

Nivel de creatividad en estudiantes de ingeniería mecatrónica, la materia prima de la innovación

L.I. Berenice Flores Barragán
Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de los Valles
Estudiante

Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje
Ameca, Jalisco. México

berenice.flores@valles.udg.mx o
flores.barragan.berenice@gmail.com
cuisibere@hotmail.com

Resumen

Los estudiantes de la actualidad se enfrentarán, (si no es que ya lo hacen) a un gran reto, el mundo, en la más entera de su definición, es decir, todas las cosas que existen, incluyendo a la humanidad, está en constante cambio, siendo positivos se pensaría que todos los cambios son buenos, esto no siempre es así, el cambio climático es un excelente ejemplo.

Los problemas actuales de la humanidad, en todos los sentidos, exige que los estudiantes de hoy, realicen aportaciones, generen respuestas, encuentren soluciones, la creatividad y la innovación juegan un papel importante para encontrarlas, en todo ámbito y de todo tipo (política, medicina, tecnología, educación, etc.)

En este documento se muestra un análisis de creatividad de estudiantes de Ingeniería Mecatrónica para enfatizar la importancia de estimular la creatividad en los mismos, y la constante invitación a innovar. Esto mediante una investigación previa de los procesos de la creatividad, e innovación, además de un diario realizado por veinte estudiantes de mecatrónica. Los resultados no son los ideales y denotan la importancia de incorporar acciones por parte de los docentes y estudiantes en busca de la mejora del pensamiento creativo así como de la innovación tecnológica.

Abstract

Today's student will face (if not already do) a great challenge, the world, in the whole of its definition, that is, all things that exist, including humanity, is constantly change, being positive would think that all changes are good, this is not always the case, climate change is an excellent example.

The humanity's problems current, in every way, requires students today make contributions, generate responses, find solutions, creativity and innovation work in important role to find them in all areas and all types (political, medicine, technology, education, etc.)

In this document it show an analysis of creativity of students of Mechatronics Engineering is show to emphasize the importance of stimulating creativity in them, and the constant invitation to innovate. This by a preliminary investigation of the processes of creativity, and innovation, and a daily by twenty students of mechatronics. The results are not ideal and denote the importance of including actions by teachers and students seeking improvement of creative thinking and technological innovation.

Palabras Claves: Creatividad, Procesos creativos, Innovación, Mecatrónica

Contextualización: planteamiento del problema.

El pensamiento creativo es una parte esencial del ser humano, gracias a ella ha podido trascender al cambiar su entorno. Sus alcances van desde una perspectiva individual, cuando las personas se conducen de forma original son capaces de generar una amplia gama de alternativas para conseguir sus objetivos, hasta el plano social, en el que pueden producirse diferentes respuestas a los problemas, contribuyendo al crecimiento y engrandecimiento de la sociedad.

En la actualidad la humanidad se enfrenta a múltiples problemas que aún no han podido ser resueltos con las propuestas del pasado, no se les ha encontrado un antídoto por así decirlo, ejemplo de ellos pueden ser; la mala distribución de las riquezas, el hambre, delincuencia, desempleo, guerras, injusticias, contaminación, enfermedades incurables, epidemias, etc., todo esto a su vez puede influir en el desánimo de los estudiantes, la apatía, la enajenación y otras que reflejan la falta de nuevas ideas y propuestas apegadas a las necesidades del ser humano actual.

La creatividad es sinónimo de innovación, originalidad, invención, visualización, intuición y descubrimiento, es la habilidad de dar vida a algo nuevo, pero definitivamente a resolver problemas. Tanto los padres como los docentes de todos los niveles deben colaborar en “educar a los estudiantes para que sean pensadores, y no meros reflectores de los pensamientos de otros hombres”.

Ya lo decía Jean Piaget, *“El principal objetivo de la educación es crear individuos capaces de hacer cosas nuevas y no simplemente de repetir lo que hicieron otras generaciones, individuos creativos, inventivos y descubridores, cuyas mentes pueden criticar, verificar y no aceptar todo lo que se les ofrece”*

Objetivo de investigación:

Describir el análisis de creatividad de estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, mediante los procesos creativos en la revisión de una actividad (Diario creativo), de acuerdo a las etapas del proceso creativo de Jules-Henri Poincaré y los niveles de creatividad de Alfred Edward Taylor.

