

Juegos Abstractos Aplicados a la Rehabilitación Neurológica.

Mariano J. Pozas Cárdenas, Jorge A. García López

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

Área Académica de Computación

Ciudad Universitaria, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5

Col. Carboneras, Mineral de la reforma, Hidalgo. C.P. 42184

Tel (771) 7172000 ext 6738. email mpozas@uaeh.edu.mx.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar el desarrollo de algunos juegos abstractos, que pueden ser utilizados en una forma práctica, útil y divertida. Los Juegos del rompecabezas, ajedrez, laberinto y gato cúbico pueden usarse, no tan solo como juego, sino también como una posible herramienta para aplicaciones Neuropsicológicas. En el desarrollo del artículo se podrá apreciar la complejidad técnica computacional que implica el desarrollo de un juego abstracto, así como la relación que guardan los juegos en el diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica.

Palabras Claves: Juegos Abstractos, Inteligencias Múltiples, Rehabilitación Neurológica.

1. Introducción.

El juego ha estado presente desde tiempos inmemoriales, porque es una actividad propia del ser humano, es una actividad que propicia el equilibrio emocional de las personas. Dentro de los juegos, hay un tipo de juegos llamado Juegos abstractos que ha llamado la atención de numerosos investigadores en las áreas de neuropsicología, educación infantil, rehabilitación, etc. Porque a través de estos juegos pueden evaluarse diversas actividades espaciales, lógico matemáticas, psicomotoras, de pensamiento abstracto y que pueden ayudar al diagnóstico y rehabilitación de una persona.

Los juegos abstractos requieren poner en práctica la inteligencia lógico matemática, espacial o incluso la interpersonal para elaborar estrategias en forma introspectivamente, por ejemplo, el tangram, el cubo de Rubik o el ajedrez.

Los juegos abstractos les enseñan a los niños (y adultos) valiosas lecciones:

- cómo ganar y perder decorosamente,
- paciencia,
- pensamiento crítico,
- creatividad,
- habilidades académicas (geografía, matemáticas, lectura, historia),
- planeación y anticipación,
- toma de decisiones.

Es común que se les enseñe a los niños que juegan ajedrez, en su primera etapa, a respetar los turnos, a sobreponerse cuando se pierde y a ser respetuoso con su rival cuando gana. Pero en una etapa posterior se le enseña al niño a crear estrategias, a planear y anticipar eventos. Actividades supremas del ser humano (el raciocinio). Por ello los juegos pasan de ser sólo una actividad de esparcimiento para convertirse en parte del estudio de disciplinas de alto impacto como lo es la teoría de juegos, neurociencias, computación, educación, etc.

Un juego abstracto: es un juego que tiene una solución perfecta, esto es, puede conocerse su solución de inicio a fin, no hay azar y los movimientos se hacen por turnos o en forma secuencial.

Existe una gran variedad de juegos abstractos tales como: damas, crucigramas, laberintos, amazonas, backgamon, chaturanga, Go, tangram, cubo de Rubik [5].

Dada su definición de juegos abstractos, éstos pueden ser implementados en computadora con relativa facilidad y permitir la medición de parámetros de interés. En la siguiente sección se mostrara el desarrollo de algunos juegos abstractos con propósito de rehabilitación neurológica.

2. Desarrollo.

De los juegos que se han desarrollado con propósitos orientados a la rehabilitación neurológica y que se explicaran en ese orden son: rompecabezas, ajedrez, laberintos y gato cúbico.

Rompecabezas.

Este juego consiste en armar una plantilla cuadrada con piezas que se encuentran a un lado en forma desordenada, el jugador debe elegir pieza por pieza y colocarlas de tal forma que cubra toda la plantilla, para ello debe seleccionar la pieza, rotarla si fuese necesario y trasladarla a la posición que crea adecuada, también el jugador puede retirar las piezas que se encuentran dentro de la plantilla y reubicarlas.

Algunos rompecabezas pueden resultar muy simples, esto depende del número de piezas que contenga el rompecabezas o de la figura o patrón que se vaya a armar, en las figuras 1.a y 1.b se muestran 2 patrones uno simple y otro complejo. El sistema permite almacenar en una base de datos diversas baterías de rompecabezas, dependiendo de los objetos de estudio.

Durante la evaluación del juego, se registran los patrones de desempeño del juego en una base de datos para un análisis posterior, dichos patrones incluyen latencias, número de errores, número de solicitudes de ayuda, ajuste de psicomotricidad fina, etc.

