

ELEMENTOS ESENCIALES PARA EL USO DE LA CREATIVIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Lic. Agnie de Armas Guitart¹, Lic. Yanisleydis Torres Leyva²

*1. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Carretera Varadero Km. 3 ½, CP 10400,
Matanzas, Cuba.*

*2. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Carretera Varadero Km. 3 ½, CP 10400,
Matanzas, Cuba.*

Resumen.

El estudio de la creatividad ha sido uno de los temas privilegiados de la ciencia contemporánea, y en estos últimos cuarenta años las investigaciones en esta esfera crecieron vertiginosamente. La Psicología desde diversas perspectivas teóricas y metodológicas de partida, ya sea asociacionista, psicoanalítica, conductista, neopsicoanalítica, humanista, existencialista, cognitivista, entre otras han destacado la importancia del estudio de la creatividad, por ello resulta difícil encontrar un área de aplicación de la psicología actual en que no se plantee, de forma mas o menos explícita, el diagnóstico de las capacidades creativas, las condiciones de su formación, desarrollo y aceleración en correspondencia con las nuevas realidades a las que el hombre se enfrenta y cambia. En una nación como la nuestra, es vital el desarrollo de las potencialidades creadoras del pueblo, por cuanto su mejor recurso es la inteligencia humana, para poder alcanzar un desarrollo socioeconómico con suficiente efectividad que nos permita vencer los desafíos que debemos enfrentar.

Palabras claves: Creatividad; Maestros Creativos; Aprendizaje Significativo; Enseñar matemática; Conocimientos; Inteligencia.

Introducción.

De Da Vinci a nuestros tiempos, pasando por la existencia de genios de la talla de Picasso, en las artes y de Einstein, en las ciencias, mucho se ha escrito tratando de dar una certera respuesta a esta preocupación.

Está muy extendido el criterio según el cual la creatividad es un terreno exclusivo para una pocas personas poseedoras de un talento especial. Algunas de estas hacen todo lo posible (y también lo imposible) por difundir dicha creencia. De esta forma, quienes no tienen este don o poder tienden a sobrevalorar la capacidad creadora, magnificándola, viéndola como un atributo inalcanzable o minimizándola y descartándola como si se tratara de una extravagancia o lujo.

En las últimas décadas se han realizado trabajos de investigación que demuestran que todos poseemos una potencialidad creadora fuerte y poderosa, que se va debilitando progresivamente a medida que se van recibiendo en la escuela y en el hogar experiencias que están organizadas de forma no creativa, que poco a poco van inhibiendo tal potencial. Paralelo a ello existen múltiples investigaciones que demuestran que la creatividad puede restablecerse en aquellos que parecían haberla perdido, si se ejercita adecuadamente¹.

A partir de la aparición del Brainstorming, técnica desarrollada por Osborn en la década del 30, se produce una explosión de técnicas y métodos para destacar y fomentar el

¹ Lowenfeld, 1957.

potencial creativo, los que han demostrado que es posible fortalecer, mejorar y contribuir a que funcionen eficazmente las capacidades creativas que potencialmente poseemos.

La creatividad se debe en gran por ciento a que se conservan intactas la curiosidad y capacidad de asombrarse que tienen los niños a flor de piel². Las influencias sociales que día a día recibimos van condicionando y coartando la imaginación, convirtiéndonos en seres excesivamente evaluativos, prestos siempre a aplastar y atacar las nuevas ideas, incluso antes de haber sido formuladas.

Por suerte la creatividad latente que poseemos nunca se pierde del todo, sino que queda sepultada o aletargada. Con la realización de ejercicios y técnicas creativas, unido a la adopción de una actitud más flexible y abierta ante los fenómenos de la vida, es posible recuperarla.