Marco teórico y conceptual.

Se sabe de la palabra creatividad desde los años 50's, cuando debido a una conferencia impartida por Guilford, esta comenzó a hacerse famosa, así lo menciona (Flores Jiménez & Rodríguez Trejo, 2007), quienes aseguran que la palabra creatividad como tal, se usaba de manera incipiente, se utilizaban palabras relacionadas como creativo, crear, entre otras. Desde entonces se han desarrollado incalculables investigaciones sobre el tema y de igual manera definiciones, aunque tal vez ninguna de esas definiciones sea del todo clara o completa. Sin embargo, algo podemos obtener a partir de tantos estudios.

Algunos investigadores piensan que la creatividad no es sino un aspecto de la inteligencia, pero la mayor parte de los test del coeficiente intelectual no incluyen medidas de creatividad y la gran mayoría afirma que inteligencia y creatividad son cosas diferentes.

Un primer acercamiento, permite entender a la creatividad a partir del concepto de inteligencia (una palabra igual de complicada que creatividad), el origen de la palabra inteligencia –*intus legere* – significa leer dentro, a partir de ese significado se han desarrollado múltiples versiones, y se definirá (sin entrar en debate) y según (Flores Jiménez & Rodríguez Trejo, 2007) como la capacidad de captar y establecer relaciones con símbolos, en otras palabras, el cerebro procesa toda la información a través de símbolos. Un ejemplo clásico es entender que una letra significa un determinado sonido o un número que representa una cantidad, todo esto sin tener a la vista los objetos que simbolizan.

Una constante en la creatividad tiene que ver con los hábitos, vistos desde los ojos de los moralistas dicen que las virtudes son “hábitos moralmente bueno” y que los vicios son “hábitos moralmente malos”, lo cierto es que todo el mundo tiene hábitos, los individuos y las instituciones, pero ¿Cuál es la relación de los hábitos con la creatividad?, en la siguiente tabla podremos apreciar sus diferencias:

HABITO	CREATIVIDAD
Es repetición	Es cambio
Es lo conocido	Es lo nuevo
Es la seguridad	Es el riesgo
Es lo fácil	Es lo difícil
Es la inercia	Es el esfuerzo

Tabla 1

Parecieran ser antónimos, lo cierto es que ambos son importantes, necesarios y es de gran utilidad para quien intenta estimular su creatividad saber combinarlo funcionalmente. La ruptura de un hábito, de una rutina de pensamiento, es muchas veces el principio de una creación. Dicho de otra forma, si suprimimos la creatividad, nos queda la rutina, inercia, la monotonía, y esto hace que nuestro pensamiento funcione en sus niveles más bajos, sin realizar esfuerzo alguno, si en cambio suprimimos el hábito, encontramos la tensión constante, la falta de estructura, y realizamos al contrario un esfuerzo agotador del pensamiento.

No todas las personas son creativas todo el tiempo, e incluso la mayoría de los individuos puede ser ocasionalmente creativos. Si a esto sumamos el hecho de que la creatividad es relativa, pues depende del observador o de quien emita el juicio, sin embargo, se puede afirmar que las personas creativas tienen ciertas características que le son propias. Para (Majaro, 1994), una persona creativa usualmente posee algunas (o todas) de las siguientes cualidades:

- ✓ Fluencia conceptual, es decir, capacidad para generar muchas ideas en un corto período de tiempo como respuesta a una determinada situación.
- ✓ Flexibilidad mental para abandonar con facilidad una línea de pensamiento y para cambiar hacia otra, aunque tengan poca relación.
- ✓ Originalidad, al dar respuestas poco usuales e inesperadas a preguntas a problemas.
- ✓ Curiosidad. Las personas creativas tienden a interesarse por todo: los acontecimientos, tecnología, otras personas, actividades, etc.

- ✓ Suspensión del juicio, no evaluar definitivamente en el comienzo, no apresurarse en emitir juicios.
- ✓ Aceptación por impulso de ideas o soluciones atrevidas y heterodoxas, más que las personas menos creativas.
- ✓ Tendencia a la insumisión, desafiando a veces la autoridad (naturalmente, no siempre en el enfrentamiento implica una actitud creativa).
- ✓ Tolerancia ante las ideas de los demás.
- ✓ Visualización. Con frecuencia las personas creativas se expresan en términos de imágenes o cuadros mentales cuando tratan de describir algo.
- ✓ Persistencia al involucrarse profundamente, e incluso a veces obsesionarse, con los problemas.

