

## Implicación de la creatividad y pensamiento crítico en el rendimiento académico de materias del área ciencias naturales exactas e ingenierías

José Antonio Guerra Ramírez (asesor), [jguerra@ugto.mx](mailto:jguerra@ugto.mx)

Alumnos, Andrea Edith Martínez Medel, Diego Adarel Serrano Zaragoza, Isaac Deciga Medina, Iván Espinoza Carranza, Emmanuel Hernandez Escobar

ENMS de León y de Celaya, Universidad de Guanajuato

---

### Resumen

La creatividad y el pensamiento crítico tienen un impacto y fortalecen el rendimiento académico de los estudiantes que cursan cualquier área de estudio, pero de manera especial en las materias en las áreas de Ciencias Naturales y Exactas y en la de Ingenierías, por ser pensamientos de orden superior

La tarea principal de la educación, tal como lo indica la ONU, además de enseñar conocimientos, habilidades, actitudes y valores, es sobre todo, aprender a aprender, con autonomía intelectual, con destrezas de orden superior tal es el pensamiento crítico, habilidades cognitivas, apertura mental, la sensibilidad al conocimiento y retos de la vida en general y la vida académica.

La universidad de Guanajuato a través de sus principios rectores y de su Colegio de Nivel Medio Superior ha hecho la modificación curricular del programa educativo del bachillerato general desde su modelo educativo en donde visualiza la implementación de los pensamientos de la creatividad y crítico en sus diversas áreas de estudio para el logro de competencias específicas y metacompetencias principalmente el razonamiento lógico y matemático, análisis,

síntesis, hipótesis derivados en especial de sus materias ancladas otras instancias.

Hacen lo mismo, la ONU por medio de la participación en producciones académicas en comunidades de aprendizaje significativos y finalmente la Ley de Educación, agregando la observación, y la reflexión crítica, la asociación o la transferencia de competencias más hasta llegar a un plan de vida y de carrera adecuando.

En la práctica si llevan a cabo los programas, pero no en su totalidad existiendo una brecha entre la teoría y la práctica por lo que se pide actividades específicas para alcanzar ambos pensamiento, pues el pensamiento creativo y crítico con todo lo que implican están para ir de la teoría a la práctica e impactar no solo en la formación integral de los estudiantes, sino en su rendimiento académico e impacto en niveles superiores.

### Desarrollo

En texto de la modificación curricular del programa educativo del bachillerato general de estudios del Colegio de NMS de la Universidad de Guanajuato, conforme a su modelo educati-

vo, observamos los siguientes puntos relativos a la creatividad y al pensamiento crítico, para favorecer la educación y el desarrollo integral de los estudiantes de nuestra universidad, centro del modelo educativo de la misma.

Se visualizan estas áreas: básica, propedéutica, la complementaria, y general, esta a su vez comprende cuatro Subáreas a saber: Formación Cultural e Intercultural, Responsabilidad Social, Desarrollo Personal y Creatividad y Espíritu Emprendedor, a fortalecer el desarrollo de las competencias: la comunicación oral y escrita, el autoaprendizaje, la creatividad, como la capacidad de encontrar soluciones originales y satisfactorias ante un determinado problema en un contexto dado, el espíritu emprendedor, el dominio de un segundo idioma, el uso eficiente de la tecnología de la información y la comunicación, el razonamiento lógico y matemático, la comprensión del entorno social y natural, y la generación de un medio ambiente sustentable. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS, (2017), p. 86, 143, 144, y 190.

Los 4 pilares de la educación “serán para cada persona, en cierto sentido los pilares del conocimiento” 1) Aprender a conocer: dominar los instrumentos del conocimiento, 2) Aprender a hacer: Uno aprende a hacer cosas y se prepara para hacer una aportación a la sociedad y adquirir competencias personales, donde lo que importa el grado de creatividad que aporte el individuo. 3) Aprender a convivir, 4) Aprender a ser. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p.7

Se sugiere que siempre los alumnos participen en producciones académicas por concursos de creatividad e innovación Estatal. Que se fomenten atributos de competencias en competencias de la UG como las de la RIEMS en comunidades de aprendizaje donde los profesores apliquen estrategias innovadoras y pertinentes para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes, que mueva la creatividad e innovación, etc. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p. 141.