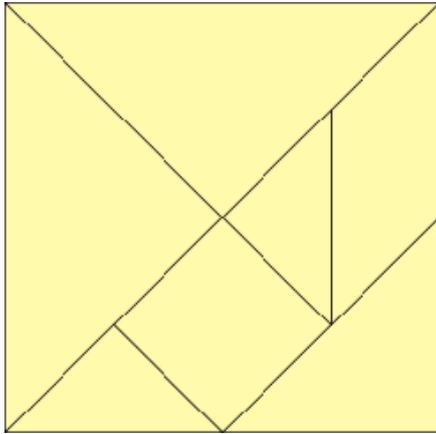
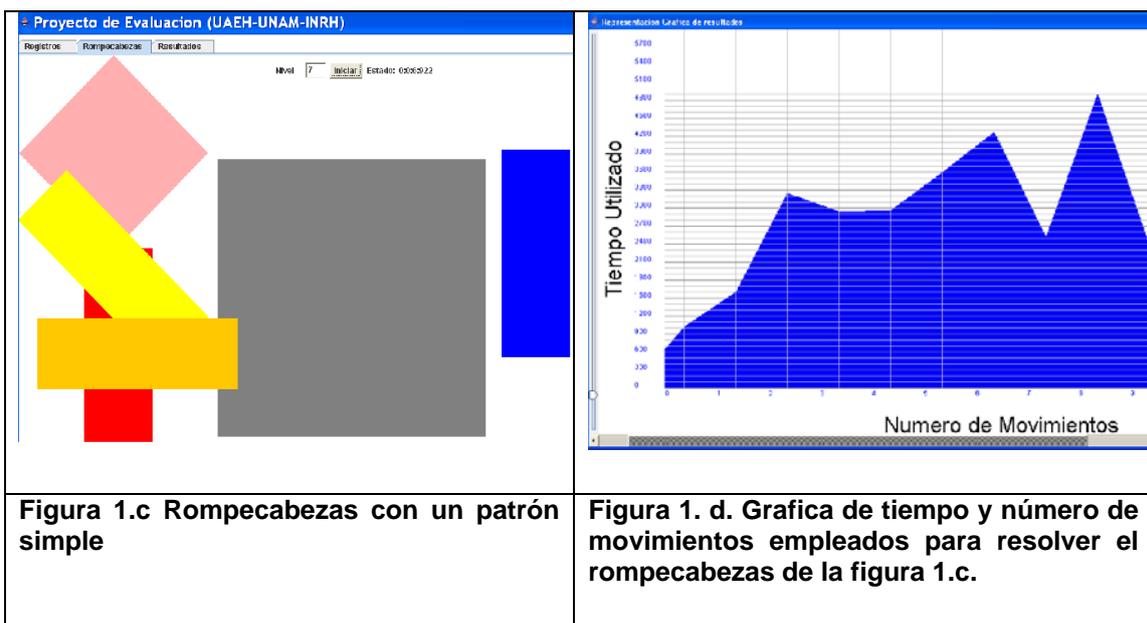


Figura 1. a. Patrón simple



Figura 1.b. Patrón complejo

Para el desarrollo de este juego se utilizaron primitivas básicas de graficación tales como, rotación traslación. Sin embargo uno de los problemas técnicos que representa este juego, es la evaluación automática de la solución, para así poder proponer otro rompecabezas de mayor complejidad. El número de soluciones que puede tener un rompecabezas, resulta impresionante, ya que una sola pieza puede ser rotada en diversos ángulos y seguir siendo parte de una solución correcta. Para ello se utilizó la teoría de conjuntos. En las figuras 1.c se muestra un rompecabezas generado por el sistema y en la figura 1.d. se muestran una grafica que muestra el tiempo que tomo el jugador o paciente en ubicar correctamente una pieza en el patrón propuesto [4,5].



Ajedrez

El comportamiento de una población a estudiar, no necesariamente es de personas que han sufrido alguna lesión, en ocasiones es para comparar el desempeño de una persona normal contra una persona experta, en ésta se evalúan similitudes de jugadas finales realizadas por expertos y las estrategias seguidas por un jugador. En la figura 2.a se muestra la parte final de un juego de ajedrez.



Figura 2.a Vista del tablero de juego desarrollado.

En el este juego de ajedrez, se implemento una variante del algoritmo Min-Max, que permite regular la profundidad de las búsquedas [2].

Laberintos.

Los laberintos son estructuras formadas por cámaras y pasadizos intrincados, ideado para frustrar y confundir a quien entre, e impedir que encuentre la salida. En forma reciente ha habido un desarrollo creciente de laberintos virtuales orientados a múltiples aplicaciones tales como: entretenimiento, aplicaciones de seguridad, educación, robótica, salud, etc.