Algunas otras encontradas en (Calero Pérez, 2012) son, Optimismo, Intuición, Motivación, Crítica, Autoconfianza, Independencia, Imaginación, Entusiasmo, Espontaneidad e Iniciativa.

El proceso creativo supone, casi siempre:

- Una estructuración de la realidad (La cual está dada, y es una visión lógica).
- Una desestructuración de la misma.
- Una reestructuración en nuevos términos.

Aunque existen algunas diferencias mínimas sobre cuántas y cuáles son las etapas del proceso creativo, este documento se basa en lo planteado por Jules-Henri Poincaré un matemático del siglo XIX, quien habló por primera vez de los cuatro estadios que componen el proceso creativo, según (Burgos, 2014) estos estadios son;

1. Preparación

El primer estadio del proceso creativo es la preparación, que consiste en adentrarse en el problema, sumergirse en él y recoger la mayor cantidad posible de información al respecto.

Pensar en el tema sobre el que se quiere producir ideas creativas y empaparse de él. Leer todo lo que sea posible, buscar de todo tipo de recursos, y de diversas fuentes donde se trate ese tema, es buscar la información sin parar.

2. Incubación

La segunda fase del proceso creativo es la incubación. Una vez que se ha absorbido toda la información posible sobre el tema, es importante tenerlo presente a lo largo de las actividades e interacciones diarias.

Relacionarlo con todo lo que se viva y observarlo desde todos los ángulos. En este estadio se pensará muchas cosas que no tendrán sentido para el sujeto, porque de lo que se trata es de recoger ideas a medida que surgen, sin juzgarlas, incluso promoviendo un poquito la locura al respecto.

3. Iluminación (eureka)

La tercera fase, la de iluminación, es la que menos depende del sujeto, pues siendo un momento crucial del proceso creativo, aparecerá, probablemente, cuando menos se espere.

Es la culminación del proceso y suele caracterizarse por el surgimiento de una idea o una visión revolucionaria sobre el tema.

4. Ejecución

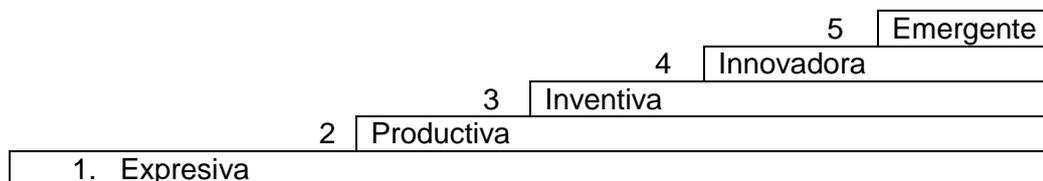
Y, finalmente, la cuarta y última fase del proceso es la ejecución. Ninguna persona puede considerarse creativa si se limita a producir ideas fantásticas. La creatividad requiere creación.

En esta fase, se llevará la idea revolucionaria a la práctica, y lo más importante que se debe tener presente en este momento es la persistencia. Todo proceso de creación pasa por aciertos, errores, momentos buenos y crisis.

Niveles de creatividad

Además del proceso creativo también es posible mencionar los niveles de creatividad, (Calero Pérez, 2012) no dice que Alfred Edward Taylor distingue cinco niveles:

1. **Expresiva.** Se relaciona con el descubrimiento de nuevas formas de expresar sentimientos, por ejemplo, los dibujos infantiles que sirven de comunicación consigo mismo y con el ambiente. Es una expresión libre: oral o gráfica.
2. **Productiva.** En él se incrementan las técnicas de ejecución y de éxito. Implica preocupación por la cantidad, las formas y los contenidos. El fin buscado es la obra completa.
3. **Inventiva.** Demuestra una mayor dosis de invención y de capacidad para descubrir nuevas realidades, exige la flexibilidad perceptiva para detectar nuevas relaciones. Es válido en las ciencias y en las artes. Tiene en cuenta la expresión como el producto sin determinación de objetivos previos.
4. **Innovadora.** Destaca la originalidad de la obra, comprende la formulación de nuevas teorías o concepciones.
5. **Emergente.** Es el que define el talento o genio, supone la creación de principios nuevos.



