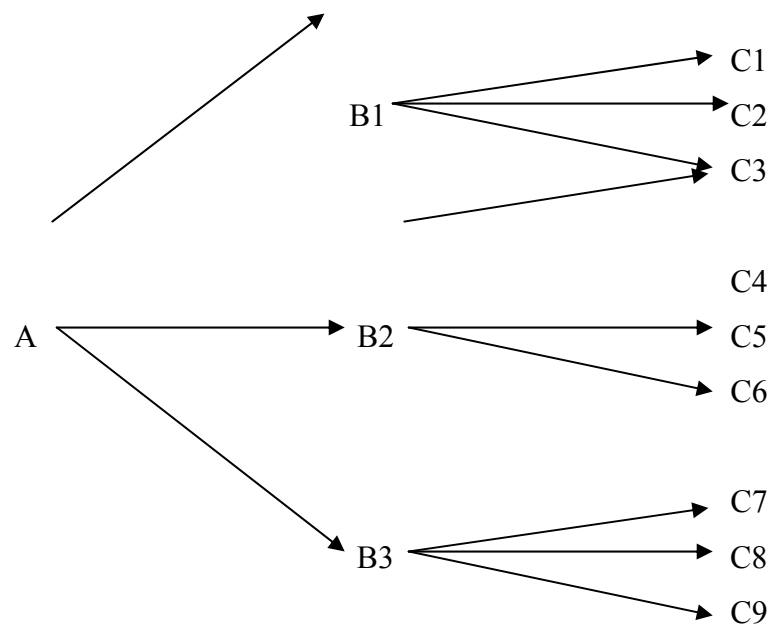
Las investigaciones se efectúan en dos ejes, el primero, que puede llamarse vertical, afecta a la creciente fuerza de los programas de juego, así como al desarrollo de sus funciones y de su manejabilidad; el segundo, u horizontal, se expresa en una diversificación de los productos ajedrecísticos con soporte informática. El desafío de la elaboración de una máquina inteligente plantea un problema de fondo: ¿el hombre podrá crear un sistema inteligente autónomo capaz de aprender (perfectible, por tanto, sin necesidad de intervención exterior) y de crear (lo que el hombre ha considerado hasta aquí como coto vedado)? Gatine (1998, Pág. 97).

b) ¿Cómo funciona un programa de ajedrez por computadora?

El esquema que presenta el diseño de un programa de ajedrez ha inspirado a los diferentes programadores y sus aplicaciones respectivas (*Genius*, de Richard Lang; *Fritz*, de Franz Morsch; *Deep Thought o Deep Blou*, de Feng-Hsiung Hsu y Murria Campbell;

MchessPro, de Hans Berliner con Hitech y Marty Hirsch; entre los muchos que hay en el mercado). Es el principio del árbol de Kuhn, que explica los procesos de barrido electrónico que efectúa el ordenador.

Durante el curso de una partida de ajedrez, el cuadro del juego se denomina "secuencial". En la gráfica que se describe a continuación, las blancas juegan A; a las negras se les ofrece entonces tres posibles movimientos B1, B2 y B3, a lo que las blancas pueden responder con C1, C2 o C3 (movimientos de B1); C4, C5 o C6 (movimientos de B2); C7, C8 o C9 (movimientos de B3).



En el desarrollo de una partida de ajedrez el principio de tratamiento de la información por el programa interviene para cada movimiento efectuado en tres fases sucesivas, como lo define Shannon⁶.

⁶ Marc Gatine. Op. cit. Pág. 98.

- ✓ Primera. **El análisis.** El programa calcula el conjunto de movimientos posibles, lo que se llama búsqueda en bruto. Comúnmente desechará los movimientos que no considere correctos o interesantes (como la pérdida de piezas), igual que lo hiciera un buen jugador.
- ✓ Segunda. **La evaluación.** En ella, el programa pone una nota a cada extremo del árbol. Esta evaluación responde a dos principios generales: el material y el posicional. Por lo que se refiere al aspecto material, el programa se guía por un baremo estándar, el valor de las piezas⁷. Esta evaluación comparativa de los dos bandos, se afina con criterios relativos a la posición, como la estructura de los peones, el control del centro, el dominio de las columnas, la actividad de las piezas y, por encima de todo, la seguridad del rey.
- ✓ Tercera. **La decisión.** El programa elige su movimiento según el método del minimax y adopta la línea de juego que te promete unos resultados óptimos, teniendo en cuenta las mejores respuestas del adversario⁸. Este principio reproduce el algoritmo "alfa-beta", inventado por John McCarthy, que desecha aquellos movimientos que ofrecen posibilidades inferiores a la mejor réplica del adversario. Por lo tanto, el proceso reduce de manera considerable el número de posibilidades que se deben considerar, ya que las examina desde lo alto del árbol. Por el otro lado, excluye cualquier tentativa especulativa de la máquina (un farol, por así decirlo), pues ésta no se arriesga con una variante cuya refutación no ha visto.

El árbol de Kuhn nos abre un universo infinito. Una partida suele durar unas cuarenta jugadas; en la primera jugada cada bando dispone de veinte posibles movimientos; después de la respuesta de las negras, se producen cuatrocientas posibilidades. Y después de los diez primeros movimientos se presenta la sorprendente cifra de $164_4 \ 518 \ 829_3 \ 100 \ 544_2 \ 000 \ 000_1 \ 000 \ 000$ posibilidades. Euwe (1935, quinto campeón mundial de ajedrez y matemático).

⁷ Por lo general, se le da el valor de 1 al peón; 3 al alfil y al caballo; 5 a la torre y 9 a la dama.

⁸ La teoría de juegos parte del axioma de que un jugador buscará siempre el movimiento que le conceda la máxima ventaja, mientras que su adversario responderá con un movimiento que minimice al máximo dicha ventaja. Marc Gatine. Op. cit. Pág. 98.

Así el número de posibles jugadas en una partida se ha calculado en 10^{120} , resulta por lo tanto casi imposible el tratar de calcular toda las jugadas posibles. Aquí se presenta el efecto horizonte, si una computadora calcula una media de cuatro jugadas, corre el peligro de que se le escape una combinación de 6 movimientos. Un ejemplo es la partida de Gari Kasparov contra el programa Deep Blue de la IBM, donde el programa calcula 7 posibles movimientos, suficiente para la fase táctica del juego, pero limitado para un plan estratégico de largo plazo.

Con el aumento en la potencia de los equipos, los programas de ajedrez comerciales alcanzan hoy en día, un nivel de juego de 2400 puntos Elo. El uso de las hash tables o tablas de transposición (almacenan en la memoria evaluaciones de las posiciones previamente analizadas) con objeto de no volver a calcular una posición ya vista. El enriquecimiento de las bibliotecas de aperturas, que permiten reducir los cálculos en los comienzos de la partida (contienen no menos de 25 millones de movimientos equivalentes a 7 enciclopedias de ajedrez), lo que hace una diferencia sustancial en los medios ajedrecísticos.

c) Ventajas y límites de la máquina.

Ventajas.

- Como base de datos la computadora es una herramienta potente y confiable, capaz de efectuar los mejores análisis en las fases tácticas o técnicas.
- Cuando se tiene una base de datos, se puede elegir la partida por fecha, por novedad táctica. por tipo de apertura. El gran número de datos es un argumento tentador pues se dispone de suficiente información disponible.
- Es un compañero siempre disponible, de flexible utilización y con una potencia de juego adaptable.
- La consulta de las partidas en pantalla, comparada con la que ofrece un libro, tiene la ventaja de ser más ágil (por los análisis anexos, por ejemplo).
- Un libro necesita muchas manipulaciones para volver a la posición inicial de la variante, lo que se simplifica con el programa de ajedrez por computadora.

Desventajas.

- Generalmente él dispone de un universo de información, pierde al jugador que se está iniciando en esta disciplina (método muy común en el medio ajedrecístico el de proporcionar un libro o una base de datos y que el aprendiz se ponga a estudiarla individualmente).

Dadas las dimensiones de las bases de datos, al usuario no le resulta fácil acceder a la consulta de las partes que le interesan si, a partir de la base principal, no confecciona otra más reducida, flexible y rápida.

- La información contenida en las bases no proporciona la información del porqué se ganó la partida
- Como los programas de ajedrez proporcionan ayudas en la interface ponen al usuario en una situación pasiva, que va en detrimento con el espíritu crítico tan necesario en el ajedrez.
- El esfuerzo que provoca un libro para regresar al inicio de una variante, genera una tensión creadora muy superior a la que proporciona el hecho de hacer desfilan una partida y sus ramificaciones por la pantalla.

d) Ventajas e inconvenientes de la mente humana

Después de haber visto los conceptos sobre la informática y el ajedrez, surge la pregunta ¿cómo es posible que el hombre, pueda analizar variantes hasta de 18 movimientos (9 jugadas), o más, cuando hace falta?

El psicólogo holandés Adrián de Groot (1930-1940) comprobó con sus estudios con jugadores de ajedrez que los grandes maestros no comprueban muchas variantes, por lo común. Generalmente sólo consideran dos movimientos en cada posición, y calculan un pequeño número de continuaciones posibles de los mismos. El GM⁹ Reti en broma afirmó que... "un GM sólo tiene en cuenta un movimiento en cada posición: el mejor que pueda efectuar su adversario".

⁹ Como toda profesión, los jugadores de ajedrez se van clasificando y obteniendo títulos, siendo el máximo el de gran maestro "GM" y dentro de éstos el de campeón mundial.

Frederic Friedel, científico experto en computadoras alemán, afirma que los grandes maestros juegan más o menos intuitivamente, es decir, que resuelven un gran número de posibles continuaciones por intuición, o incluso de manera inconsciente, y en muchos casos con notable exactitud.

Djakow (1928) y el propio De Groot (1938) descubrieron que las facultades de apercepción visual desempeñaban un importante papel en el caso de los grandes maestros. A diferencia del principiante, el gran maestro contempla sobre el tablero no tanto las piezas individuales como grupos o configuraciones de las mismas, que le son familiares, y a los que se ha dado en llamar **palabras ajedrecísticas**. Esas configuraciones, a las que se le han dado denominaciones como los "caballos españoles", "los peones de Merano", "el castillo del rey", etcétera, son puntos de referencia para la memoria de estos jugadores.

Un gran maestro dispone de un repertorio de unas 50,000 palabras ajedrecísticas propias Simon y Galmartin. Para los expertos, estas configuraciones guardan una serie de relaciones lógicas internas que sólo admiten un reducido número de continuaciones sensatas.

Hasta ahora, no se ha podido enseñar este tipo de configuraciones a las computadoras ya que el cálculo puede reconstruirse fácilmente. Pero existen otros procesos, que se desarrollan en el inconsciente y que no pueden reconstruirse de uno en uno, aunque debe ser posible describirlos y representarlos de manera general. Doctor Robert Hübner (1979. GM).

El hombre aprende, la máquina de ajedrez no. Pachman (1980). El ser humano adquiere el conocimiento mediante el proceso del aprendizaje que una máquina no puede reproducir sino muy limitadamente. En la actualidad, no se han podido definir con precisión las reglas de la estrategia en el ajedrez, como podrá una computadora almacenar dicha información si no está bien definida. Botvinnik (1961). Con el avance de la tecnología computacional, ¿podrá tener vigencia esta afirmación?

2. El aprendizaje significativo.

a) Introducción.

Desde que el hombre nace se inicia un camino caracterizado por la acción, el bebé debe actuar para poder sobrevivir, llora para que le den de comer, para que lo cambien, para que lo atiendan. En la medida que su acción se va haciendo consciente, descubre que su medio está regido por ciertos convencionalismos (horario de alimentación, el día y la noche, el calor y el frío). A medida que va adquiriendo libertad también va adquiriendo conocimientos del medio que lo rodea.

Para sobrevivir el hombre debe aprender de sus acciones, “sin saber no hay actividad”¹⁰ Aebli (1998), así mismo la actividad nos lleva al saber. A través de los tiempos el hombre se ha preguntado ¿Cómo es que aprendemos? la que ha dado como consecuencia diferentes teorías del aprendizaje, de las más modernas son el conductismo y el cognoscitivismo. El presente trabajo está orientado básicamente sobre ésta última corriente.

b) ¿Qué es el aprendizaje significativo?

