

LA CREATIVIDAD Y LAS COMPUTADORAS: ESTADO DEL ARTE.

Lic. Rolando Aguilar Alvarez
Dr. Daniel Gálvez Lio
Dr. Rafael Bello Pérez*

INTRODUCCIÓN

Cuando se comparan las capacidades de una Máquina Computadora Electrónica y los Seres Humanos hay consenso en que una de las principales desventajas de las computadoras es su falta de creatividad.

Numerosas investigaciones actuales están dirigidas a aumentar las potencialidades de las computadoras en disímiles aspectos. Utilizar estos equipos, no para desarrollar la creatividad de los humanos sino para desarrollar la creatividad de las máquinas para que puedan servirle mejor a los hombres, no es una línea en que se cuente con todos los resultados deseados. El nivel de las investigaciones en Robótica y desarrollo alcanzado por la Inteligencia Artificial, así como la relación con la Psicología, crean un espacio en nuestros días que es necesario desarrollar para poder dotar de creatividad e inteligencia propias a los actuales y futuros productos computacionales.

¿QUE ES LA CREATIVIDAD ?

La creatividad es un concepto del cual existe una gran cantidad de definiciones. En el presente trabajo se mostrarán algunas de estas definiciones. La variedad de definiciones se debe a que a pesar de reconocerse la importancia del estudio de la creatividad, ella misma es un proceso del cual no se conocen todos los detalles de como ocurre exactamente en el cerebro humano. Diferentes investigadores interpretan desde distintos ángulos el proceso de la creatividad pero todavía no existe una teoría unificada que integre las investigaciones, de más de 40 años, de la ciencia psicológica y otras ciencias que analizan este fenómeno.

La siguiente muestra de definiciones no está ordenada según su importancia, Esta si se toma en cuenta varía de acuerdo con el campo de aplicación.

* Profesores Universidad Central de las Villas, Cuba

Para Albertina Mitjás (Cuba) la creatividad es el proceso de descubrimiento o producción de algo nuevo que cumple exigencias de una determinada situación social, proceso que además tiene carácter personalógico. Este «algo nuevo» puede ser una o un conjunto de ideas, una estrategia de solución, objetos en su sentido tanto general como específico, comportamientos, etc. Lo que se produce debe tener algún valor para señalar que no existe creatividad en personas con estados patológicos severos de la personalidad que no tienen vínculo alguno con la realidad, ni realizaciones que aunque nuevas para el sujeto no se corresponden a ninguna exigencia estética, heurística, etc.

Sidney Parnes del Instituto para la Solución Creativa de Problemas (Buffalo, New York. EUA) define la creatividad en términos de *Sensibilidad*, *Sinergia* y *Serendipity*. Entendiendo por sensibilidad el estar alerta y percibir los problemas y sus soluciones. *Sinergia* es el comportamiento de un sistema completo que difiere del comportamiento de cada uno de sus componentes. *Serendipity* es el aprovechamiento instantáneo de los sucesos fortuitos.

H. L. Nielsen de la Universidad de Copenhagen (Dinamarca) define la creatividad como una búsqueda inteligente guiada por metas dentro de un dominio definido para soluciones novedosas, que tiene como resultado la obtención de un producto novedoso.

Octavio Porras de la Universidad Iberoamericana define la creatividad como la habilidad para encontrar soluciones originales y factibles y además la habilidad para descubrir nuevas relaciones, el observar los objetos considerando nuevas perspectivas y el formar nuevas combinaciones de dos o más conceptos que ya se tienen en la mente.

Enrique Arce el Instituto Politécnico Nacional (México) define la creatividad como un proceso mental que genera ideas, innovaciones o novedades no antes vistas, oídas o sentidas,

ocurre de forma espontánea y en ellas influyen el estado anímico del creador, su disposición y experiencias.

Felipe Chibás Ortiz (Cuba) define la creatividad como aquel proceso o facultad que permite hallar relaciones y soluciones novedosas partiendo de informaciones ya conocidas y que abarca no solo la posibilidad de solucionar un problema ya conocido sino también implica la posibilidad de descubrir un problema allí donde el resto de las personas no lo ven.

ALGUNOS MODELOS PSICOLOGICOS DE LA CREATIVIDAD.

A continuación mostraremos algunos de los modelos de la creatividad que han sido analizados desde la ciencia psicológica.

Modelo de Graham Wallis.

Graham Wallis propuso un modelo que describe un proceso de solución creativa de problemas. Este modelo está compuesto por cuatro estados:

1. En el estado de Preparación se define el problema, las necesidades y cualquier información que pueda ser utilizada como criterio de valoración de las soluciones.
2. En el estado de Incubación se analiza el problema desde múltiples aristas.
3. El estado de Iluminación se logra que mezclas de ideas almacenadas en nuestra memoria generen nuevas ideas.
4. El último estado es el de Verificación, en donde se determina cuales de las ideas generadas en el estado anterior satisfacen los criterios definidos en el primer estado.

Modelo de W. Hyzer.