Con la complejidad del desarrollo y la educación de la creatividad, precisamente por su determinación personalógica, implica acciones educativas de carácter sistémico. Diseñar, estructurar e implementar hasta donde sea posible los sistemas de actividad-comunicación que favorezcan el desarrollo de aquellos recursos personalógicos que se han constatado importantes en la regulación del comportamiento creativo, constituye la estrategia que se deriva de nuestras concepciones teóricas y de las experiencias realizadas. Es por esto que coincidimos con A. Minujin, cuando afirma que: "La comprensión integral de los mecanismos psicológicos del proceso de creación constituye una necesidad para fundamentar una nueva pedagogía encaminada a desarrollar la creatividad en docentes y alumnos."³

Desarrollo.

¿Como podemos convertirnos en verdaderos maestros creativos?

Para ser creativos en cualquier expresión artística, como en pintura por ejemplo, se debe tener un amplio dominio de la técnica, del manejo de materiales y mucha experiencia. En la misma forma, el arte de enseñar matemáticas requiere de un dominio de las matemáticas, de las técnicas de enseñanza y del manejo de los materiales disponibles. Claro esta que uno no se convierte en un maestro del arte sin la debida práctica o la debida experiencia.

Para enseñar matemáticas, primeramente debemos **motivar a nuestros alumnos** para que ellos deseen aprender. Si no existe este deseo, no habrá un aprendizaje significativo. Por esto es importante que tengamos confianza y mostremos alegría de trabajar la matemática con nuestros alumnos.

Diferentes maneras de enseñar Matemáticas.

² Melik-Pashaev, 1987.

³ A.Minujin: Sobre la creatividad, p.19.

Para **decidir cómo enseñar** matemáticas debemos recordar que el método que usemos depende del objetivo que deseemos lograr. En nuestras clases de matemáticas generalmente tratamos de lograr algunos de los siguientes:

1. **Conocimiento** de hechos, conceptos o procesos matemáticos tales como la obtención de la raíz cuadrada de un número.
2. **Habilidad** en el cálculo numérico, en la resolución de problemas, como por ejemplo la solución de ecuaciones.
3. **Aplicaciones** de conceptos y procesos en la solución de teoremas.
4. **Formación** de cualidades mentales como actitudes, imaginación o un espíritu creador.
5. **Desarrollo** de hábitos de estudio personales basados en la curiosidad, la confianza e intereses vocacionales.

Algunos tipos de lecciones que se utilizan en la enseñanza de las matemáticas:

1. **La forma tradicional.** La manera más común de presentar una lección es la siguiente: Revisión de la tarea, aclarando dudas. Presentación del tema. Tarea.

Esta manera tradicional es útil si todo se hace bien. Los maestros la aplican para obtener toda clase de objetivos pero no debe ser la única forma que se utilice para presentar una clase, se necesita que estemos atentos a las preguntas de los alumnos y que las usemos como base para cualquier explicación correctiva o aclaratoria. La comunicación con los alumnos debe ser clara, simple y entusiasta.

 Aquello que aparentemente es obvio para nosotros no siempre lo es para nuestros alumnos. A veces es necesario escribir las palabras o símbolos en el pizarrón para que todas las expresiones que utilicemos sean comprendidas y analizadas visualmente. Debemos asegurarnos que nuestros alumnos reaccionen ante nuestros estímulos. El aprendizaje de las matemáticas no es deporte para espectadores.

Hacer preguntas y asignar tareas son necesarios para crear sentimientos de éxito y de cooperación.

Algunas veces es apropiado emplear horas de trabajo, preparadas de antemano, para que los alumnos puedan disponer de materiales diferentes a los que exponen en el libro de texto.

Debemos utilizar los errores cometidos en la resolución de problemas o en respuestas a preguntas simples, no para criticar o avergonzar a los alumnos, sino para corregirlos aceptando al mismo tiempo, en forma abierta, nuestros propios errores o las dificultades que se presenten en la enseñanza. Debemos pedir ayuda a nuestros alumnos para poder enseñar mejor.

De ser posible introducir un tema en forma dramática, con una anécdota, datos históricos o con antecedentes que nos permitan hacer que la clase sea importante.