Para poder entender qué es el aprendizaje analizaremos algunos de los conceptos que los teóricos en la materia proponen.

- Piaget reconoce al aprendizaje como la aplicación y el resultado de esquemas de asimilación cada vez más complejos y ampliados.¹¹
- Zapata lo define como una modificación adaptativa, sistemática y relativamente durable de la conducta.¹²

¹⁰ Hans Aebli. *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo*. 3ª edición, Narcea, Madrid, 1998, Pág. 25.

¹¹ Zapata y Aquino. *Psicopedagogía de la motricidad. Etapa del aprendizaje escolar*. Trillas, México, 1980, Pág. 23.

¹² Idem Pág. 21.

Nerici señala que es el proceso por el cual se adquieren nuevas formas de comportamiento o se modifican formas anteriores.¹³

Pierón puntualiza el aprendizaje como una forma adaptativa del comportamiento en el desarrollo de sucesivas pruebas.¹⁴

Bleger señala que es la organización progresiva de las pautas de conducta para responder a un proceso dinámico en el cual aquellas pueden modificarse de manera más o menos estable.¹⁵

Ausubel plantea que el aprendizaje se ocupa principalmente de la adquisición, retención y uso de grandes cuerpos de información potencialmente significativos.¹⁶

De lo anterior podemos resumir que el aprendizaje es un proceso continuo, mediante el cual se adquieren y retienen cuerpos de información de una forma determinada para poder hacer uso de ella de manera que pueda solucionar problemas que se nos presentan cotidianamente.

El aprendizaje conlleva un cambio en la capacidad, misma que puede determinarse por medio de la comparación de las actividades antes del aprendizaje y después de éste. Ausubel dice que “la naturaleza del cambio al que se llama aprendizaje debe ser en algún sentido fundamentalmente siempre la misma, independientemente de lo que está aprendiendo”¹⁷. Con base en lo anterior podemos determinar que para el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez son válidos los principios que la psicología educativa propone para lograr que los alumnos del quinto grado de primaria puedan adquirir los conocimientos necesarios para aplicarlos en situaciones concretas de este deporte.

¹³ Imedeo G. Nerici. *Hacia una didáctica general dinámica*. 10ª edición, Kapelusz, Buenos Aires, 1973, Pág. 214.

¹⁴ Idem

¹⁵ Luis F. Brito Soto. *Didáctica diferencial de la educación física*. Edamex, México, 1991, Pág. 49.

¹⁶ David Ausubel. Op. cit. Pág. 47.

¹⁷ Idem. Pág. 47.

Por lo tanto, se entiende por aprendizaje significativo al proceso que involucra la adquisición de nuevos significados (tarea del aprendizaje), mediante la presentación de materiales potencialmente significativos y donde se requiere que el alumno adopte una actitud de aprendizaje significativo. Se llama aprendizaje significativo porque la adquisición de los conceptos y su significado se hace permanente y pueden ser utilizados después de un tiempo prolongado en situaciones similares a los de la adquisición o necesidad donde se puedan aplicar.

Características del aprendizaje significativo.

La principal características de este tipo de aprendizaje, es que las ideas que se le proponen al alumno son relacionadas por éste de un modo no arbitrario y sustancial con lo que éste ya sabe. No es arbitrario ya que puede admitirse con lo que conoce (plausible), sensible porque este nuevo conocimiento es aceptado junto a los demás conocimientos de la persona (estructura cognoscitiva)¹⁸ y no azarosamente (que no dependa de la suerte). El aprendizaje es sustancial porque los nuevos significados no se adquieren o reproducen al pie de la letra, esto es, que en este tipo de aprendizaje los nuevos conceptos y sus significados¹⁹ se caracterizan por no ser procesados literalmente. Se recalca que el alumno debe manifestar una actitud de aprendizaje significativo, la cual consiste en tener una disposición para relacionar sustancialmente y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva. Así mismo el material de aprendizaje deberá ser potencialmente significativo para el alumno, no arbitrario, si sustancial. En el ajedrez es necesario el aprendizaje de conceptos²⁰ y sus significados, para así poder combinarlos y desenvolverse adecuadamente ante los diferentes problemas que se plantean en cada una de las jugadas.

¹⁸ Ausubel define como estructura cognoscitiva al contenido y organización totales de las ideas de una persona dada; o, en el contexto del aprendizaje del tema de estudio, contenido y organización de sus ideas en un área particular del conocimiento. Op. cit. Pág. 540.

¹⁹ Se entiende por significado al producto del proceso de aprendizaje significativo; es decir, darle sentido a un símbolo o signo. Ausubel. Op. cit. Pág. 538.

²⁰ Conceptos, “son objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún signo o símbolo, típicamente una palabra con un significado genérico” David Ausubel, Op. cit. Pág. 538.

c) Factores que influyen en el aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo depende de varios factores que se deben tener presentes para comprender el proceso del aprendizaje y la retención de significados. Para su análisis los podemos clasificar en tres áreas: los cognoscitivos, los afectivos y los sociales.

Los cognoscitivos son aquellos factores que involucran directamente a la estructura cognoscitiva y los mecanismos de transferencia, sus variables y cómo afectan en el aprendizaje de los alumnos. Los afectivos son aquellos que influyen dentro del salón de clases y los factores sociales que también intervienen en el aprendizaje tanto dentro como fuera del salón de clases.

Factores cognoscitivos.

David Ausubel (1983) señala que "de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto, y enséñese consecuentemente". La estructura cognoscitiva es el principal factor cognoscitivo que existe, le siguen en importancia la transferencia y sus problemas. Otros factores son el desarrollo cognoscitivo y la disponibilidad de los alumnos, la capacidad intelectual, las diferencias individuales, la práctica y los materiales didácticos empleados por los maestros; todos ellos influyen en el aprendizaje y la retención.

Dentro de la enseñanza del ajedrez, el profesor deberá tomar en cuenta los factores expuestos anteriormente, ya que si lo hace facilitará el aprendizaje significativo, sin provocar conflictos en la personalidad de los alumnos, puesto que en base al desarrollo cognoscitivo y la capacidad intelectual los conceptos del ajedrez podrán, ser incorporados adecuadamente a su estructura cognoscitiva.

Factores afectivos.

Los factores afectivos influyen en el aprendizaje de una disciplina de estudio, ya que sus efectos son mediados por la intervención de variables como la concentración de la atención, la persistencia y la tolerancia a la frustración.

El principal factor afectivo es la motivación del logro que influye en el proceso del aprendizaje significativo de manera catalítica e inespecífica al energizar al alumno. No se comparan con los factores cognoscitivos que influyen en la retención y la asimilación, pero si afectan los umbrales de disponibilidad e influyen en el proceso de reproducción o reconstrucción a través del cual se expresa el material retenido.

La motivación del logro se integra de distintas proporciones del impulso cognoscitivo, de la pulsión afiliativa y la motivación de mejoría del yo²¹. Depende de factores normativos de la personalidad, de las diferencias individuales del desarrollo de ésta, de la interacción diferencial de los padres, compañeros, profesores y la cultura.

La motivación es un factor importante que facilita el aprendizaje pero no es una condición indispensable, ya que a medida que avanza la edad de los niños se requiere menos de ella. Si tomamos en cuenta los motivos por los que los alumnos aprenden, encontraremos dos tipos principales: intrínsecos y extrínsecos (Dewey, 1985)²².

El hambre, la sed, el dolor, son algunos de los motivos intrínsecos del ser humano, pero que rara vez motivan el aprendizaje, pero cuando un profesor orienta su enseñanza en motivos intrínsecos éstos se (Heckhausen, 1980) caracterizan porque:

- ✓ No aspiran a la satisfacción de un estado deficitario como el hambre o la sed.
- ✓ No tienen su interés puesto en una finalidad exterior, su motivación nace de sí misma, de la actividad. El juego es un ejemplo de ello.
- ✓ Esta finalidad consiste en alcanzar un nivel óptimo de actividad o de estimulación. Durante la actividad no se debe estar forzado ni aburrido.
- ✓ Las actividades son intrínsecamente motivadas por la vivencia de ser uno mismo quien las determina y no depende que otro nos impulse a realizarla
- ✓ La participación fluye de tal modo que el que la ejerce se identifica por completo con ella (Csikszentmihalyi, 1975).
- ✓ La motivación intrínseca destaca la igualdad entre la acción y su meta.

²¹ David Ausubel. Op. cit. Pág. 347.

²² Hans Aebli. *Doce formas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología*. Narcea, Madrid, 1988. Pág. 286.

Los motivos extrínsecos están en primer plano, pero después existen otros y posiblemente toda una jerarquía de motivos (Aebli. 1988). En el ajedrez el participante en una competencia realiza sus cálculos para obtener el primer lugar porque esto le proporciona prestigio y el hacerse valer (quizá sean motivos intrínsecos), pero al terminar dicha competencia, dependiendo de los resultados, ya está pensando en la próxima o en abandonar esta disciplina.

Factores sociales.

A la influencia de los factores sociales se le conoce como pulsión o impulso afiliativo. Y consiste en la necesidad del alumno de trabajar bien en la escuela para retener la aprobación (o el estatus derivado del aprovechamiento) del padre, del profesor, de sus compañeros (figura supraordinada) con los que se identifica en un sentido emocionalmente dependiente (satelización). Este decrece progresivamente a medida que aumenta la edad.

Los factores sociales que influyen en el aprendizaje son: la personalidad, las diferencias en el desarrollo, la interacción con los padres, compañeros y profesores, la clase social, el sexo, la raza o afiliación étnica.

d) La asimilación

Asimilar es asemejar o comparar como resultado de la interacción entre el nuevo material que se va a aprender y la estructura cognoscitiva existente. Asimilación (comparación) de significados nuevos y antiguos para formar una estructura cognoscitiva más altamente diferenciada. Dentro de la teoría de la asimilación, tenemos como núcleo la idea de que los nuevos significados se adquieren a través de la interacción del conocimiento nuevo con los conceptos o proposiciones²³ previamente aprendidos. Así pues, se crea un nuevo producto ideativo con un significado nuevo.

²³ Las proposiciones son las descripciones de la realidad que el hombre inventa, por medio de la agrupación de conceptos en combinaciones potencialmente significativas y éstas cambian a través del tiempo a medida que los conceptos y sus combinaciones se alteran o descartan. David Ausubel. Op. cit. Pág. 88.

Este proceso de asimilación secuencial de nuevos significados de conceptos o proposiciones produce la **diferenciación progresiva**²⁴ con el rendimiento consecuente y su afianzamiento respectivo. Cuando los conceptos o proposiciones se relacionan a través de un nuevo aprendizaje (supraordinado o combinatorio), surgen nuevos significados y los que se hallan en conflicto pueden resolverse mediante **reconciliación integradora**²⁵. A su tiempo el proceso de asimilación continúa, los significados de conceptos o proposiciones dejan de ser disociables de sus ideas de afianzamiento, dando como resultado un olvido significativo o asimilación obliterativa.

e) La transferencia

Se refiere al efecto de la experiencia sobre el aprendizaje presente, existe una experiencia anterior o pasada que influye positiva o negativamente en el aprendizaje y la retención significativos en virtud del efecto que ejerce sobre las propiedades pertinentes de la estructura cognoscitiva. La experiencia anterior se conceptualiza como un cuerpo de conocimientos establecidos, organizado jerárquicamente y adquirido en forma acumulativa, que es relacionable orgánicamente con la nueva tarea de aprendizaje²⁶.

Hay aspectos relevantes inherentes a la estructura cognoscitiva del individuo que se consideran como experiencia previa, éstas son las propiedades organizadoras que el alumno tenga del tema, como la claridad, estabilidad, generalizabilidad, inclusividad, cohesión y discriminabilidad, en lugar del grado de semejanza entre estímulos y respuestas de dos tareas de aprendizaje.

²⁴ Para David Ausubel, la diferenciación progresiva se da cuando la materia de estudio esta programada de acuerdo con los principios de la diferenciación progresiva, las ideas más generales e inclusivas de la disciplina se presentan primero, y luego se diferencian progresivamente en función de los detalles y la especificidad. Este orden de presentación corresponde presumiblemente a la secuencia natural en que se adquiere conciencia cognoscitiva y dominio de la materia cuando el ser humano se adentra de manera espontánea, ya sea en un campo del conocimiento enteramente desconocido o en una rama desconocida de un campo de conocimiento familiar. Op. cit. Pág. 173.