Hyzer (1978) separa el proceso de pensamiento creativo en dos: el pensamiento intuitivo y el analítico. El primero incluye la imaginación, la

inspiración, la iluminación y la 1ª emoción. El segundo comprende la observación, la reflexión, la memoria, el razonamiento y el juicio.

Desde el planteamiento del problema hasta su solución, el pensador creativo pasa por una serie de estados mentales, iniciándose algunas veces con una actitud de completa indiferencia por el problema (estado 1), seguida por un repentino interés (estado 2), luego una absorción total hacia el problema (estado 3), después un sentimiento estimulante de participación (estado 4) y un pensamiento analítico profundo de escrutinio crítico de la situación (estado 5). Algunas veces se presenta un poco de frustración y desilusión si las ideas fallan (estado 6) o bien una intensa actividad creativa a medida que se prueba la funcionalidad de las ideas (estado 7), estos dos últimos estados pueden alternarse por un período largo. Después pueden surgir varios estados de pensamiento y ánimo como la reevaluación (estado 8), la frustración y la desesperación (estado 9), la fatiga (estado 10), la relajación mientras las ideas se incuban en el subconsciente (estado 11) y finalmente la iluminación y el eureka (estado 12). Los estados del proceso creativo que ocurren durante el pensamiento analítico (estados 1, 2, 3, 5 y 8) son mejor entendidos que los del pensamiento intuitivo.

Modelo de M. Rodríguez.

Rodríguez (1985) identifica a la fluidez, la flexibilidad y la originalidad como funciones del pensamiento divergente o lateral, en oposición al pensamiento convergente, lógico o vertical. Según él, «el pensamiento convergente es el que evoca ideas y trata de encadenarlas para llegar a un punto ya existente y definido, si bien oscuro para el sujeto» y «el pensamiento divergente, al contrario, actúa como explorador que va a la aventura». Como ejemplo del primero se menciona al aprendizaje escolar mientras que el segundo se vincula con la creatividad. El pensamiento divergente deja que la mente indague libremente lo desconocido sin ideas preconcebidas acerca de lo que se va a encontrar.

Rodríguez distingue seis etapas como típicas y fundamentales del proceso creativo: el cuestionamiento, el acopio de datos, la incubación, la iluminación, la elaboración y la comunicación. El proceso creativo se da como un procedimiento de búsqueda de lo general a particular, cubriendo primero una gran extensión de conceptos e ideas, y después reduciendo por asociación las más efectivas hasta profundizar en una idea única y nueva.

APLICACIONES DE LA CREATIVIDAD EN LA COMPUTACION.

Creatividad en comprensión de lecturas y robots autónomos.

Ashwin Ram y otros investigadores del Instituto Tecnológico de Georgia (EUA) han estado estudiando el razonamiento creativo en distintos dominios con la meta de producir modelos computacionales de la creatividad. Para lograr sus objetivos este grupo define la creatividad como: Un proceso interno dirigido de un agente cognitivo cuyo resultado es un producto novedoso y útil. En sus investigaciones plantean que es necesario un marco teórico computacional en el cual sustentar el modelo de pensamiento. Para este fin escogieron el razonamiento basado en casos (Kolodner, 1993). Este paradigma, se refiere fundamentalmente a un tipo de memoria y a la cual se encuesta para determinar la similitud entre casos.

Sus principales aplicaciones de los modelos de la creatividad son en la comprensión automatizada de historias de ficción y en los sistemas de navegación de robots autónomos. Para el primer caso desarrollaron el software ISAAC (Integrated Story Analysis And Comprehension) y para el segundo el SINS (Self-Improving Navigation Systems).

ISAAC es un sistema de comprensión del lenguaje natural que lee cortas historias de ficción y simultáneamente trata de comprender la historia en sí, ISAAC implementa procesos de cambios de conceptos por extrapolación basado en

extrapolaciones creativas, modificaciones o extensiones de conceptos existentes y teorías. La extrapolación está restringida por el contenido de la historia y por los conceptos y teorías almacenadas en el sistema.

El sistema ISAAC se ocupa de la construcción de nuevos conceptos (y teorías asociadas) a través de una transferencia creativa de conceptos existentes a nuevos dominios. En ISAAC el esquema de organización del conocimiento prevee una estructura para los procesos de cambios conceptuales por extrapolación. El conocimiento en ISAAC es organizado en redes semánticas las cuales son indizadas a través de tablas multidimensionales. Las filas representan conceptos de eventos, lo que incluye acción, agente, estado y objeto. Las columnas representan «dominios» como físico, mental, social, emocional o temporal. La extrapolación de conceptos se logra moviéndose en la tabla desde interpretaciones de conceptos conocidos y probando los resultados de sustituirlas por los vecinos en la tabla, ejecutando procesos de adaptación.