Es recomendable presentarles a los alumnos siempre el objetivo general de la clase para que ellos comprendan su importancia y cómo se relaciona a otros temas. Al finalizar el trabajo siempre es conveniente hacer un resumen de los puntos sobresalientes, lo cual a la vez nos servirá como base para futuras lecciones.

El éxito del trabajo depende de cómo lo hemos preparado. La presentación y solución de problemas o demostraciones sencillas son también necesarias, anote preguntas claves que desee hacer y encuentre el material que añada significado a las explicaciones que aparezcan en el libro de texto.

2. Un segundo tipo de trabajo es aquel llamado Sesión de laboratorio o Taller de Matemáticas. Aquí el alumno puede realizar experimentos, mediciones, diseños, dobleces, coleccionar datos, hacer modelos, o aplicar principios matemáticos a problemas de la vida real, problemas que se presenten fuera del salón de clase. Estas actividades generalmente se describen en una hoja de trabajo ya sea individual o de grupo. Algunas veces requieren de un experimento presentado primero por el maestro. El objetivo es describir conceptos nuevos, fórmulas, operaciones o aplicaciones. Por ello es el más apropiado para el aprendizaje de conceptos nuevos. El éxito depende de la adquisición del material adecuado y de guías de trabajo que dirijan al alumno a la obtención de una correcta generalización.

3. Una tercera manera de presentar la clase es aquella en que el alumno la expone. Uno de los alumnos actúa como el instructor de toda la clase, o en algún tema de la misma. Este alumno aprende mejor la lección al estarla preparando y al presentarla dominará aún más los conceptos. En algunas ocasiones él puede obtener mejores resultados que el maestro, debido a que percibe mejor las dificultades que presenta el aprendizaje, emplea un lenguaje más similar al que utilizan sus compañeros y podrá tener mejor aceptación que el maestro. Al realizar esta actividad el alumno acrecienta su habilidad para comunicarse, desarrolla su capacidad para dirigir un grupo, aprende a aceptar su responsabilidad, comprende los problemas de aprendizaje de sus compañeros y empieza a comprender los problemas a los que se enfrenta su maestro.

4. La enseñanza individualizada es el cuarto tipo de trabajo. En esta situación los alumnos trabajan a su propio ritmo. Se les dan instrucciones de lo que deben aprender, las explicaciones que deben repasar, los problemas a resolver y las pruebas que deberán presentar, al completar un tema y pasar la prueba continuará la siguiente lección. Si no pudiese pasar la prueba recibe explicaciones adicionales y deberá presentar otra prueba. Esto significa, que es necesario el uso de mucho material didáctico tales como textos programados, filminas, películas, grabaciones, programas tutoriales de computadora, etc. La justificación para el empleo de este método estriba en que nos ayuda a resolver el problema de las diferencias individuales, refuerza las repuestas apropiadas, corrige errores y proporciona material correctivo. Por ello es el método más adecuado para

enseñarles habilidades. Sin embargo este tipo de trabajo presenta serias dificultades. No proporciona interacción entre los alumnos y el maestro no tiene tiempo suficiente para dar a todos la atención que requieren para corregir sus errores. Aquellos alumnos que han obtenido el menor aprovechamiento y que son los que necesitan mayor atención individual no pueden funcionar plenamente en este sistema, dado que su comprensión de la lectura es pobre y no están motivados para trabajar de la manera independiente. A menudo el maestro utiliza este sistema para evitar el trabajo de preparar y presentar una lección. No es manera adecuada para desarrollar la habilidad en la resolución de problemas o el dominio de conceptos.