La psicología ha utilizado desde hace más de 80 años los laberintos como parte de las pruebas que evalúan la actividad motora fina, percepción y atención. Quizás las pruebas psicométricas que más destacan son las de WISC Y WAIS [1], pruebas utilizadas para ubicar la edad o madurez mental de un paciente.

La Neuropsicología incorporó los laberintos como tareas específicas que permiten evaluar diferentes niveles de la integración nerviosa y trastornos específicos como las secuelas producidas por lesión cerebral (por ejemplo: la apraxia, dislexia, etc.)

La figura 3.a. muestra un laberinto virtual desarrollado como prototipo, para la evaluación de los procesos implicados en la búsqueda de la salida en el laberinto tales como:

- Apreciación holística, perceptual y gestáltica al dibujo.
- Fijación de atención visual.
- Coordinación mano-ojo.
- Mantener una actividad de búsqueda, de hurgamiento visual, de seguimiento del trazo dibujado y del ejecutado
- Direccionalidad de la acción hacia una meta determinada; corregir, inhibir acciones y mantener la ruta.
- Recordar las acciones, rutas, caminos seguidos infructuosamente para tomar decisiones correctivas pertinentes.

Y presupone un papel decisivo del hemisferio derecho, particularmente las zonas posteriores parieto-tempo-occipitales [1].

Para la generación de los laberintos virtuales, se desarrollo un algoritmo ampliado, que permitiera la creación de laberintos simplemente conectados (LSC) y de conexión múltiple (LCM), con pasillos y paredes de diversas amplitudes [3].

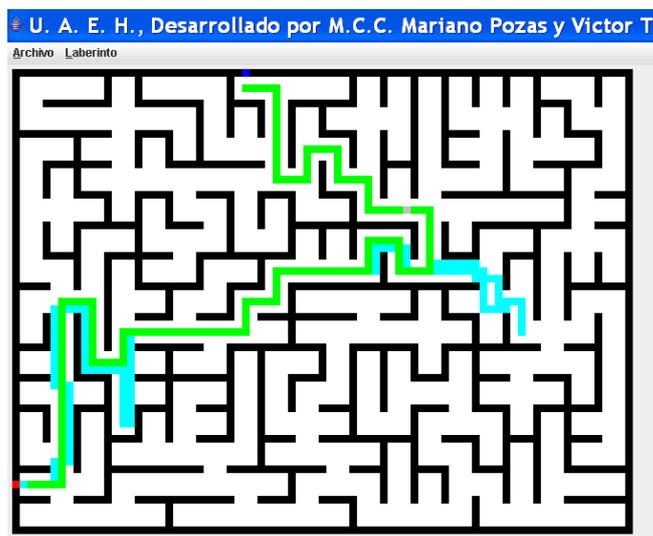


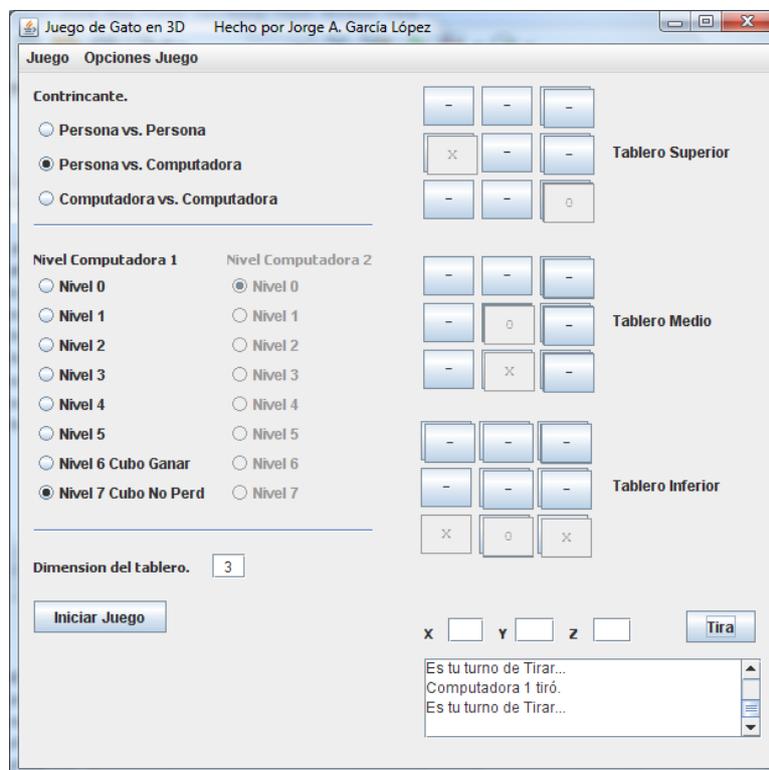
Figura 3.a. Laberinto Virtual.