En la misión de la Universidad de Guanajuato,

en un ambiente abierto a la libre discusión de las ideas, se procura la formación integral de las personas y la búsqueda de la verdad, para la construcción de una sociedad libre, justa, democrática, equitativa, con un sentido humanista y conciencia social, en su Artículo 4º, regirán los principios rectores del quehacer universitario de libertad de cátedra, libre investigación y compromiso social y prevalecerá el espíritu crítico, pluralista, creativo y participativo. (Universidad de Guanajuato Normatividad Vigente (2008 y 2019). Ley Orgánica de la UG (2007 y 2019) en relación a Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p. 23,92 y 95.

En las CIENCIAS EXPERIMENTALES, se utilizan herramientas y equipos especializados en la búsqueda, selección, análisis y síntesis para la divulgación de la información científica que contribuya a su formación académica y en el área de COMUNICACIÓN, se pide el debate sobre problemas de su entorno fundamentando sus juicios en el análisis y en la discriminación de la información emitida por diversas fuentes. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p. 61

En las MATEMÁTICAS, se dice del alumno que construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p. 62

En la Ley General de Educación en sus artículos 2º y 7, se indica la importancia de “favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos” Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p.89

En los principios pedagógicos que sustentan el programa educativo son: desde este enfoque por competencias, se asumen los siguientes principios del aprendizaje, que “una persona puede tener la capacidad de análisis, pero el análisis no puede realizarse fuera de un contenido (como las disciplinas) o de un contexto

(como un ámbito profesional); así, es muy probable que esta persona que sabría analizar un texto no tendría por qué saber analizar un producto químico y viceversa. Y, en el caso de que una persona lograra manejar un proceso analítico general, aplicable a todos los contenidos en los contextos más diversos, se puede formular la hipótesis de que su competencia no se constituyó inmediatamente, sino que se creó mediante la generalización, la asociación o la transferencia de competencias más específicas”.

En el perfil de ingreso, se piden entre las Habilidades, la capacidad de análisis, derivados principalmente de las experiencias de aprendizaje de las materias anclas que favorecen proyectos integradores e interdisciplinarios y multilaterales, Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p. 34

Diario Oficial de la Federación. Acuerdo Secretarial Número 71, 28 de mayo de 1982, en las competencias específicas, se dice que el diálogo es el principal promotor de la reflexión y del pensamiento crítico. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS (2017), p.119

Se pide que el alumno mantenga una reflexión proceso de aprendizaje, de su trayectoria personal y de su plan de vida y de carrera. Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General del CNMS, (2017), p.137  
En cuanto al pensamiento creativo, partimos de que la creatividad, según (Papalia, 2003, p.540) “Es la capacidad para ver cosas desde una nueva perspectiva, para producir algo nunca visto antes o para discernir problemas que otros no reconocen y encontrar soluciones nuevas e inusuales “

Y para tratar el pensamiento crítico comenzaremos retomando las palabras de (Pérez. M., 2018, 136) refiriéndose a Jean Piaget, que las operaciones formales se empiezan a dar desde los doce años, “A partir de esos momentos las personas comienzan a desarrollar una relación más abstracta con la realidad, es decir, se empieza a operar con las ideas”

Continua diciendo que las etapas de las que habla Piaget, sobre el desarrollo cognitivo, “nos

ayuda a comprender por qué en ciertas edades es imposible construir ciertos aprendizajes. Asimismo, deja en claro del porqué de la necesidad de aprender interactuando directamente con los objetos de la realidad, así como el momento adecuado en que ya nos es esencial que el individuo conviva con ciertos objetos para poder comprender el entorno en que le rodea” (Pérez. M., 2018, 34).

“Las investigaciones en torno al cerebro se han desarrollado y se han considerado desde una óptica multidisciplinaria, en la cual están involucrados los estudios sobre aspectos moleculares, pero también las investigaciones en torno a las células neuronales y sus interconexiones, así como las observaciones al sistema nervioso central” (Pérez. M., 2018, 35).

Para Robert Ennis (2011), p.43, el pensamiento crítico es “racional y reflexivo interesado en decidir qué hacer o creer” es a la vez una actividad reflexiva racional orientada a la acción, donde el pensador crítico piensa por sí mismo. La acción se enfoca a revisar, evaluar y repasar lo entendido y procesado y comunicado por pensamiento verbal, matemático, creativo y lógico y por los procesos básicos del pensamiento.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Centrarse en la pregunta</li><li>1. Analizar los argumentos</li><li>2. Formular las preguntas de clarificación y responderlas</li><li>4. Juzgar la credibilidad de una fuente</li><li>5. Observar y juzgar los informes derivados de la observación</li><li>6. Deducir y juzgar las deducciones</li><li>7. Inducir y juzgar las inducciones</li><li>8. Emitir juicios de valor</li><li>9. Definir los términos y juzgar las definiciones</li><li>10. Identificar los supuestos</li><li>11. Decidir una acción a seguir e interactuar con los demás</li><li>12. Integración de disposiciones y otras habilidades para realizar y defender una decisión.<br/><i>(habilidades auxiliares, 13 a 15)</i></li><li>13. Proceder de manera ordenada de acuerdo con cada situación</li><li>14. Ser sensible a los sentimientos, nivel de conocimiento y grado de sofisticación de los otros.</li><li>15. Emplear estrategias retóricas apropiadas en la discusión y presentación (oral y escrita)</li></ol> |
|---|