5. Un quinto tipo de lección, que resulta interesante, es el uso de juegos de competencia en resolución de problemas. Las actividades de estos juegos son particularmente apropiadas para formar actitudes positivas hacia la matemática, practicando habilidades y destrezas y desarrollando soluciones a problemas. Participar en una competencia requiere de una empresa diligente en actividades de aprendizaje, ya que participante aprende a relacionar ideas al tratar de resolver los problemas que se plantean, la competencia requiere que el alumno trabaja rápida y efectivamente. También debe aceptar la responsabilidad de seguir las reglas del juego e interactuar con otros participantes. Una competencia será efectiva en la medida en que sea usada apropiadamente. La competencia debe involucrar ideas o problemas que sean parte del trabajo regular de clase y debe de aprovecharse para ir distinguiendo el tipo de actitudes que tienen los estudiantes para resolver problemas y hacerles notar los errores cometidos.

¿Se aprende a ser creativo y a inventar?

Por supuesto que estas asignaturas se aprenden, lo lamentable es que no se enseñan en las escuelas y universidades, y entonces este conocimiento valioso queda circunscrito a un grupo de organizaciones ó de empresas en el ámbito industrial que tampoco favorecen la distribución del conocimiento.

Pero debo decirle que la creatividad es PENSAR cosas nuevas, que la innovación es HACER cosas nuevas, mientras que la invención es utilizar principios y eliminar las contradicciones de su sistema, servicio, producto u organización.

Por ende, las tres tienen distintos grados de estudio y aplicabilidad, y tanto la creatividad, la innovación como la invención, responden a principios distintos y su estudio es diferente.

En realidad la innovación tiene varios niveles y en su nivel superior está la invención.

¿Y en que consiste la creatividad?

Ser creativo es pensar en hacer algo nuevo y distinto en tu contexto y ser innovador es fabricar eso distinto en tu contexto.

¿Se puede alimentar la creatividad?

Uno puede y debe alimentar la creatividad desde tres sectores: cerebro, conciencia y acciones. El cerebro con su desarrollo mental donde la respiración es fundamental, e interviene la música y el desarrollo de habilidades y destrezas de pensamiento.

La conciencia entendiendo que tenemos estilos particulares para aprender, para comunicarnos, preferencias auditivas, visuales o kinestésicas y contienen estilos diferentes de aprendizaje. Y finalmente las acciones y actitudes, los hábitos, comportamientos y ambientes creativos. Es decir, la creatividad no sólo depende de la mente, sino de la disposición, la afectividad, la motivación y la estrategia.

La creatividad tiene incluso capacidades distintas. La primera es la capacidad de asombro; la segunda es la motivación intrínseca; la tercera es la imaginación; la cuarta es la divergencia; la quinta es el conocimiento; la sexta es la estrategia creativa y ambiental; y la séptima los valores, como condición de formular y resolver problemas en equilibrio con el desarrollo del ser humano.

Un valor fundamental, es el desarrollo de la creatividad no por ella misma, sino en función del beneficio del hombre. Solo tiene sentido educar en creatividad si hay formación de valores.

Además la creatividad y la invención se alimentan de técnicas, que son extremadamente útiles si uno las emplea metódicamente, en caso contrario Ud. deja todo librado a su imaginación, intuición ó prueba y error, cosa que no le recomiendo.

¿Qué diferencia hay entre inteligencia y creatividad?

Son dos conceptos diferentes pero interrelacionados, sin embargo, uno no puede encontrar personas creativas sin los rasgos básicos de inteligencia. Es decir, la creatividad depende de la inteligencia hasta ciertos niveles, pero a partir de ahí no tienen correlación.

¿Y el conocimiento como juega?

Para poder pasar una idea creativa a una Innovación ó lograr una Invención, usted necesita cada vez mayor caudal y profundidad de conocimientos multidisciplinarios, por eso debe descartar un procedimiento aleatorio ó de prueba y error porque es altamente ineficiente. El conocimiento es para la innovación lo que el dinero es para la inversión financiera.

El conocimiento juega un papel primordial ya que a uno puede caérsele una madera y pensar que esto es debido a la ley de la gravedad. Ahora si yo le digo que ese objeto no cae sino que se eleva, Ud. en que piensa? Una alternativa es que Ud. está por ejemplo en el fondo de una piscina, pero hay muchísimas alternativas más.