²⁵ Parte del proceso de aprendizaje significativo que produce una delimitación explícita de las similitudes entre ideas reconciliadas. David Ausubel. Op. cit. Pág. 452.

²⁶ Idem. Pág. 152.

Se considera que la experiencia reciente influye en el aprendizaje presente no interactuando directamente con los componentes de estímulo-respuesta de la nueva tarea de aprendizaje, sino sólo hasta donde modifica los atributos pertinentes e importantes de la estructura cognoscitiva.

Dentro del aprendizaje escolar tratamos con la transferencia como la influencia del conocimiento previo sobre el aprendizaje nuevo, dentro del contexto de una secuencia continua. El efecto de la transferencia no es la capacidad para reconstruir detalles olvidados de principios genéricos, o para reconocer fenómenos nuevos como variantes específicas de estos principios (inclusión derivativa), sino más bien de la capacidad mejorada para aprender y retener material correlativo, supraordinado o combinatorio. Un ejemplo dentro del ajedrez, sería el concepto de ataque, que se relaciona con la agresión de un país a otro en historia (transferencia lateral Gagné. 1965), y también con una amenaza directa de captura a una pieza, que en el caso del rey se transfiere en jaque (aprendizaje supraordinado) o un ataque por una sola pieza a varias del contrario al mismo tiempo (aprendizaje combinatorio).

f) Tipos de aprendizaje significativo

Aprendizaje de vocabulario

El aprendizaje significativo se puede presentar cuando se realiza el aprendizaje de vocabulario, también llamado de representaciones; consiste en el aprendizaje de los significados de palabras solas o de lo que éstas representan aisladamente. Encontramos tres tipos de aprendizaje de vocabulario (Ausubel, 1976), los cuales son:

- ✓ Nombrar palabras.

Consiste en establecer equivalencias representativas entre los símbolos de primer orden e imágenes concretas. A medida que las palabras inician a representar conceptos e ideas genéricas se convierten en nombres conceptuales y son igualados sus significados con contenidos cognoscitivos más abstractos. generalizados y categóricos.

✓ Formación de conceptos.

Se presenta cuando los atributos de criterio²⁷ son aprendidos significativamente y están representados por las reacciones afectivas y actitudinales que las ideas del término producen en cada niño según su experiencia. Están relacionados con el significado denotativo²⁸.

✓ Formación de conceptos.

Donde las connotaciones de la mayoría de las palabras no son adquiridas por experiencia de primera mano o directamente, éstas son apropiadas de las actitudes evaluativas que prevalecen en su medio cultural inmediato. Se adquieren por su definición o al encontrarlas en textos adecuados y relativamente explícitos. La equivalencia que se establece en la estructura cognoscitiva es entre sinónimos y palabras ya significativas. Estos conceptos se relacionan con el significado connotativo.²⁹

En el caso del ajedrez, este tipo de aprendizaje se presenta cuando el alumno aprende el nombre de las piezas, de las estructuras que forman el tablero, de los conceptos que facilitan las evoluciones de las jugadas y el cumplimiento de los objetivos propios de este deporte. Un ejemplo de esto es el relacionar el concepto de **columna** con la serie de **casillas** de diferente color que van en **sentido vertical** dentro del tablero. La experiencia de los niños se limita al sentido vertical, por lo que el aprendizaje significativo será el de establecer las equivalencias respectivas entre la palabra columna, su significado denotativo y connotativo para aplicarlo a los movimientos de las diferentes piezas. Es importante distinguir entre aprender los significados de conceptos y aprender los significados de las palabras concepto, estas últimas son el vocabulario por aprender. Conforme avanza la edad de jugador de ajedrez y va aprendiendo más palabras ajedrecísticas, éstas le facilitarán la tarea del análisis profundo en sus diferentes enfrentamientos (Djakow. 1928 y De Groot. 1938).

²⁷ Atributo de criterio, es cada una de las cualidades que caracterizan a los conceptos y que los hace verdaderos.

²⁸ Denotativo. Que denota o indica, del verbo denotar, (latín denotare) señalar.

²⁹ Connotativo. Dícese de la palabra que connota dos ideas diferentes. Connotar. Significar una misma palabra dos ideas diferentes

Aprendizaje de conceptos

Como ya se expuso, los conceptos son objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos de criterio comunes y que se designan mediante algún símbolo o signo³⁰. Los conceptos poseen nombres como los objetos o eventos, pueden ser manipulados, comprendidos y transferidos con mayor facilidad. Encontramos dos tipos de conceptos: los primarios o cotidianos, que son simples y se adquieren relacionando sus atributos de criterio con la estructura cognoscitiva. Generalmente se adquieren cuando el niño asiste a preescolar y los primeros años de la educación primaria. Los secundarios, que requieren apoyos concretos y empíricos para su asimilación (se presenta durante los últimos años de la educación primaria), cuyos significados los aprende el alumno sin estar en contacto real con la experiencia empírico-concreta de la que se derivan. Cuando el alumno está en secundaria o grados superiores, no son tan necesarios los apoyos, ya que éstos son cotejados con la estructura cognoscitiva.

Un ejemplo de lo anteriormente expuesto es que el niño preescolar, conoce el significado del concepto "pera", lo relaciona con comida. En el caso del ajedrez, los niños de quinto grado están suficientemente desarrollados para adquirir conceptos secundarios dentro de los cuales el ajedrez emplea bastantes, como ejemplo tenemos que "tablero" lo relaciona con las coordenadas que ya estudió en la clase de matemáticas, ataque lo relaciona con una agresión o con una forma de actuar dentro de otros deportes como el fútbol, básquetbol. Ya con mayor edad no requerirá de apoyos para poder entender y manipular conceptos como "el peón de Merano", "el cuadrado del peón", "los caballos españoles", etcétera.

Los conceptos constituyen un aspecto importante de la teoría de la asimilación³¹, debido a que la comprensión y la resolución significativa de problemas dependen de la

³⁰ David Ausubel. Op. cit. Pág. 88.

³¹ Asimilación: relación de una idea potencialmente significativa con una(s) idea(s) relevante(s) existente(s) en la estructura cognoscitiva, el almacenamiento del significado recientemente adquirido en vinculación con

disponibilidad en la estructura cognoscitiva del alumno, tanto de conceptos supraordinados³² como de conceptos subordinados.

Los conceptos se adquieren básicamente de dos maneras: la formación de conceptos y la asimilación de conceptos.

Formación de conceptos. Al agrupar varios conceptos en combinaciones potenciales significativas, se generan las proposiciones. Estas son descripciones de la realidad que el hombre inventa, las cuales cambian a través del tiempo a medida que los conceptos y las proposiciones se alternan o descartan (Ausubel, 1976). El ajedrez no está exento de este mecanismo; se aprenden conceptos básicos que unidos integran proposiciones, las mismas que van dictando la forma de juego de cada persona, con cada jugada, las situaciones cambian, podrá emplear un ataque directo, un doblote, defender una pieza atacando a otra mayor, etc.

La realidad objetiva denotada por un concepto determina en gran medida su utilidad en la estructura del conocimiento, como en actividades de aprendizaje de resolución de problemas y de comunicación³³. Con la asimilación de conceptos los niños con mayor edad, los adolescentes y adultos, adquieren los conceptos nuevos por medio de este proceso (Ausubel, 1976). Consiste en aprender los nuevos significados cuando se les presenta su atributo de criterio de los conceptos y cuando se relacionan estos atributos con ideas pertinentes ya establecidas en su estructura cognoscitiva. Aprender los nombres de los significados de los conceptos, involucra un proceso de aprendizaje de representaciones que sigue comúnmente a la asimilación de conceptos en sí, esto es que podemos aprender términos genéricos por las definiciones o porque los encontramos en un contexto y lo igualamos como representaciones.

la(s) idea(s) de afianzamiento con las cuales se relaciona en el curso del aprendizaje, y su reducción o pérdida subsecuentes de la disociabilidad. David Ausubel. Op. cit. Pág. 538

³² conceptos supraordinados son aquellos que sintetizan o incluyen varios conceptos. Ejemplo: ajedrez es un concepto que incluye conceptos subordinados como rey, dama, jaque, columna, ataque, defensa, etc.

³³ David Ausubel. Op. cit. Pág. 89.

Cuando el significado de una palabra nueva es evidente a partir de su contexto, el proceso del aprendizaje deberá pasar por las siguientes fases: abstraer, diferenciar, generar y comprobar hipótesis y generalizar antes de que surja el significado nuevo.

La abstracción es un proceso en el que en un principio se emplean imágenes concretas para representar una clase general de objetos perceptibles (Malrieu, 1955; Piaget, 1950, 1954; Werner, 1948); posteriormente éstos son reemplazados poco a poco, por símbolos representacionales más abstractos, distintos de las propiedades del estímulo que significan.

En el aprendizaje del ajedrez, la **abstracción** se presenta cuando el alumno toma contacto con los elementos que constituyen al juego, estos objetos perceptibles (el tablero, las piezas, etc.), a medida que los va conociendo y manipulando, se vuelven más abstractos pues son sustituidos por símbolos representativos que contienen los atributos de criterio que representan.

Con la diferenciación, el desarrollo conceptual involucra una serie continuada de reorganizaciones en la que los conceptos existentes son modificados a medida que interactúan con percepciones, procesos ideativos, estados afectivos y sistemas de valores nuevos (Ausubel, 1976).

La **diferenciación** consiste en el aumento general de dominio cognoscitivo que deja su marca en la conceptualización específica. Los conceptos se vuelven más elaborados, sistemáticos, flexibles y menos difusos, sincréticos³⁴ y subjetivos (Spiegel, 1950; Vinacke, 1951). Conforme se va interactuando con las piezas del ajedrez, sus características se modifican, pues no es necesario que el alumno ubique al alfil en todas las casillas para saber que éste está controlando dichas casillas y que toda pieza contraria que se ubique en las citadas casillas será capturada por éste. Lo que provoca estados afectivos nuevos.

³⁴ Sincretismo. Sistema filosófico o religioso que pretende conciliar varias doctrinas diferentes. Acumulación en una forma, de varias funciones.

Con cada concepto nuevo, debemos **generar** una **hipótesis** para así poder comprobar que los atributos de criterio del concepto por aprender le correspondan (Ausubel. 1976). Dentro del juego del ajedrez, además de la generación de hipótesis de los atributos de criterio de los conceptos, en cada una de las jugadas, se deben formular hipótesis para llegar a una decisión después de haber comprobado que dicha hipótesis sea la mejor jugada.

La **generalización** o extensión del uso ocurre sobre la base de la igualdad objetiva, afectiva o funcional de un objeto o situación nueva al objeto o situación designados originalmente con la palabra estudiada (Lewis. 1951). Esto consiste en la aplicación concreta de las características del concepto por aprender en cada una de las nuevas situaciones que se van presentando. Un ejemplo dentro del ajedrez, es la aplicación de una pieza, para moverse, atacar (pudiendo ser un doblote. una enfilada. una batería, etc.), defender o contraatacar.

La adquisición y el uso de los conceptos, conlleva dos tipos de problemas que influyen directamente y que se debe tener presentes para lograr un aprendizaje. En primer lugar encontramos el cómo se adquieren y cuáles son los procesos psicológicos que intervienen en su adquisición (factores del aprendizaje). En segundo lugar está la manera en que los conceptos una vez adquiridos influyen en la categorización perceptual de la experiencia, en la adquisición y retención (aprendizaje por recepción) de nuevos significados conceptuales y de proposiciones, y en la resolución significativa de problemas (aprendizaje por descubrimiento).

En el proceso del aprendizaje de los conceptos también se deben tener en cuenta problemas (Ausubel, 1976) como:

- ❑ Las diferentes teorías relativas a la naturaleza y adquisición de los conceptos (factores cognoscitivos).
- ❑ Los cambios concernientes al desarrollo que influyen en la adquisición de los conceptos. La edad de los alumnos como factor determinante que afecta al aprendizaje y que no se pueden pasar por alto.