Entre las observaciones más importantes de estos pensamientos están

a.- La cognición (descubrimiento), memoria (almacenamiento de información), pensamiento divergente (alternativas lógicas desde una información), pensamiento convergente (funcionalidad de síntesis) y evaluación (comparación según criterios).

b.- Las operaciones formales se desarrolla lentamente en la adolescencia lo que favorece nuestro estudio, desde los 16 años, generalizaciones, abstracciones, simbolismos, verbalización lo que lleva a la acción

c.- El análisis crítico implica una escuela nueva

(Elder, 2008, p.86) concibe “como el pensamiento intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar la información recabada a partir de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación. Este tipo de pensamiento es un procedimiento que da valor racional a las creencias y emociones

(Elder, 2008, p.86-87) al hablar del pensamiento crítico se remite a la taxonomía de Bloom: análisis, síntesis y evaluación y va más allá al referirse a la interpretación, inferencia, explicación, y autorregulación, tal como lo muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Habilidades del pensamiento crítico según Facione

| Habilidades     | Descripción   | Actividades  |
|-----------------|---|--|
| Interpretación  | Comprensión y expresión del significado de la experiencia, situaciones, eventos, juicios, creencias, reglas, procedimientos, etcétera.  | Categorización, decodificación del significado y clarificación de conceptos.   |
| Análisis        | Identifica la relaciones de inferencia entre declaraciones, preguntas, conceptos, expresiones, etcétera.  | Examinación de ideas, detección y análisis de argumentos.  |
| Evaluación      | Credibilidad de lo establecido o de otras representaciones como la descripción de una persona, percepciones, experiencia, situaciones, juicios, creencias u opiniones; evalúa las relaciones de inferencia entre declaraciones, preguntas, conceptos, expresiones, etcétera.                | Evaluar la credibilidad de demandas y evaluar la calidad de argumentos que se utilizan e inducen o deducen razonamientos.                |
| Inferencia      | Identificar y asegurar los elementos que se requieren para crear una conclusión razonable; formar conjeturas e hipótesis; considerar información relevante y deducir las consecuencias provenientes de datos, evidencia, creencias, juicios, opiniones, conceptos, descripciones, etcétera. | Consulta de pruebas, conjetura de alternativas y obtención de conclusiones.  |
| Explicación     | Representación coherente de los resultados.   | Descripción de métodos y resultados, justificación de procedimientos, objetivos y explicaciones conceptuales, argumentaciones, etcétera. |
| Auto-regulación | Actividad cognitiva de monitoreo auto-consciente. Se emplean habilidades de análisis y evaluación.  | Incluye la auto-examinación y auto-corrección.   |

(Campos, 2007 p.88), dice al referirse a Campos, que un buen pensador crítico presenta los siguientes rasgos • “Racionalidad: uso de razón basada en evidencias.

- Autoconciencia: reconocimiento de premisas, prejuicios, sesgos y puntos de vista.
- Honestidad: reconocimiento de impulsos emocionales, motivos egoístas, propósitos tendenciosos, etcétera.
- Mente abierta: evalúa los diversos puntos de vista, acepta nuevas alternativas pero a la luz de la evidencia.
- Disciplina: es preciso, metódico, comprensivo y exhaustivo, resiste la manipulación y reclamos irracionales y evita juicios apresurados.
- Juicio: reconoce la relevancia y/o mérito de premisas y perspectivas alternativas y la extensión y peso de la evidencia”.

En la realización del presente trabajo partimos de una descripción general del mismo, a saber: Este proyecto de investigación tiene como obje-

tivo dar solución a uno de los problemas académicos más importantes como es el rendimiento académico dentro de materias en dónde es indispensable generar ideas creativas así como de una forma crítica para la resolución de problemas, el proyecto se realizará dentro de una investigación de campo estadística teniendo en cuenta datos arrojados en entrevistas y encuestas, así también se llevará a cabo una mesa de diálogo para poder escuchar experiencias y opiniones de tanto alumnos como profesores.