Por otra parte, la aplicación SINS esta dirigida a la navegación autónoma de robots. En esencia esta tarea consiste en encontrar un camino valido por el cual mover un robot desde un punto a otro en un ambiente con obstáculos y ejecutar las acciones que permitan el movimiento y cumplir las metas. Para lograr este objetivo SINS almacena sus experiencias en «casos» que son usados para ayudar en la tarea de navegación seleccionando un comportamiento apropiado en diferentes situaciones o adaptándose a cambios del ambiente.

SINS utiliza procesos de cambios constructivos de conceptos en los cuales son creados, a partir de experiencias, nuevas representaciones conceptuales de regularidades en la interacción sistema-ambiente. Estos procesos traen como resultado cambios cualitativos en las relaciones internas de percepción y acción. Los nuevos resultados son creativos en virtud de ser originales y útiles (Koestler 1964, Turner 1991). La creación de nuevos conceptos en SINS es un proceso

incremental que involucra la suma de abstracciones de entradas de bajo nivel en representaciones de alto nivel.

La creatividad en el diseño automatizado.

En la Universidad de Sydney (Australia) algunos miembros del Key Centre of Design Computing investigan en la aplicación de la creatividad al diseño computarizado. El Dr. John Gero y Thorsten Schnier en su trabajo «Envolving Representation of Design Cases and their use in Creative Design» exponen que el diseño creativo se caracteriza en términos computacionales como la actividad de diseño que ocurre cuando una nueva variable es introducida en el diseño. En ese trabajo describen una forma de adaptación en un diseño creativo basada en la definición de creatividad como cambios guiados por objetivos del foco de atención de un proceso de búsqueda.

En el diseño basado en casos juega un rol importante la adaptación de los casos a nuevos requerimientos. Si fuera suficiente con adaptar un conjunto predefinido de parámetros en el diseño, la tarea es relativamente fácil de automatizar. Si por otro lado son necesarios cambios creativos, los sistemas actuales brindan limitadas posibilidades. En su investigación Gero y Schnier usan una representación evolucionista que reestructura el espacio de búsqueda a partir de ejemplos de casos similares de diseños.

La creatividad en la toma de decisiones.

Los autores del presente trabajo, investigadores de la Universidad de Camagüey y la Universidad Central de Las Villas, (Cuba) actualmente trabajamos en la creación de un modelo computacional de la creatividad para aplicarlo en un sistema de ayuda a la toma de decisiones. En nuestra investigación proponemos modelar la creatividad entendiendo ésta como: el proceso de obtención de nuevas soluciones a un problema dado, transitando por caminos de razonamientos diferentes que garanticen múltiples soluciones que difieran de lo tradicionalmente establecido. Por

solución se entenderá el conjunto de valores que dan respuestas al problema planteado y no al proceso de obtención de esos valores.

La creatividad como proceso de obtención de nuevas soluciones pudiera ser modelada de varias formas diferentes. En nuestra propuesta el modelo estaría compuesto por la interacción de dos módulos. El primer módulo se encarga de generar las múltiples soluciones y el segundo de comparar estas nuevas soluciones con las tradicionalmente establecidas para escoger las mejores. Para desarrollar estos módulos se toman como base la implementación de Algoritmos Genéticos y el Razonamiento Basado en Casos.

La aplicación de este modelo se prueba en un software que tiene como entradas las acciones o variantes que pudieran combinarse para la toma de una decisión específica. Estas variantes se caracterizan por un conjunto de valores que brindan información sobre aspectos cuantitativos de las variantes. El sistema tiene como objetivo encontrar una combinación de variantes que satisfagan las restricciones definidas en función de las características de las variantes. Un dominio

específico para abordar es la ayuda a la toma de decisiones en inversiones financieras a partir de buscar una combinación óptima de variantes para invertir bajo determinadas restricciones.

CONCLUSIONES.

La creatividad a pesar de ser un proceso del cual no se conocen todos los elementos de su funcionamiento, es una habilidad del cerebro humano que debe ser modelada computacionalmente para permitir el desarrollo de software que incluyan cada vez más esta característica.

En la actualidad existen varios grupos de investigadores que trabajan en esta dirección aunque no se ha obtenido aún un paradigma computacional lo suficientemente robusto como para ser usado en una gama de aplicaciones en dominios diferentes. A las puertas del nuevo siglo y con el desarrollo alcanzado por técnicas como la realidad virtual, la multimedia y el trabajo en redes de computadoras, deben incrementarse las investigaciones que permitan disminuir la aún inmensa distancia entre las inteligencias de índole artificial y la maravilla del cerebro humano.

BIBLIOGRAFÍA

GERO J. and SCHNIER. T. Envolving Representations of Design Cases and their use in Creative Design. Published in Computational Models of Creative Design. University of Sidney (1995).

HYZER. W. First state the problem, industrial research (1978).

MITJÁNS. A. Creatividad, Personalidad y Educación. Editorial Pueblo y Educación Cuba (1995).

RAM. A. Creative Conceptual Change. Thirteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society. (1991).

RODRÍGUEZ. M. Manual de creatividad. Mexico. Trillas (1985).

Colectivo de autores. Rev. Psicología Iberoamericana Edición especial sobre creatividad. Vol 1 No. 1 (1993).