- ❑ Los cambios consecutivos y características de las propiedades cognoscitivas de un concepto dado para cada etapa de desarrollo.
- ❑ Existen razones para que haya discrepancias entre los significados culturalmente estandarizados de un término conceptual y sus significados reales que producen en personas diferentes. Un ejemplo claro en el ajedrez es el alfil, el significado estandarizado es de una pieza menor, que se mueve y captura por las diagonales, pero la representación de su significado real para unos es la de consejero (los hispanos); para otros el de obispo (los ingleses), otros más lo conciben como un bufón (franceses) y algunos como un corredor (alemanes).
- ❑ Otro de los problemas que se presentan durante la adquisición de conceptos, son las diferentes formas de clasificarlos.
- ❑ El lenguaje es uno más de los problemas que influye en la adquisición de conceptos.
- ❑ En la adquisición de conceptos existe una gran influencia de factores como la edad, la experiencia, el coeficiente intelectual, el sexo, la existencia de experiencias empírico-concretas, casos positivos en contraste con casos negativos, experiencias relevantes e irrelevantes, la contigüidad y secuencia de los conceptos, la actitud de aprendizaje, las oportunidades de aplicación y la homogeneidad o heterogeneidad de los conceptos.

El empleo de conceptos tiene como consecuencia los siguientes aspectos:

- ✓ **El concepto es una representación simplificada y generalizada de la realidad.** (Vygotsky. 1962). El ajedrez es considerado el juego de la vida, luego entonces los conceptos que emplea éste deporte para lograr que las personas participen, reúnen las características anteriores. Ejemplo: la disposición de las piezas al iniciar el juego simula la formación que los ejércitos adoptaban en la antigüedad (o ¿fue el ajedrez quien lo propuso?).
- ✓ **Los conceptos son una invención del lenguaje con significados relativamente uniformes que facilitan la comunicación** (Vygotsky 1962). Es bien conocido por mucha gente que un ajedrecista podrá no conocer un idioma extranjero (ruso por

ejemplo) pero dentro de una partida se puede intercambiar información gracias a los conceptos establecidos para realizar la notación de las mismas, pues su significado es universal.

- ✓ **Un concepto facilita el establecimiento de constructos inclusivos y genéricos de la estructura cognoscitiva para la generación de nuevos significados** (Ausubel, 1976). Una vez adquirido el significado de los conceptos básicos (fundamentos) del ajedrez, se puede iniciar el aprendizaje de aspectos más complejos del deporte, tales como las aperturas, el medio juego o los finales que requieren de la combinación de varios conceptos agrupados en proposiciones.
- ✓ **La manipulación, interrelación y reorganización de las ideas que intervienen en la generación y comprobación de hipótesis y en la resolución significativa del problema** (Ausubel, 1976). Cuando ya se conocen los significados de las diferentes piezas, sus atributos de criterio (valor relativo, movimiento, forma de captura, la fuerza que ejercen en el juego) y se empiezan a manipular e interrelacionar a cada una y en conjunto, el jugador de ajedrez empieza a generar hipótesis que debe tratar de comprobar, sin tocar las piezas, si es la correcta siempre buscando la mejor para resolver el problema que se le presenta en cada jugada.
- ✓ **Uniforman y simplifican el ambiente** (Ausubel. 1976).
- ✓ **Facilitan el aprendizaje por recepción, la resolución de problemas y la comunicación** (Ausubel. 1976).
- ✓ **Liberan al pensamiento, al aprendizaje y a la comunicación del dominio del ambiente físico** (Ausubel. 1976).
- ✓ **Posibilitan la adquisición de ideas abstractas sin experiencia empírico concretas** (Ausubel, 1976).

Nuestra relación con las demás personas, con las instituciones que el hombre ha creado y con los objetos se dan con base en los conceptos creados. Cada cultura elige un conjunto particular de conceptos de forma alternativa, por el azar, por su historia particular y por la influencia del lenguaje.

La cultura del ajedrez es un ejemplo concreto de lo anteriormente expuesto, ya que tiene sus conceptos propios, su historia particular que ha sido influenciada por las costumbres, las instituciones y el lenguaje. Estos conceptos involucran valores distintivos, actitudes hacia la vida, hacia las instituciones sociales y económicas, hacia las relaciones interpersonales (Aebli, 1991).

El uso de los conceptos ya adquiridos realiza varias funciones dentro del aprendizaje:

- ❖ Categorizar perceptualmente la experiencia sensorial de entrada como formas simples de aprendizaje por recepción, y dentro de la comprensión inmediata de los significados de conceptos y proposiciones previamente ya adquiridos y significativos (Ausubel, 1976);
- ❖ En la categorización cognoscitiva, como un aprendizaje por recepción de ejemplares evidentes de una clase genérica conocida, que deben ser identificadas como tales y en conceptos, subconceptos y proposiciones nuevas y relacionadas. Son adquiridos, asimilados en entidades proposicionales o conceptuales más inclusivas.

Aprendizaje por descubrimiento.

Es el tipo de aprendizaje en el que el contenido no se proporciona (o se presenta), sino que debe ser descubierto por el alumno antes de que pueda asimilarlo en su estructura cognoscitiva Ausubel (1983. Pág. 538).

Este aprendizaje es importante dentro de las técnicas pedagógicas aceptadas y al alcance de nosotros los maestros, pero su uso debe ser consciente ya que para algunas situaciones de aprendizaje sus fundamentos son claros y justificables, pero para otros no. Por lo que debemos distinguir sus fundamentos de las falacias de este método.

❖ Origen.

A principios de siglo, se presenta un movimiento progresista en la educación, en desacuerdo con la forma tradicional del aprendizaje verbal en el salón de clases. Afirmaban

que esta forma de enseñanza era pura palabrería y recitación de loro, lo que nos llevo al otro extremo, el aprendizaje sobre la base de la experiencia directa, inmediata y concreta para la comprensión y resolución de problemas. Resultando, que se idealizó el acto del descubrimiento en el aprendizaje inductivo e incidental, y a extrapolar el hecho de que el estudiante de primaria tiene que depender de apoyos empírico-concretos para comprender y manipular ideas.

Hendrix (1961) señala que la falacia principal del método inductivo reside en el empleo que hace el profesor de la capacidad del alumno para expresar verbalmente un descubrimiento como el criterio por el cual el profesor reconoce que el descubrimiento ha tenido lugar. Otro aspecto del movimiento de educación progresista es la técnica de enseñanza centrada en el alumno (Rosseau y Froebel), donde el mismo niño se asegura, está en posición para conocer y seleccionar los contenidos que satisfagan sus necesidades y que fomentan su desenvolvimiento óptimo. Con base en este enfoque de resolución significativa de problemas, los estudiantes dejaron de memorizar fórmulas para memorizar problemas tipo; pero que al cambiar los elementos no pueden resolver los problemas.

Thorndike (1922) encontró alumnos capaces de elevar al cuadrado la expresión $(x + y)$ pero no podían hacer lo mismo con $(B1 + B2)$, llegando a la conclusión que el método de descubrimiento no garantiza por sí mismo el descubrimiento significativo ya que el resolver problemas puede ser tan aburrido, formalista, mecánico y pasivo como la expresión verbal. El mejor programa de resolución de problemas no sustituye a la cantidad mínima necesaria de exposición didáctica adecuada (Ausubel. 1983).³⁵

Este método de aprendizaje es muy común dentro del medio ajedrecístico, ya que se privilegia la capacidad de inducir las posibles jugadas y sus réplicas presentando a los alumnos tratados completos o sus partes para que por sí mismos infieran la táctica y la estrategia empleada en el tema estudiado, por lo que no todos los interesados en su aprendizaje logran obtener resultados satisfactorios y abandonan la práctica de este deporte.

³⁵ David Ausubel. Op. cit. Pág. 451.

El método en sí es muy útil para ciertos propósitos pedagógicos y en algunas circunstancias educativas. Es evidente que para el hombre su vida transcurre en una mezcla de enseñanza y descubrimiento. Algunos usos donde se descubren ventajas³⁶ son:

- En las primeras etapas del aprendizaje de temas abstractos antes de la adolescencia
- Para comprobar la significatividad del material presentado por métodos expositivos.
- Mejoramiento de factores cognoscitivos y motivacionales en el aprendizaje, la retención y la transferibilidad de las ideas potencialmente significativas que se han aprendido por descubrimiento.
- En la evaluación de resultados del aprendizaje y en la enseñanza de técnicas para resolver problemas, así como en la apreciación del método científico.

Se puede concluir que el esfuerzo, la motivación, la excitación y la vivacidad, asociados con el descubrimiento independiente, producen un grado algo mayor de aprendizaje y retención, características naturales en el ajedrez.

Como limitaciones psicológicas y educativas del aprendizaje por descubrimiento tenemos:

- Todo el conocimiento real es descubierto por uno mismo. No puede uno mismo apropiarse de la propia cultura como si fuera una esponja y que sea al mismo tiempo significativa.
- El significado es producto exclusivo del descubrimiento creativo no verbal. Se tiende a confundir el acto de descubrir con el de comprender (Taba, 1962).
- El conocimiento subverbal es la clave de la transferencia. Esto es incorrecto puesto que no se distinguen las funciones de la denominación y de proceso del lenguaje en el pensamiento.
- El método de descubrimiento es el principal medio para transmitir el contenido de la materia. Es imposible considerar la factibilidad pedagógica de aprendizaje por descubrimiento como medio principal sin tener en cuenta la exagerada duración de

³⁶ Idem. Pág. 454.

los procedimientos que exigen al alumno. Ya que él queda sólo con sus propios recursos, siendo que la experiencia de siglos se ha resumido en los conceptos y proposiciones que se pueden adquirir mediante una buena exposición verbal, ahorrando tiempo y esfuerzo.

- La capacidad para resolver problemas es la meta primordial de la educación. En esta frase se halla implícita la imposición de que los objetivos perseguidos por la educación al desarrollar la capacidad para resolver problemas, y al adquirir cierto volumen de conocimiento son más o menos coextensivos, aunque se relacionan, está muy lejos de ser idénticos. Por lo tanto, no se puede suponer que los métodos que fomentan estos objetivos fomentan necesariamente los otros, ni que la meta educativa sea lo mismo.

El aprendizaje significativo por descubrimiento se ejemplifica:

- ✓ En los tipos más simples de operaciones de resolución de problemas donde la solución exige tan sólo que el alumno sea capaz de formularlo como caso especial de un concepto o proposición más generales y ya significativos. Un ataque a una pieza sería la proposición general, el caso especial sería un ataque doble, una enfilada, un sacrificio.
- ✓ Tipos más complejos de resolución de problemas en que conceptos y proposiciones existentes deben ser extendidos, elaborados, limitados o reorganizados de modo que satisfagan los requisitos particulares de la relación de medios a fines que el alumno está obligado a descubrir. Tenemos el concepto básico del ataque, su extensión sería al de un ataque doble. Su mayor elaboración sería un ataque doble con amenaza de mate.

La distinción entre la adquisición y el empleo de conceptos es arbitraria, pues una de sus principales funciones es facilitar la adquisición de nuevos conceptos y más en el caso de la asimilación que en el de la formación analizada en párrafos anteriores. Así, mismo, los conceptos se pueden utilizar también para categorizar conceptualizaciones de la experiencia, en la resolución de problemas y al percibir los significados.

Aprendizaje por recepción y repetición.

Este tipo de aprendizaje se caracteriza porque es un proceso a través del cual es posible retener grandes cantidades de conocimientos relativos a una materia de estudio en la estructura cognoscitiva durante períodos prolongados de tiempo (Ausubel, 1976).

El aprendizaje significativo por recepción es un proceso activo porque requiere de:

- ✓ Primero. Un análisis cognoscitivo para determinar cuales aspectos de la estructura cognoscitiva son pertinentes al material nuevo que se va a aprender.
- ✓ Segundo. Cierta grado de reconciliación con las ideas existentes en la estructura cognoscitiva (similitudes, diferencias, contraindicaciones reales o aparentes entre los conceptos y proposiciones nuevos con los ya establecidos)
- ✓ Tercero. Reformulación del material de aprendizaje en términos de los antecedentes intelectuales idiosincráticos y el vocabulario del niño en particular.