En donde el perfil del equipo de trabajo, es con alumnos de ENMS de León y Celaya mencionados en supralíneas, cursando el sexto y cuarto semestre del programa general respectivamente, con interés en la investigación dentro del área de formativas y humanidades

### Entre nuestros objetivos resaltan:

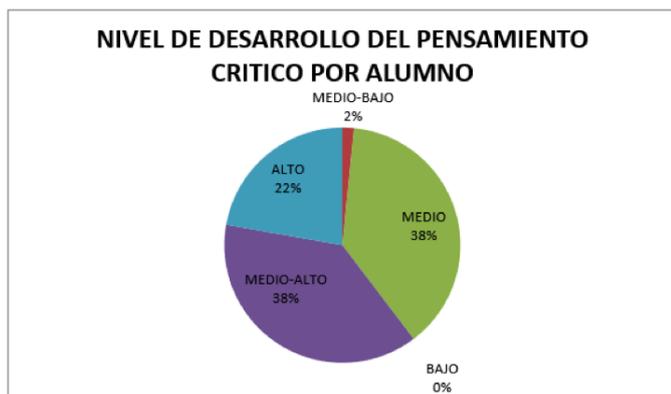
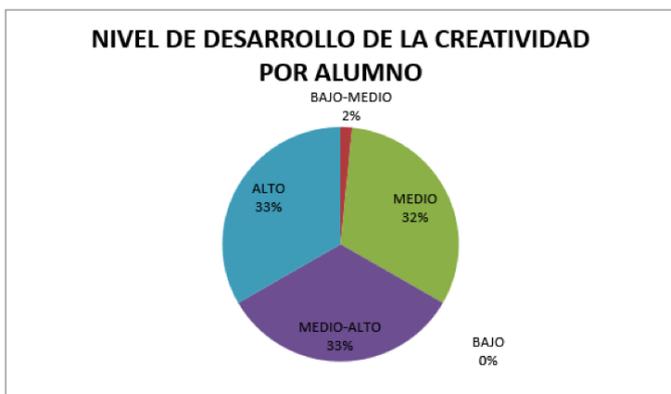
A.- En el aspecto de la educación: Conocer la efectividad de los programas educativos de la Universidad de Guanajuato en el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes.

B.- En la investigación: Generar una mesa de diálogo con los estudiantes abordando el origen, beneficios y afectaciones de los temas antes señalados para posteriormente generar una con los profesores con el mismo objetivo.

C.- En la Comunicación: Presentar un trabajo de investigación en los veranos 2019 de la mejor manera y posteriormente en el colegio y en nuestras escuelas de NMS, si fuere conveniente.

### Resultados alcanzados o productos realizados

A.- En cuanto a la Educación: En un estudio realizado a alumnos del NMS en la ENMSL arrojó un porcentaje promedio el desarrollo por alumno de su creatividad y su pensamiento crítico en alumnos del área de ING y CNE quedando un 79% y 76% respectivamente dando a dar un buen rendimiento según lo estipulado por el programa de bachillerato general actual, pero dejando un alto déficit a tratar.



B.- En Investigación: Se encontró una respuesta totalmente diferente a la arrojada por el estudio de campo, algunos profesores argumentaron que si existía esta parte dentro de los programas y otros que no, pero todos estaban de acuerdo en que no se practican realmente, dándonos un propuesta a la creación de talleres o una materia con enfoque práctico que ayude a los estudiantes al desarrollo de dichas habilidades.

C.- En Comunicación: Se generará una presentación dentro del congreso de veranos de investigación de la Universidad de Guanajuato en el cual se expondrá los resultados alcanzado dentro de nuestra investigación, así mismo se plantea el generar una propuesta al colegio de nivel medio superior sobre la materia propuesta para los alumnos en el cual se enfoca hacia el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad.

### Conclusión

La inclusión del pensamiento crítico y creativo en los programas promete el reforzamiento y rendimiento académico del estudiante pues ambos se implican mutuamente. Ambos pensamientos implican los valores de verdad, mentalidad abierta, racionalidad, empatía, autonomía

y autocrítica, autoconciencia, honestidad, mente abierta, disciplina, juicio entre otros valores que van conjuntamente con las competencias de la Universidad de Guanajuato y de la RIEMS.