Y si le digo que el objeto ni se cae ni se eleva, en que piensa? Una alternativa es que está en el espacio sideral pero hay también muchas alternativas más.

La creatividad le abre las puertas a muchas alternativas creativas pero luego usted debe sopesar cual es la mejor. Y estos principios inventivos provienen de la química, matemáticas, física, ciencia de los materiales y biología principalmente. Es decir, que Altshuller ha transformado la creatividad en una ciencia exacta, que se fundamenta en fenómenos de estas otras ciencias exactas, de allí que el Conocimiento es fundamental

¿Y se puede enseñar en los distintos niveles de enseñanza?

Usted debe pensar que está subiendo una escalera y pasar de la creatividad a la Innovación es como subir del piso al primer escalón, y luego dará varios escalones pasando de los niveles uno al quinto de Invención.

Es decir desde el televisor a válvulas al televisor con imagen tridimensionales del futuro próximo.

La creatividad y la Innovación pueden enseñarse desde la escuela primaria y sobre todo en la secundaria, pero para desarrollar la Invención a su máximo nivel usted se debe conocer la ciencia en profundidad y esto es posible solo en la universidad.

¿Cómo se aprende a ser creativo?

Usted debe practicar, practicar y practicar. No hay otro secreto.

La creatividad no se trata SOLO de saber sino de saber hacer. Y eso no es solo teoría debe ser siempre PRACTICA.

Es bien conocida la alta tasa de fracasos de los proyectos de implementación de software y el asunto no es trivial porque los presupuestos suelen manejar cifras considerables.

La dificultad no estriba solo en que en muchas ocasiones, cambian los procesos y por tanto cambian las tareas y la naturaleza del trabajo que deben ejecutar las personas.

El problema es que demasiadas veces, las personas o bien no tienen ningún deseo real de cambiar o aun teniéndolo, la formación es tan deficiente que no son capaces de adaptarse y en lugar de avanzar, retroceden hacia la antigua práctica que es justamente la que se trata de erradicar.

Conclusiones.

Cuando alguien pregunta: ¿Qué es un profesional?, inmediatamente pienso en aquellas personas cuya formación les capacita para mejorar alguna parcela de la realidad y resolver los problemas que se presenten en su ámbito de competencias. Un profesional, cualquiera sea su campo de intervención, ha de estar capacitado para resolver problemas,

de lo contrario puede convertirse o en mejor ejecutor o en un embaucador, en un diestro del lenguaje que habla bien, e incluso convence, pero no da respuesta adecuada a las demandas. Un medico, profesor, abogado, ingeniero, administrador, psicólogo, psicopedagogo, han de dar respuesta a los problemas que plantean los clientes. Cuando tales problemas los resuelve de forma original, estaremos, entonces, ante un profesional creativo. De ahí la importancia de abordar la solución de problemas mediante técnicas creativas. Quienes trabajan en el ámbito productivo saben muy bien que la rutina es el mayor enemigo del éxito y el progreso. La creatividad y la innovación son los mejores antidotos del aburrimiento y el estatismo. Vale más un pensamiento provocador que mil repeticiones. Como escribió Mail, "la creatividad es el acto inteligente de la imaginación.

Bibliografía.

Dalin, P. y V. Rust 1990: Can school learn, NFER, London.

Glover, J.A.,R.R.Ronning y C. R. Reynolds 1989: Hand book of creativity, Plenum Press, New York.

Mitjans, A. 1990: La creatividad como proceso de la creatividad, Universidad de La habana.

<http://www.gestiopolis.com/innovacion-emprendimiento/roi-de-un-programa-de-gestion-de-la-innovacion-empresarial.htm>

<http://www.creatividadcursos.com/recreate/IMG/pdf/R8>

<http://www.gestiopolis.com/innovacion-emprendimiento/invencion-y-creativos-lideres.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos62/emprendimientos-creativos/emprendimientos-creativos2.shtml>