Para poder transmitir la gran cantidad de conocimientos de una materia se requiere que el profesor presente las ideas e información para que surjan los significados claros, estables, sin ambigüedad. Es una exposición que se le hace al alumno (se debe tener presente la etapa de desarrollo en que se encuentra) en su forma más o menos final del contenido de lo que tiene que aprender, requiere comprensión y que lo incorpore a su estructura cognoscitiva de modo que dicho material esté disponible para que sea reproducido y relacionado con otro aprendizaje o para solucionar problemas que se le presenten en lo futuro.

La naturaleza y condiciones del aprendizaje significativo por recepción activa requiere un tipo de enseñanza expositiva que reconozca los principios (Ausubel, 1976) siguientes:

- ✓ Diferenciación progresiva. Es un proceso mediante el cual se incluye nueva información dentro de un concepto o proposición dados, aquella se aprende y el concepto o proposición incluido se modifica.

Dentro del ajedrez se maneja el concepto de ataque, que significa una amenaza de captura, la diferenciación progresiva sería, si atacamos al rey, el concepto se modifica en jaque.

Este principio reconoce que la mayor parte del aprendizaje y toda la retención y organización de la materia de estudio es de naturaleza jerárquica.

- ✓ Reconciliación integradora. Es un proceso por el cual la nueva información es adquirida y los elementos existentes de la estructura cognoscitiva pueden asumir una nueva organización, y con ello un significado nuevo. Se presenta la reconciliación integradora cuando las posibles fuentes de confusión son eliminadas por el profesor o por los materiales didácticos.

Un ejemplo puede ser que los alumnos consideren a los chícharos y jitomates como legumbres, pero en biología son considerados como frutos. Con respecto al ajedrez, se presenta la reconciliación integradora cuando incluimos dentro del concepto de ataque a las diferentes modalidades de éste, tales como directo, indirecto y coincidente (Grau, 1982).

Se presenta el aprendizaje subordinado cuando se establece una relación del nuevo aprendizaje con la estructura cognoscitiva o cuando una nueva proposición inclusiva que puede abarcar varias ideas establecidas. Como por ejemplo: verdura puede incluir a la col, el chícharo, el betabel. En el ajedrez, el tablero incluye la casilla, la columna, la fila y la diagonal.

Se presenta un aprendizaje combinatorio cuando el aprendizaje de proposiciones nuevas que no guardan relaciones, ni son subordinadas, se relacionan con ideas pertinentes de la estructura cognoscitiva. Ejemplo: las generalizaciones de matemáticas, del ajedrez

- ✓ Asimilación. Es el resultado de la interacción entre el nuevo material que se va a aprender y la estructura cognoscitiva existente. Se puede entender a la asimilación como una comparación de significados nuevos y antiguos para formar una

estructura cognoscitiva altamente diferenciada (Ausubel, 1976). Se distinguen dos formas de asimilación: a) diferenciación progresiva, que es un proceso de asimilación secuencial de significados nuevos de conceptos o proposiciones, con el rendimiento consecuente y su afianzamiento y b) asimilación obliterativa o el olvido significativo. Cuando el proceso de asimilación continúa, los significados de los conceptos o proposiciones dejan de ser disociables de sus ideas de afianzamiento.

3. Conclusión

Cervantes en su Quijote³⁷ parte II, capítulo XII, resume al ajedrez de la siguiente manera: "¡Brava comparación!, dijo Sancho, aunque no tan nueva que yo no la haya oído muchas y diversas veces, como aquella del juego del ajedrez, que mientras dura el juego, cada pieza tiene su particular oficio y, en acabándose el juego, todas se mezclan, juntan y barajan, y dan con ellas en una bolsa, que es como dar con la vida en la sepultura. La vida humana es una partida de ajedrez".

Para poder jugar este deporte, tenemos que aprender sus fundamentos (palabras que se traducen en conceptos y éstos en proposiciones), assimilarlos y transferirlos a una situación real como una partida de ajedrez.

Tomando en cuenta los principios que rigen la aplicación de la computadora en la enseñanza y en el ajedrez como juego, así como los principios de la teoría del aprendizaje significativo, la presente propuesta didáctica pretende apegarse a ellos con el fin de lograr un aprendizaje de los fundamentos del ajedrez de manera significativa para que los usuarios de la propuesta encuentren una mayor motivación al jugar esta actividad milenaria.

³⁷ Máximo Borrell, *Ajedrez brillante*. Bruguera, Barcelona, 1975, Pág. 56.

B. Manual de instalación

1. Requisitos del sistema.

Para poder instalar y ejecutar el software educativo "Aprendizaje de los fundamentos del ajedrez", se requiere que el equipo de computación cumpla los siguientes requisitos mínimos:

a) Del equipo de computo

- ✓ Procesador 486 a 66 Mhz o superior (multimedia de preferencia).
- ✓ Al menos 8 MB de memoria RAM (16 MB es recomendable).
- ✓ Sistema operativo Windows® 95 o superior
- ✓ 400 MB de espacio libre en el disco duro.
- ✓ Monitor SVGA o superior.
- ✓ Unidad lectora de disco CD Room
- ✓ Ratón o dispositivo apuntador equivalente.

b) Configuración del monitor

El monitor deberá estar configurado a:

- ✓ Colores: Color de alta densidad (16bits)
- ✓ Área de pantalla: 640 por 480 pixeles.

C. Instrucciones para el usuario

1. Introducción

El presente software educativo, está diseñado para ayudar al aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora. Se pretende que con la interacción del usuario con este programa se logre dicho aprendizaje en forma significativa a fin de que

pueda disfrutar de esta actividad durante toda su vida, aplicándola durante su tiempo libre en forma recreativa o participando en competencias de cualquier nivel.

El programa está diseñado en forma de red de interrelaciones³⁸, por lo que el usuario podrá navegar indistintamente por cualquiera de sus partes o seguir la sugerencia didáctica que se propone para lograr el aprendizaje de las características de las piezas.

Si el usuario tiene conocimientos de las características principales de las piezas y del tablero, pueden navegar a través de la red libremente, pero si descubre alguna deficiencia, podrá accederla en el momento en que surja la duda situándose en el menú principal, para de allí ir al tema donde surgió la duda.

Si el usuario es un lego en cuestiones de ajedrez, se recomienda seguir el presente camino:

- ✓ Qué es el ajedrez.
- ✓ Historia.
- ✓ Conceptos.
- ✓ Tablero
- ✓ Piezas.

Siguiendo la secuencia de estudio descrita a continuación: Torre, Alfil, Dama, Rey, Caballo y peón,

- ✓ Objetivo principal.
- ✓ Jugar una partida.

Las partes que componen este software educativo son:

- ❖ ¿Qué es el ajedrez?: Lleva al usuario a conocer esta fascinante disciplina.
- ❖ Historia: descripción somera del origen y evolución del ajedrez.

³⁸ Red de interrelaciones es un concepto empleado para definir la estructura interna de un concepto. En esta conceptualización, se consideran a los elementos que constituyen un contenido conceptual como evidente y sus relaciones son expresadas por medio de verbos. Estas conexiones pueden registrarse gráficamente en la red de interrelaciones. Hans Aebli. *Doce formas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología*. Narcea, Madrid, 1998, Pág. 219.

- ❖ Conceptos: acerca al usuario a los conceptos básicos necesarios que se emplean dentro de ésta disciplina para poder desenvolverse adecuadamente en una partida de ajedrez
- ❖ El tablero: conduce al usuario en el conocimiento, identificación e importancia del lugar donde se juega este deporte.
- ❖ Las piezas: proporciona las características principales de cada una de las piezas que componen el ejército de que dispone cada jugador. Su desconocimiento imposibilita el disfrute de este juego.
- ❖ Objetivo principal: proporciona al usuario los conocimientos para que pueda lograr el objetivo principal, el dar jaque mate al rey de su adversario.
- ❖ Jugar una partida: lleva al usuario a un programa de juego de ajedrez llamado Fritz-2 donde el usuario pondrá a prueba los conocimientos adquiridos durante su interacción con el software educativo.

2. Instrucciones generales para el usuario

Para interactuar con el software educativo, (después de su instalación) seleccione inicio aparecerá el menú principal, escoja **programas**, después seleccione el programa de **ajedrez** del menú que se le presenta.

Una vez abierto el software, el usuario deberá emplear generalmente el ratón para seleccionar la opción por medio de un clic o para arrastrar las piezas. Estas dos formas de interacción se irán empleando a través de todo el programa, o se le pedirá que escriba una palabra y posteriormente oprimir la tecla de enter para que la reconozca el programa. Estas simples acciones facilitan la interacción del usuario con la interface del programa.

3. Contenido del software

a) Inicio

El programa abre con una portada donde se dan los créditos de la propuesta.

b) Menú principal

Una vez que se dieron los créditos el programa traslada al usuario al menú principal, donde se puede acceder a todos los temas que se proponen.

Para poder interactuar en el tema que te interese deberás ubicar el cursor sobre el texto que deseas acceder y hacer clic en el ratón. El programa te conducirá al tema seleccionado.

❖ ¿Qué es el ajedrez?

En este capítulo el usuario se adentra en los diferentes conceptos que se le dan al ajedrez, para interactuar con el programa, el cual proporciona la información tocante al tema seleccionado. Para lograr la interacción poseer el cursor sobre el tema respectivo y el cursor cambiará de una flecha a una mano, lo que le permitirá acceder al texto que amplía el tema seleccionado haciendo clic con el ratón.

❖ Historia

Siguiendo la estructura del capítulo primero, en el presente se muestra al usuario una pantalla donde se explica el origen y su evolución, para poder accederla se deberá hacer clic en la flecha hacia abajo de la barra derecha del texto (scrolling). Se muestra en un planisferio el recorrido que el ajedrez tuvo en su evolución y desarrollo. En la parte inferior se presenta una línea del tiempo que señala los estadios principales del ajedrez y que el usuario puede acceder para obtener mayor información de cada uno.

❖ Conceptos



En este capítulo el programa sitúa al usuario en un submenú donde se puede acceder a los conceptos básicos para poder desenvolverse adecuadamente en esta noble actividad del pensamiento.

Los temas principales que se presentan en éste capítulo son:

- ✓ Objetivo del juego.
- ✓ Posición inicial.
- ✓ Tablero.
- ✓ Movimiento.
- ✓ La capture.
- ✓ Valor de las piezas.
- ✓ El jaque
- ✓ La partida terminada.
- ✓ Movimientos especiales.
- ✓ Conducta en un torneo.

Para poder obtener la información respectiva, el usuario llevará el cursor al texto del concepto que le interese, aparecerá la mano y hará clic en el ratón, con lo que el programa desplegará la información solicitada. Dentro de cada interacción el usuario recibirá instrucciones para poder salir del programa o continuar navegando.

❖ **El tablero**

Con este capítulo se pretende que el usuario se adentre en el conocimiento del lugar donde se realizan todas las acciones del ajedrez. Se llega a este tema a través del menú principal, y se arriba a un submenú donde se le proponen los temas siguientes:

- ✓ Estructura del tablero

El subtema titulado -estructura del tablero-, familiariza con los conceptos empleados para identificar el área donde los amantes del ajedrez deben realizar sus jugadas para vencer a su contrario. No varía la interacción en este tema, por lo que si se ubica el cursor sobre las letras resaltadas en color diferente, el programa resaltará un texto, que indicará el significado de la palabra que se accede.

✓ Ejercicios

Para poder realizar los ejercicios que se proponen, el usuario deberá conocer los conceptos que se presentan en el tema relativo a las estructuras del tablero, ya que los ejercicios aplican los significados de éstos. Pero si el usuario accesa a los ejercicios y comprueba que sus conocimientos no son firmes, deberá volver a repasar los conceptos del tema "estructuras del tablero".

Hay dos tipos principales de ejercicios, el que requiere que se traslade un objeto (la coordenada) al lugar que nos indican y el que debemos identificar que tipo de estructura nos señala dentro del tablero.

Un ejemplo del primer tipo es el que muestra la siguiente gráfica, que consiste en identificar un lugar (casilla) en el tablero. Para poder resolverlo, se colocará el cursor sobre el texto en rojo que índice el lugar donde lo debemos trasladar, se hará clic sobre él y sin soltar el botón del ratón, trasladar (arrastrar) el texto al lugar que hace la respuesta correcta.