En ese sentido la educación basada en competencias no solo busca la formación integral de sus estudiantes sino además el desarrollo de competencias y en específico de habilidades cognitivas que le favorezcan el pensamiento crítico para resolver sus problemas y el pensamiento creativo para buscar nuevas opciones y alternativas y abrirse a cosas nuevas y novedosas

Entre las características del pensamiento divergente, y del crítico ya que van de la mano, es educar a nuestros alumnos de bachillerato con programas flexibles con promoción a niveles superiores, que contengan contenido declarativos, procedimentales y actitudinales no solo en relación a la creatividad sino también del pensamiento creativo, donde las competencias a las que nos hemos referido se logren pro actividades extracurriculares, trabajos de investigación y de campo y tutoría de pares y de mentores, clases aceleradas, avanzadas sobre temas específicos...

Si la tarea principal de la educación y de otras instancias es enseñar competencias lo que implica aprender a aprender con autonomía intelectual, con destrezas de orden superior, lo que ayuda enormemente el pensamiento crítico y creativo

Y si la la modificación curricular del programa educativo del bachillerato general del CNMS de la Universidad de Guanajuato, desde su modelo educativo, en cuanto a la creatividad y al pensamiento crítico si se visualiza en sus áreas y subáreas de estudio para el logro de competencias específicas, principalmente el razonamiento lógico y matemático, nos conduzca al ideal Y que la ONU desee sus pilares pide dominar los instrumentos del conocimiento, la creatividad e innovación, participando en producciones académicas en comunidades de aprendizaje significativos

Y que la misión de la Universidad de Guanajuato en su Artículo 4º, en sus principios rectores del quehacer universitario pide la prevalencia del espíritu crítico y creativo en las CIENCIAS EXPERIMENTALES, y MATEMÁTICAS, mediante el análisis y síntesis en la discriminación de la información, aplicación de modelos

matemáticos, comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales, derivados de las experiencias de aprendizaje de las materias anclas. Algo parecido pide la Ley de Educación, agregando el modo de adquirir conocimientos, la observación, y la reflexión crítica, y en los principios pedagógicos del programa en cuestión, sumando el proceso analítico, la formulación de hipótesis, la asociación o la transferencia de competencias más específicas, que conduzca al alumno a un plan de vida y de carrera adecuando.

En este orden de ideas la teoría ahí está lo que falta es impulsarla más con la práctica y desarrollo de actividades concretas que potencialicen dichos pensamientos y fomenten los resultados esperado en la práctica para nuestros alumnos de todas las áreas en especial en las materias de Ciencias Naturales y Exactas y las de Ingenierías a través de las actividades complementarias y las materias ancla desde donde se desarrollen actividades y talleres para el logro de dichos pensamientos.

Y se propone el programa de inteligencia de la Dra. Margarita Amestoy de Sánchez con sus módulos de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, uno con procesos básicos del pensamiento, dos con el desarrollo verbal, tres con la solución de problemas y cuatro con la creatividad, entre otros.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1)CNMS, (2017) Modificación curricular del programa educativo del bachillerato General, Guanajuato, Guanajuato.

(<http://www.colegionms.ugto.mx/images/PDF/educativo2017.pdf>)

(2)Campos, Agustín (2007), “Pensamiento crítico”, en Técnicas para su desarrollo, Colombia, Edición Aula.

(3)Elder, Linda et al. (2008), “Critical thinking: strategies for improving student learning”, Journal of Developmental Education, vol. 32, num. 1, pp. 32-33.

(4)ENNIS, R. H. (2011): “The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities”. Presentation at the Sixth International Conference on Thinking at MIT, Cambridge, MA, July, 1994. Last revised May,

2011. Recuperated de [http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking\\_51711\\_000.pdf](http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf)

(5) LIPMAN, M. (1998): Pensamiento complejo y educación. Madrid, De la Torre. <https://docplayer.es/14221404-Pensamiento-critico-en-el-aula.htm>

(6) Margarita Pérez Aguilar et al, 2018. Psicología 1, México, Ed. Anglo Digital, 136 pp.

(7) Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, <http://www.ugto.mx/profesores/-modelo-educativo>

(8) Mapa Curricular para el Nivel Medio Superior, Programa General Plan 2017, recuperado en <http://www.colegionms.ugto.mx/imagenes/PDF/MapaCurricular.pdf>

(9) Papalia, Diane E. (2003). Psicología del Desarrollo. 8ª ed., México, Ed. McGrawHill. 838 pp.

(10) Sánchez, A. Margarita (2009), Procesos Básicos del Pensamiento, México, Ed. Trillas.

(11) Sánchez, A. Margarita (2009), Razonamiento Verbal y solución de problemas, México, Ed. Trillas.

(12) Sánchez, A. Margarita (2009), Creatividad, México, Ed. Trillas.