Gato Cúbico

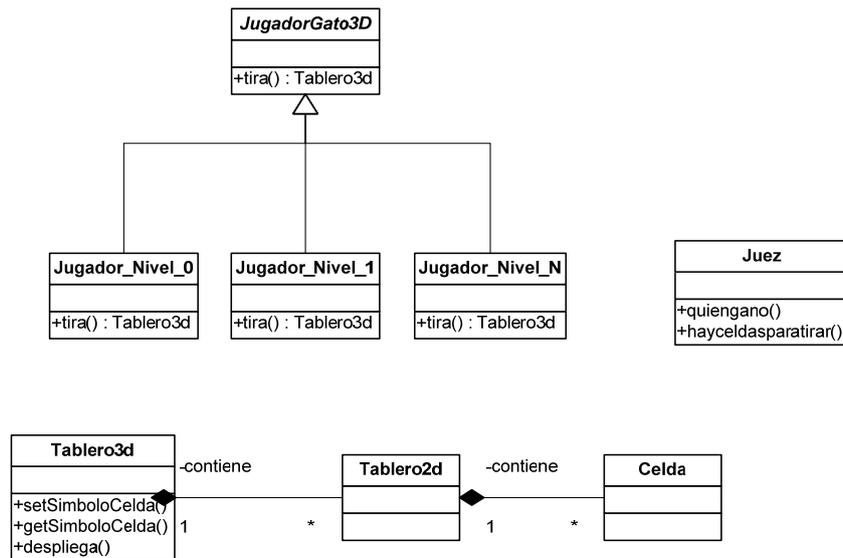
Este juego también es conocido como 3 en línea y, consiste en formar una línea recta de 3 elementos. Aunque en el juego propuesto la línea a formar puede ser de cualquier tamaño dentro de un cubo de cualquier tamaño, con lo que ahora tenemos un **juego de n en línea**.

Al igual que en el laberinto se evalúan múltiples actividades relacionadas, con la actividad cerebral, para formar una línea recta o para bloquear al contrincante. En la figura 4.a. se muestra una vista grafica del juego con una vista seccionada del cubo para facilitar el juego.

Para el desarrollo del gato cúbico se utilizaron técnicas de inteligencia artificial, pues es casi imposible programar todas las posibilidades factibles de ganar utilizando un árbol de decisión. El programa implementa 8 niveles con los cuales el programa utiliza diferentes estrategias para el siguiente tiro. En la figura 4.b. se muestra el diagrama de clases para la implantación de los diferentes tipos de jugadores, cada uno de los cuales tiene un método tirar que implanta una estrategia diferente.



4.a. Gato cúbico



4.b. Diagrama de Clases, para Gato cúbico

3. Conclusiones.

- El construir nosotros mismos los juegos abstractos que presentamos, nos permite medir parámetros de interés y, así analizar y probar diversas hipótesis que plantean especialistas de diversas disciplinas.
- Los Juegos Abstractos pueden servir como herramientas de rehabilitación.
- Medir el grado de daño neuropsicológico.
- El grado de tendencia de los movimientos del paciente.
- La latencia de tiempo entre sus movimientos,
- El grado de frustración, persistencia y de memoria a corto plazo.

4. Referencias Bibliograficas.

1. **Pozas-Cardenas M. J. et al.**, "Generación de Laberintos para Aplicaciones Neuropsicológicas", Congreso de Control Aplicado a Ciencias Biomedicas, Sep-2005.
- 2.- **Espejel F. P.** "Variante de Implementación del Algoritmo MIN-Max en el Juego de Ajedrez", Tesis de Maestría, Pachuca, Hgo, Mex. Dic-2007.
- 3.- **Tomás M. V. T.**, "Generación y ampliación de laberintos", Tesis de Maestría, Pachuca, Hgo., Mex., Dic-2007.
- 4.- **Pozas M. J, Rojas V. H., Cuevas M. R., Villaseñor P.**, "Diseño de patrones geométricos para rompecabezas", TIC's, Pachuca, Hgo., Abril-2007.
- 5- **A. S. Fraenkel A. S.**, "Computational Complexity of Games and Puzzles". , Proccedings. Symp. Applied Math. 43, AMS, 1991.