Habrá una retroalimentación que indicará si la respuesta es correcta o no. Si no se encuentra la respuesta correcta, será necesario volver a estudiar los conceptos que se vierten en el capítulo llamado "estructuras" haciendo clic en "regresar". Para continuar habrá que seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla o hacer clic en el ícono "ejercicios".

El segundo tipo de ejercicios propone interactuar con las estructuras que se integran por medio de las casillas, por lo que el usuario deberá identificar el tipo de estructura que se presenta por medio de una línea colocada dentro del tablero.

Al haber concluido con los ejercicios relativos a las estructuras del tablero, el programa ubicará al usuario en el submenú de ejercicios donde habrá que elegir si se repiten los ejercicios o se opta por salir, regresar a los conceptos del tablero o al menú principal.

❖ Las piezas

Igualmente como se han accedido los anteriores temas, éste capítulo parte del menú principal y se llega a un submenú que permite interactuar con cada una de las piezas.

La mecánica para ver los temas ya se presentó en la introducción, pero se volverá a recalcar en que si no se tiene información sobre el ajedrez se debe seguir la siguiente ruta de estudio: **torre, alfil, dama, rey, caballo y peón.**

Se propone la secuencia anterior a fin de conseguir que el usuario vaya logrando progresos significativos. La torre y el alfil son piezas con características muy simples, no presentan al jugador gran dificultad para su comprensión y uso; las demás piezas van combinando características de otras o son en sí mismas un poco más complejas.

Se hace hincapié en que el usuario tiene la libertad de decidir la ruta que prefiera, pues la instrumentación didáctica de la red permite la interrelación de los conceptos para lograr el objetivo del programa, esto es que se aprendan los fundamentos del ajedrez.

En cada apartado del software se presentan al usuario las instrucciones necesarias para lograr la interacción pertinente. El contenido de cada apartado (uno por cada pieza) esta organizado de la manera siguiente:

✓ Características de las piezas.

El usuario podrá trasladarse a la serie de ejercicios que se proponen para cada característica. Esto es, habrá ejercicios para su forma de mover, su forma de capturar, su forma de defenderse, etc.

Como se puede observar, se proponen las características por medio de un concepto, por lo que para obtener su significado bastará con hacer clic sobre dicho concepto para que aparezca el texto y un ejemplo de dicha característica.

Una vez que se accesoron las características principales de la pieza, la pantalla propone ir a los **ejercicios**, **regresar** al submenú de las piezas, o **salir** del programa.

Si se opta por realizar ejercicios, el programa llevará al usuario a poner a prueba los conceptos que estudio en el apartado de las características, sólo bastará que siga las instrucciones que se le presentan en la pantalla.

❖ **Objetivo principal**

Para abrir este apartado, se debe partir del menú principal, elegir esta opción y hacer clic con el ratón. Este tema es muy apasionante porque en él se ven las principales características para ganar una partida. Como se indica en el capítulo de los conceptos, el objetivo principal del ajedrez es el de dar jaque mate al rey del bando contrario. Para poder lograrlo el jugador deberá conocer las características básicas (posiciones típicas de mate) que permiten terminar la partida con un triunfo. Los temas principales son tratados a partir del mismo esquema que se ha manejado en los otros temas del software, empleando el ratón para accesar la información en los textos, o para avanzar o regresar.

❖ **Jugar una partida**

Este capítulo permite jugar una partida contra la computadora por medio de un programa de juego comercial llamado “Fritz 2”. El programa permite jugar aplicando los conceptos aprendidos en el software motivo del presente trabajo. Cuenta con instrucciones en español y su nivel de juego es bastante bueno, por lo que sirve de autoevaluación del usuario para poner en práctica los fundamentos aprendidos.

D. Sugerencias didácticas

Para el caso de que la presente propuesta se aplique en un taller o laboratorio de computación donde se cuente con varios equipos, y se pretenda dar un curso regular, se proponen las siguientes sugerencias metodológicas para el maestro que esté al frente del grupo.

1. Progresión de la enseñanza.

Si se pretende aplicar como un curso de enseñanza del ajedrez en una escuela, se sugiere la siguiente progresión de la enseñanza.

- ✓ Introducción (¿Qué es el ajedrez?) y la historia.
- ✓ Conceptos.
- ✓ Tablero.
- ✓ Piezas (de una hasta tres sesiones por pieza).
- ✓ Objetivo principal (una sesión por cada tema).

Se propone un tiempo de cada sesión de 40 a 50 minutos.

2. Aplicación

Gracias a la estructura que tiene el software, no se requiere que el maestro esté indicando qué hacer a los alumnos. Se sugiere que cada sesión se divida en tres partes:

La parte inicial será una introducción al tema, indicándolo y resaltando su importancia, así como ofrecer una breve reseña de lo visto en la sesión anterior. La parte medular permitirá a los alumnos interactuar libremente con el software para que recaben la información necesaria para resolver los problemas que se plantean. En la parte final se hará un resumen de lo visto y se aclararán las dudas que hayan surgido durante la interacción con el software.

3. Evaluación

Se aplicará conforme al protocolo de investigación que integra la presente propuesta (ver parte III Protocolo de investigación).

III. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

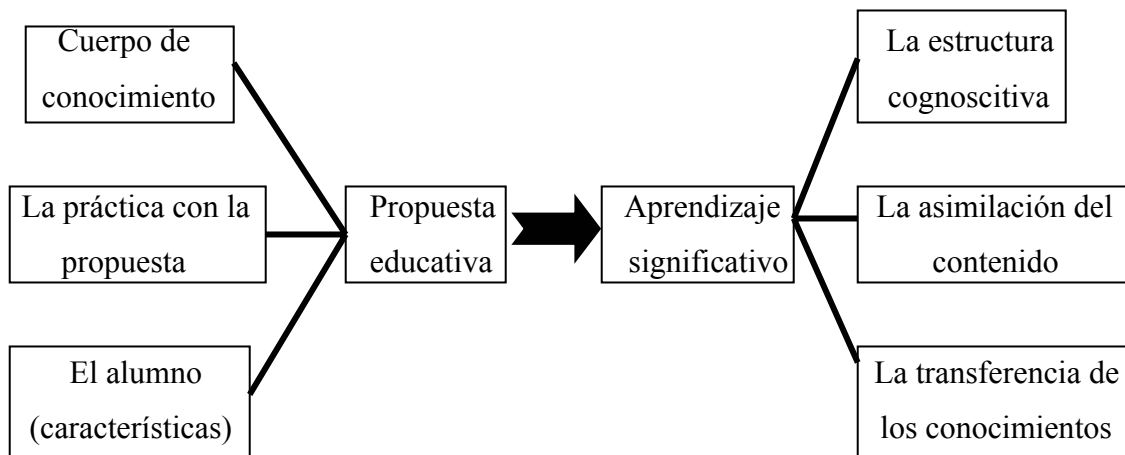
A. Propósito de la investigación

A partir de la interacción con la propuesta educativa "aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora", determinar si el usuario³⁹ logra un aprendizaje significativo.

B. Planteamiento del problema de investigación

1. ¿Cuál es el problema de investigación?

¿El uso de la propuesta educativa logra un aprendizaje significativo?



³⁹ Por usuario, nos referimos a la persona que hace uso del software educativo.

Variable	Causa	Efecto
	La interacción con la propuesta educativa "aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora".	
Definición conceptual:	La propuesta educativa es un material que ayuda al docente del ajedrez en el proceso de enseñanza y que toma en cuenta los siguientes factores para su instrumentación didáctica:	Lograr un aprendizaje significativo. Es la adquisición de un cuerpo claro, estable y organizado de conocimientos de una materia de estudio.
	a) un cuerpo de conocimiento ⁴⁰	
	b) la práctica realizada.	
	c) las características del alumno	
Definición operacional	A. Reporte de las evaluaciones realizadas, antes y después de la interacción con la propuesta educativa. B. Reporte de los tiempos que el usuario accedió en cada uno de los contenidos propuestos.	A. Revisión y análisis de las evaluaciones aplicadas a los participantes en la investigación. B. Revisión, análisis e interpretación de los reportes.

⁴⁰ Es un conjunto de conocimientos que permiten el desenvolvimiento intelectual del sujeto en un campo de conocimiento

Problemas con relación al cuerpo de conocimiento de la propuesta:

- ♦ ¿Es el contenido del software educativo lo suficientemente claro, estable y organizado para que la estructura cognoscitiva del usuario pueda disponer de los conceptos, discriminarlos en forma estable y clara?
- ♦ ¿El cuerpo de conocimiento del software educativo permite que los usuarios asimilen⁴¹ los contenidos propuestos?
- ♦ ¿Son los contenidos del software educativo son claros, precisos y permanentes en la memoria del usuario, que puedan ser transferidos a otras situaciones de aprendizaje o de la vida cotidiana?

Problemas relacionados con la práctica:

- ♦ ¿Con la práctica⁴² que el usuario realice con la propuesta educativa, se logrará que los contenidos estén disponibles, sean discriminables, estables y claros en su estructura cognoscitiva?
- ♦ ¿La práctica con el software educativo permite al alumno la asimilación de los contenidos?
- ♦ ¿Es suficiente la práctica para que los contenidos del software sean transferidos a situaciones reales de juego o a otra materia de conocimiento?

Problemas que se relacionan con las características del usuario:

- ♦ ¿Están las capacidades intelectuales del alumno suficientemente desarrolladas para que los contenidos propuestos se vinculen con la estructura cognoscitiva?
- ♦ ¿Es el desarrollo del usuario el adecuado para que el cuerpo de conocimiento del software educativo sea asimilado y transferido?
- ♦ ¿Es el interés⁴³ del usuario suficiente para que los contenidos propuestos en el software educativo, sean asimilados por su estructura cognoscitiva?

⁴¹ Asimilar un cuerpo de conocimiento, consiste en: Almacenar (incluir), vincular (diferenciar, reconciliar, consolidar y organizar jerárquicamente) y afianzar los contenidos programados de una materia.

⁴² Por la práctica, se entiende la cantidad de trabajo, se frecuencia, dificultad y congruencia con el contenido que el usuario realizará por sesión.

⁴³ Por interés, entenderemos el deseo de saber, así como la necesidad de logro; que el usuario manifiesta en cada práctica

2. Objetivos de la investigación

- ✓ Determinar si el software educativo despierta el suficiente interés en el usuario,
- ✓ Determinar si el contenido y la interface son operables por el usuario.
- ✓ Analizar si los contenidos teóricos son congruentes con los resultados observados en el usuario al manipular la interface.
- ✓ Identificar si el usuario logró un aprendizaje significativo de los fundamentos del ajedrez.

3. Pregunta de investigación

En base a los objetivos planteados en el apartado anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Con la interacción del usuario y la interface del software, se adquieren las habilidades necesarias para desenvolverse adecuadamente (aprendizaje significativo) en una partida?

4. Justificación de la investigación

La propuesta educativa (software) pretende dar las bases para el desarrollo de una metodología didáctica basada en principios psicopedagógicos de la corriente cognoscitiva.

a) Conveniencia

En el medio del ajedrez, la gran mayoría de personas que se dedican a la enseñanza son jugadores destacados que les nace el transmitir sus conocimientos a los demás.

Algunos son profesionistas, otros no tienen estudios profesionales, pero sí una gran experiencia y conocimiento del objeto de estudio. Todos ellos aplican empíricamente el método inductivo-deductivo que generaliza los procesos de este deporte.

Así mismo dentro del sector educativo (SEP) los responsables de enseñar el ajedrez, tienen conocimientos de la didáctica de la educación física y de los procesos del entrenamiento deportivo, pero su experiencia y conocimientos del ajedrez son limitados.⁴⁴

Por lo tanto, la propuesta educativa pretende dar las bases para que las dos corrientes (la empírica de los conocedores del ajedrez y la didáctica, que tienen poca experiencia del deporte) se amalgamen y se desarrolle una metodología didáctica del ajedrez donde se logre el aprendizaje significativo en los alumnos que participen en los programas que promocionan.

b) Relevancia social.

El ajedrez a través del tiempo ha demostrado ser una actividad que proporciona a los que la practican infinidad de beneficios (principalmente cognoscitivos) por lo que muchos países se le ha elevado a materia curricular en el sistema educativo (por ejemplo: España y Argentina). Con la enseñanza del ajedrez en el sistema educativo básico, se logra que los niños mejoren sus procesos mentales, redundando en un mayor y mejor aprendizaje de las demás materias. Si se logra comprobar por medio de la presente investigación que la propuesta educativa promueve el aprendizaje significativo, se podrá determinar una metodología didáctica bien fundamentada en principios psicopedagógicos que mejoren el aprendizaje de los niños y en general de las personas que se interesan por este deporte.

c) Implicaciones prácticas

Si se comprueba por medio de la investigación que la propuesta educativa logró sus objetivos, se podrá determinar una didáctica especial que se pueda transmitir a las personas que están involucradas en la enseñanza de este deporte. Coadyuvando a mejorar en ellas la forma en que transmiten sus conocimientos de manera optima.

⁴⁴ Al hacer estas observaciones se ha generalizado, pero se está conciente de que hay sus merecidas excepcionales.

5. Viabilidad de la investigación

La investigación es factible de llevarse a cabo, ya que existen escuelas que cuentan con talleres de computación, y se puede implementar una estrategia para que los profesores que laboran en el programa de Avandep en ajedrez apliquen la propuesta educativa en dichos planteles.

6. Consecuencias de la investigación

Como ya se destacó en la justificación, si se comprueba que con la propuesta educativa se logra el aprendizaje significativo de los fundamentos del ajedrez, se presentarán las siguientes consecuencias:

- ✓ Los alumnos (usuarios) tendrán las bases sólidas para seguir creciendo en este deporte.
- ✓ Se establecerá una propuesta didáctica que mejore el proceso de enseñanza aprendizaje del ajedrez, propiciando que con un buen seguimiento aumenten los talentos en este deporte.
- ✓ Sentar las bases para futuras investigaciones que mejoren los procesos del aprendizaje y de la enseñanza del ajedrez de manera científica.

B. Marco teórico

Puesto que el presente documento es una propuesta educativa que se integra de tres líneas principales. La principal es el software educativo, le sigue el manual del software y concluye con el protocolo de investigación, el marco teórico se ha conformado para que sirva de sustento para toda la propuesta.

Por lo tanto, si el lector está interesado en retomar las teorías en que esta fundamentada el protocolo de investigación, se deberá remitir al capítulo que lleva el mismo título que el presente en el segundo capítulo de este documento.

C. Tipo de diseño experimental

El presente protocolo de investigación se clasifica como:

Prospectivo, ya que toda la información que se obtendrá será posterior a la planeación de la investigación.

Longitudinal, ya que medirá varias ocasiones la o las variables involucradas. Implica hacer un seguimiento para estudiar la evolución de las unidades en el tiempo. Por lo que se pretende hacer la comparación de los valores de la o las variables de cada unidad en diferentes ocasiones.

Comparativo, ya que la población será contrastada con grupos control.

De causa a efecto, pues la población participante recibirá un tratamiento (el manejo del software educativo), con lo que se espera un resultado determinado (el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez de modo significativo).

Y de tipo **experimental**, puesto que serán modificadas las características del tratamiento en cada práctica (las causas), siendo asignadas sobre la base de los conocimientos previos del usuario (estructura cognoscitiva presente antes del tratamiento).

E. Hipótesis.

1. De investigación

Hi. Con el uso del software denominado "aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora", se mejoran los procesos mentales que facilitan el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez en forma significativa.

Hi = al menos uno de los grupos de medición difiere significativamente de alguno de los demás.

2. Estadística

Ho: Con el uso del software denominado. Aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora", no se mejoran más los procesos mentales que facilitan el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez en forma significativa, que con el método tradicional.

Hipótesis nula = grupos de mediciones que pertenecen a la misma población.

3. Diseño estadístico

RG1	O1	Software (μ_1)	O2
RG2	O3	Explicación verbal (μ_2)	O4
RG3	O5	Lectura de folleto (μ_3)	O6
RG4	O7	No estímulo (μ_4)	O8

F. Selección de la muestra

¿Quiénes van a ser medidos?

Pregunta de investigación	Unidad de análisis
✓ ¿Es determinante el interés que despierta la propuesta educativa en el aprendizaje significativo de los fundamentos del ajedrez?	Niños y niñas de quinto grado que participan en el programa de Avandep en la especialidad de ajedrez escolar.
✓ ¿Cómo se puede determinar que la interface del usuario es congruente y por lo tanto propicia el aprendizaje significativo?	
✓ ¿Los conceptos presentados permiten al usuario el manejar los elementos que	

interactúan en el ajedrez, en forma correcta?	
✓ ¿Se adquieren las habilidades necesarias para desenvolverse adecuadamente (aprendizaje significativo) en una palabra, con la interacción del usuario y la interface del software?	

1. Tamaño de la muestra

¿Cuál es el menor número de alumnos (hombres y mujeres) de quinto grado de primaria para conformar la muestra que me asegure un error estándar de 0.1?

Para determinar el tamaño de la muestra se realizará una muestra piloto en cuatro grupos de veinte sujetos seleccionados al azar. A cada grupo se le aplicará el tratamiento descrito en el diseño estadístico.

El objetivo de la muestra piloto es para determinar la confianza y precisión en el tamaño de la muestra con la que se va a trabajar. Los datos serán analizados mediante la variabilidad de las notas obtenidas por los sujetos de cada grupo.

$$S= E$$

2. Tipo de muestra

En virtud de que los alumnos que participan en el programa Avandep en la especialidad de ajedrez, no se encuentran en una sola escuela, el método que se empleará para seleccionar la muestra será el probabilístico estratificado.

Para lograr lo anterior emplearemos la siguiente fórmula:

$KSh = n / N$ con lo que se obtiene la fracción constante para determinar el tamaño de la muestra de cada estrato.

Y para determinar el total de la subpoblación de cada estrato la obtenemos con:

$N_h \times f_h = n_h$ donde N_h es la población de cada estrato.
 f_h es la fracción constante para determinar el tamaño de la muestra de cada estrato.

3. Selección de las unidades de muestreo

Después de haber determinado el tamaño de la muestra, se procederá a elegir a los alumnos con los que se trabajará.

El cuál será en base a los listados de cada escuela, con el método de selección sistemático de elementos, aplicando la siguiente fórmula:

$K = N/n$ donde K es el intervalo de selección sistemática.
 N = al total de la población.
 n = es el total de la muestra.

G. Recolección de datos

Ya determinada la población que servirá de muestra para realizar nuestra investigación, procederemos a recolectar los datos de acuerdo a los siguientes pasos:

1. Seleccionar el instrumento de medición

a) desarrollo del instrumento.

Variable	Definición operacional	Indicadores	Dimensiones	Instrumento
Aprendizaje de los fundamentos del ajedrez	Cambio en la capacidad del sujeto que conlleva la manipulación de los elementos con los que se juega al ajedrez de manera permanente	Grado percibido de los conocimientos de:	¿Qué es el ajedrez?	Cuestionario
			Historia del ajedrez.	Cuestionario
			Conceptos básicos	Cuestionario
			El tablero	Cuestionario Identificación de las estructuras.
			Las piezas.	Cuestionario que mida el conocimiento de los conceptos de las características de las piezas.
		Objetivo principal	Cuestionario que mida la identificación de los mates elementales.	
		Capacidad de manipular adecuadamente las características de:	El tablero.	Cuestionario Lista de cotejo de la identificación y localización de las estructuras.

			Las piezas	Cuestionario de las características de las piezas. Lista de cotejo de la manipulación de las piezas.
		Capacidad de aplicar las características de las piezas y del tablero para realizar los mates elementales.	De la escalera	Lista de cotejo que mida la aplicación del mate elemental.
			Del beso de la muerte	Lista de cotejo que mida la aplicación del mate elemental.
			De la coz.	Lista de cotejo que mida la aplicación del mate elemental.
			En el pasillo.	Lista de cotejo que mida la aplicación del mate elemental
			De las charreteras	Lista de cotejo que mida la aplicación del mate elemental.

b) Nivel de medición de cada cuestionario

Los exámenes serán orientados a los objetivos de aprendizaje, con el objeto de obtener la información del resultado del aprendizaje de los participantes en el programa de ajedrez

- Nominal.

En cada cuestionario que se empleará habrá un nivel de medición nominal para determinar la edad y el sexo de los participantes.

➤ Ordinal.

Emplearemos este tipo de medición en cada cuestionario ya que algunas de las preguntas son de tipo abierto.

➤ De medición de razón.

Se aplicará la medición de razón a los cuestionarios porque nos permite determinar si se presenta la propiedad que se está midiendo.

2. Codificación de los datos

Para poder analizar los datos obtenidos de los cuestionarios elaborados para recabar la información pertinente al aprendizaje de los fundamentos del ajedrez por medio del software educativo, se desarrolla el presente libro de códigos.

Variable	Categorías	Subcategorías	Códigos	Columnas
Número de sujeto	Sujeto		01 a n	1 a 3
Sexo del sujeto	Masculino. Femenino.		1 2	4
Edad del sujeto	00 a 77 no respondió		00 a 77 99	5 y 6
Escuela donde estudia el sujeto	Escuela		Clave de la escuela (primeros 6 dígitos) 311414	7 a 12
Grado percibido de los conocimientos de:	Cuestionario	1. Antecedentes 2. Conceptos 3. Tablero 4. Piezas 1 5. Piezas 2 6. Piezas 3 7. Piezas 4 8. Objetivo principal	1 2 3 4 5 6 7 8	13

Variable	Categorías	Subcategorías	Códigos	Columnas
Grado percibido de los conocimientos de los antecedentes (cuestionario 1).	Pregunta 1 a 6	Respuesta Correcta	1	14 a 19
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	pregunta 7	Respuesta correcta	1	20 a 23
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
	pregunta 8	Respuesta correcta	1	24 a 27
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
	pregunta 9	Respuesta correcta	1	28 a 31
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
	pregunta 10	R/c 18 a más aciertos	1	32
		R/a 12 a 17 aciertos	2	
		R/i 6 a 11 aciertos	3	
		S/r 0 a 5 aciertos	4	
	Pregunta 11	Respuesta correcta	1	33
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
Sin respuesta		4		
Pregunta 12	Respuesta correcta	1	34	
	Respuesta ambigua	2		
	Respuesta incorrecta	3		
	Sin respuesta	4		
		Respuesta correcta	1	

	Pregunta 13	Respuesta ambigua	2	35 y 36
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 14	Respuesta correcta	1	37
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 15	Respuesta correcta	1	38
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 16	Respuesta correcta	1	39
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	

R/c= Respuesta correcta R/a= Respuesta ambigua. R/i= Respuesta incorrecta S/r= Sin respuesta

Variable	Categorías	Subcategorías	Códigos	Columnas
Grado percibido de los	Pregunta 1	Respuesta correcta	1	14
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 2	Respuesta correcta	1	15 y 16
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 3	Respuesta correcta	1	17
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	

conceptos básicos (Cuestionario 2)		Sin respuesta	4	
	Pregunta 4	Respuesta correcta	1	18 a 23
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
	Pregunta 5	Respuesta correcta	1	24
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 6	Respuesta correcta	1	25
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 7	Respuesta correcta	1	26 a 31
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
	Pregunta 8	Respuesta correcta	1	32
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 9	Respuesta correcta	1	33
Respuesta ambigua		2		
Respuesta incorrecta		3		
Sin respuesta		4		
Pregunta 10	R/c 3 aciertos	1	34	
	R/a 2 aciertos	2		
	R/i 1 acierto	3		
	Sin respuesta	4		
Pregunta 11	Respuesta correcta	1	35 y 36	
	Respuesta ambigua	2		
	Respuesta incorrecta	3		

		Sin respuesta	4	
	Pregunta 12	Respuesta correcta	1	37
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 13	Respuesta correcta	1	38
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 14	Respuesta correcta	1	39
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 15	R/c o más aciertos	1	40
		R/i 1 o 2 aciertos	2	
		Sin respuesta	3	
	Pregunta 16	R/c 2 aciertos	1	41
		R/i 0 aciertos	2	
		Sin respuesta	3	
	Pregunta 17	Respuesta correcta	1	42 y 43
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 18	Respuesta correcta	1	44
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 19	R/c 2 o 3 aciertos	1	45
		R/i 0 o 1 aciertos	2	
		Sin respuesta	3	

	Respuesta 20	Respuesta correcta	1	46
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 21	Respuesta correcta	1	47
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 22	Respuesta correcta	1	48
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 23	Respuesta correcta	1	49
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 24	Respuesta correcta	1	50
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 25	Respuesta correcta	1	51
		Respuesta incorrecta	2	
		Respuesta ambigua	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 26	Respuesta correcta	1	52
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
Pregunta 1	Respuesta correcta	1	14	
	Respuesta ambigua	2		

Grado percibido de los conocimientos del tablero (cuestionario 3)		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 2	Respuesta correcta	1	15
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 3	Respuesta correcta	1	16
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 4	Respuesta correcta	1	17
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 5	Respuesta correcta	1	18
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 6	Respuesta correcta	1	19
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
Sin respuesta		4		
Pregunta 7	Respuesta correcta	1	20	
	Respuesta ambigua	2		
	Respuesta incorrecta	3		
	Sin respuesta	4		
Pregunta 8	Respuesta correcta	1	21	
	Respuesta ambigua	2		
	Respuesta incorrecta	3		
	Sin respuesta	4		

	Pregunta 9	Respuesta correcta	1	22
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 10	Respuesta correcta	1	23
		Respuesta ambigua	2	
		Respuesta incorrecta	3	
		Sin respuesta	4	
	Pregunta 11	Respuesta correcta	1	24
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
	Pregunta 12	Respuesta correcta	1	25
		Respuesta incorrecta	2	
		Sin respuesta	3	
Pregunta 13	Respuesta correcta	1	26	
	Respuesta incorrecta	2		
	Sin respuesta	3		
Pregunta 14	Respuesta correcta	1	27	
	Respuesta incorrecta	2		
	Sin respuesta	3		

A continuación se presenta un ejemplo del empleo de la hoja de concentración de los datos obtenidos en base a los cuestionarios y el empleo del libro de códigos.

Fecha: _____

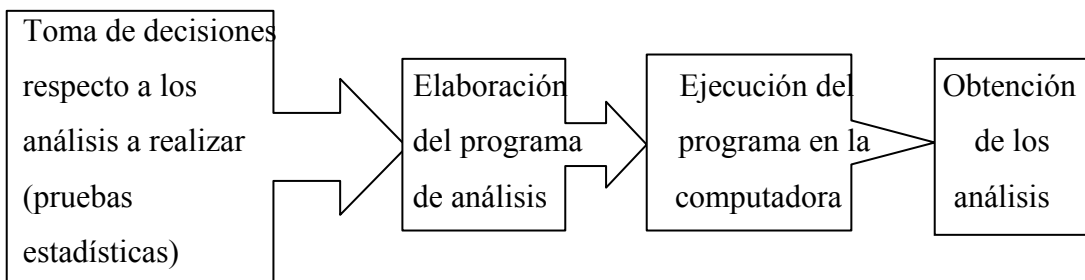
Investigación: _____ Codificación: _____

Hoja no. _____

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0	0	1	2	1	2	3	1	1	4	1	4	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2
0	0	2	1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	3	1	2	4	2	1	1	1	1	1	3	3	3
0	0	3	2	1	3	3	1	1	4	1	4	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	4	2	1	1	3	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
0	0	5	1	1	2	3	1	1	4	1	4	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
0	0	6	1	1	1	3	1	1	4	1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1

H. Análisis de los datos

El procedimiento que se llevará a cabo para el análisis de los datos será el siguiente:



1. Estadística descriptiva para cada variable

La primera tarea a realizar será describir los datos, valores o puntuaciones obtenidas para cada variable. Describiendo la distribución de las puntuaciones y/o sus frecuencias por medio de un polígono de frecuencias donde se identifiquen las medidas de tendencia central y de dispersión

2. Análisis no paramétricos

Se empleará la estadística no para métrica ya que ésta permite realizar análisis con distribuciones no normales. En el análisis de los datos de investigación generalmente se debe decidir si varias muestras independientes deben ser consideradas como procedentes de la misma población. El valor de dichas muestras casi siempre difieren en cierto grado y el problema es determinar si tras las diferencias observadas hay diferencias entre poblaciones o si son variaciones al azar.

En la presente investigación se empleará el de diferencia de tendencias centrales entre mediciones ordinales mediante la clasificación por rangos de Kruskal-Wallis. Esta prueba estadística es extremadamente útil para decidir si k muestras independientes son de poblaciones diferentes.

En estudios de este tipo los valores de las muestras casi siempre difieren un poco y la cuestión radica en que las diferencias entre las muestras signifiquen diferencias genuinas de población o simples variaciones aleatorias, semejantes a las esperadas entre distintas muestras aleatorias de la misma población.

Se optó por el método de Kruskal-Wallis porque cada una de las N observaciones es reemplazada por rangos. Todos los puntajes de las k muestras combinadas se ordenan en una sola serie. El puntaje más pequeño es reemplazado por el rango 1, el siguiente en tamaño por el rango 2 y el más grande por el rango N .⁴⁵

El procedimiento a seguir en el análisis de varianza de una clasificación por rangos de Kruskal-Wallis es el siguiente:

- ♦ Se ordenan todas las observaciones de los k grupos en una sola serie, asignando rangos de 1 a N .

⁴⁵ N es el número total de observaciones independientes en las k muestras. Siney Siegel, *Estadísticas no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. 3ª edición, Editorial, Trillas, México, Pág. 216.

- ♦ Se determina el valor de R (suma de los rangos) para cada uno de los k grupos de rangos.
- ♦ Si una gran proporción de las observaciones están ligadas, se calcula el valor de H con la siguiente fórmula:

$$H = \frac{\frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)}{1 - \frac{\sum T}{N^3 - N}}$$

Si no se presentan las observaciones ligadas se aplica la siguiente formula⁴⁶:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} * \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

Donde k = al número de muestras.

n_j = número de casos en la muestra de orden j

$N = \sum n_j$ el número de casos de todas las muestras combinadas

$\sum_{j=1}^k$ = señala las simas de la k muestras (columnas)

y donde $T = t^3 - t$ cuando t es el número de observaciones ligadas en un grupo de puntajes ligados.

N = número de observaciones en las k muestras juntas, esto es,

$$N = \sum n_j$$

$\sum T$ que indica la suma de todos los grupos de ligas.

- ♦ El método para determinar la significación del valor observado de H depende del tamaño de k y del tamaño de los grupos.

Si la probabilidad asociada con el valor observado de H es igual o menor que el nivel de significación α , previamente fijado, se rechaza H_0 ⁴⁷ y se acepta H_1 ⁴⁸.

⁴⁶ Para mayor información revisar a Sidney Siegel. Op. cit. Págs. 216 a 225.

⁴⁷ La hipótesis nula se describe... <Con el uso del software denominado "Aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora", no se mejoran más los procesos mentales que facilitan el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez en forma significativa que con el método tradicional>. Lo que se traduce en que los grupos de mediciones pertenecen a la misma población.

IV. BIBLIOGRAFÍA

AEBLI, Hans. *Doce formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología*. Editorial Narcea, Madrid, 1988, 350 pp.

AEBLI, Hans. *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo*. 3ª edición, Editorial Narcea, Madrid, 1998, 365 pp.

ALEXANDER C.H O'D. y BEACH T.J. *Aprenda ajedrez. Las bases del juego*. Volumen 1. Editorial Limusa, México, 1992, 117 pp.

AVERBACH, Y. y BEILIN M. *Viaje al reino del ajedrez*. Editorial Martínez Roca, Barcelona, 1975, 304 pp.

BARRA FEDORENKO, Alejandro Lenin. *Curso de ajedrez*. Editorial Conalep. México, 1998, 197 pp.

BIEHLER, Robert F. y SNOWMAN, Jack. *Psicología aplicada a la enseñanza*. Editorial Limusa Noriega, México, 1990

BOH, R. y MORRISON, S. *Ajedrez para niños. Biblioteca Básica de ajedrez*. Tomo 2. 17ª edición, Editorial Limusa Noriega. México, 1990, 226 pp.

BOUSSUET, Gérard. *La computadora en la escuela*. 1ª reimpresión, Editorial Paidós Educador, Buenos Aires, 1986, 222 pp.

BRITO SOTO, Luis F. *Didáctica diferencial de la educación física*. Editorial Edamex. México, 1991, 103 pp.

⁴⁸ La hipótesis de investigación se describe... <Con el uso del software denominado “Aprendizaje de los fundamentos del ajedrez con ayuda de la computadora”, se mejoran los procesos mentales que facilitan el aprendizaje de los fundamentos del ajedrez en forma significativa>. Por lo que al menos uno de los grupos de mediciones difiere significativamente de alguno de los demás.

BRUNER, Jerome S. *El proceso mental en el aprendizaje*. Editorial Narcea. Madrid, 1978, 320 pp.

CASTRO GIRONA, Pablo. *Iniciación al ajedrez para niños*. Editorial Paidotribo. Barcelona, 1997, 151 pp.

DE LA CRUZ, German. *64 variaciones sobre un tema de Torre*. 2ª edición. Editorial El Caballito, México, 1991, 218 pp.

DELACÓTE, Goéry. *Enseñar y aprender con nuevos métodos. La revolución cultural de la era electrónica*. Editorial Gedisa, Barcelona, 1997, 251 pp.

GANZO, Julio. *Historia general del ajedrez*. Editorial Aguilera. Madrid, 1966, 198 pp.

GONNEAU, Patrick. *¡Juega!* Editorial Martínez Roca. México, 1991, 115 pp.

GONNEAU, Patrick. *¡Gana!* Editorial Martínez Roca. México, 1991, 113 pp.

GUILLAM, A.J. *Problemas resueltos sobre tácticas*. Editorial Hispano Europea, Barcelona, 1995, 125 pp.

GUTIÉRREZ SAENZ, Raúl y SÁNCHEZ GONZALEZ, José. *Metodología del trabajo intelectual*. 1ª edición, 11ª reimpresión. Editorial Esfinge. México, 1992, 200 pp.

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw Hill, México, 1998, 504 pp.

LARSEN, Bent. KARPOV-KORCHNOI. *Análisis de todas las partidas del match*. Editorial Brugera, Barcelona, 1978, 207 pp.

LASKER, Emmanuel. *Curso de ajedrez*. Editorial Biblioteca de deportes y amenidad. México, 1996, 134 pp.

LÓPEZ MANZANO, Antonio y SEGURA VILA, Joan. *Iniciación al ajedrez*. 3ª edición. Editorial Paidotribo, Barcelona, 1997, 189 pp.

NERICI, Imideo G. *Hacia una didáctica general dinámica*. 10ª edición. Editorial Kapelusz, Buenos Aires, 1973, 541 pp.

NIETO HERRERA, Margarita. *¿Porqué hay niños que no aprenden?* 2ª edición. 1ª reimpresión. Editorial La Prensa Médica Mexicana S.A., México, 1998

OROZCO B., Rogelio. Conferencia "*El mantel para niños*"

ORTON, Anthony. *Didáctica de las matemáticas*. Editorial Morata, Madrid, 1990, 222 pp.

PANOV, V.N. *Ajedrez elemental*. Editorial Martínez Roca, Barcelona, 1971, 93 pp.

PILA TELEÑA, Augusto. *Didáctica de la educación física y los deportes*. 8ª edición. Editorial Olímpia S. A. San José, Costa Rica, 1988, 257 pp.

POGLIANO, Alberto. *Ajedrez en la escuela*. Editorial Kapelusz, Bogotá, 1979, 86 pp.

POZO, Juan Ignacio. *Teorías cognitivas del aprendizaje*. 3ª edición. Editorial Morata, Madrid, 1994, 286 pp.

REINFELD, Fred. *El ajedrez, es un juego fácil*. Biblioteca Básica de Ajedrez, Tomo 2. 1ª edición, 8ª reimpresión, Editorial CECSA, México, 1987, 97 pp.

SIEGEL, Sidney. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. 3ª edición, Editorial Trillas, México, 1991, 344 pp.

ZAPATA, Oscar A; y AQUINO, Francisco. *Psicopedagogía de la motricidad*. Etapa del aprendizaje escolar. 1ª edición. Editorial Trillas, México, 1980, 467 pp.