Ahora bien, ¿cuál es el papel de la creatividad en la innovación?, antes de comenzar a describir las diferencias, similitudes y conexiones que hay entre ambas palabras, primero hay que definir lo que es innovación. Innovación a diferencia de la

creatividad y según (Restrepo, 2015) es la habilidad de ejecutar nuevas ideas es hacer cosas nuevas o encontrar soluciones a problemas mediante a una combinación de diferentes ideas puestas juntas.

A partir de las definiciones presentadas, encontramos vinculación de ambas palabras, sin embargo la diferencia es significativa, ya que ser creativo no necesariamente significa ser innovador, por el contrario ser innovador es indispensable que primero haya sido una persona creativa.

¿Cuál es el detonante para convertir la creatividad en innovación? Principalmente la implementación, o dicho en uno de los estados de la creatividad, la ejecución. Un ejemplo claro de lo escrito anteriormente, lo podemos encontrar en un artículo de la revista Industrial Engineer (ReVelle, 2014), donde explica como ejemplo la idea de la bombilla de Thomas Edison. Muchos pensadores e intelectuales de su época, o incluso de épocas anteriores a él, habían tenido esta misma idea con unos parámetros muy parecidos a cómo finalmente Edison creó la bombilla. En este sentido, hubo muchos creativos, pero solo uno que realmente realizó la innovación.

En conclusión, podemos inferir que las solas ideas, se quedan en la creatividad, pero la innovación va mucha más allá de una idea, es la implementación de esas ideas para mejora o crear nuevos productos y servicios que ayuden a la humanidad entera, es ahí donde el papel de los estudiantes en ingeniería mecatrónica sobresale, porque ¿Quién es o qué hace o hará un estudiante de dicha ingeniería?, según la presentación de la carrera encontramos que;

“La Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica es considerada como una disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas. Por lo que la carrera de Ingeniería en Mecatrónica es la combinación sinérgica de la Ingeniería Mecánica, Electrónica, Control automático y de Sistemas para el diseño de productos y procesos. Esta carrera representa la nueva generación de máquinas, robots y mecanismos expertos necesarios para realizar trabajo en una variedad de ambientes, principalmente en la automatización de las fábricas, oficinas y casas.”

¡Eureka!¹, así es, un mecatrónico está obligado a explotar su capacidad creativa, es quien se encargará de los productos, procesos y sistemas del futuro, todo ello requiere un grado de creatividad, pero más allá de eso, la innovación es la clave.

Metodología y materiales

Según (Sevilla Godínez, 2014) esta investigación es de tipo investigación documental: ya que este proceso de investigación está centrado en documentos (libros, periódicos, artículos, memorias, monografías, ensayos, diarios o publicaciones de diversa índole). Se basa en una investigación adecuada del desarrollo de la creatividad e innovación, además del diario creativo de veinte estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, como parte de las actividades de la asignatura de “Propiedad Intelectual I: Protección del Conocimiento y las Innovaciones”.

Tiene un propósito descriptivo: Dar a conocer sucesos, hechos o creencias según lo captado por diversos medios o herramientas de recolección de datos. Con la

¹ Es una famosa exclamación atribuida al matemático griego Arquímedes, que significa ¡Lo he descubierto!

intención de dar a conocer el estado de creatividad de los estudiantes de un centro universitario.

Tiene un alcance Analítico: Busca profundizar en aspectos de conocimientos ya establecidos. Sintetiza y genera conclusiones diversas sobre conceptos pre-existentes. Dado que la creatividad e innovación no son conceptos de estudio reciente, sino que ya cuentan con amplios antecedentes de investigación, no pretende debatir los conceptos ya establecidos, sino más bien, profundizar en aspectos contextualizados.

Transversal: Son las investigaciones que se efectúan en un momento específico. Suceden en un tiempo y forma no reiterativos. La investigación se realizó con las actividades de una sola ocasión, no se realizó una segunda actividad o ninguna complementaria.

Población: Veinte estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, que cursan la asignatura de Propiedad Intelectual I: Protección del Conocimiento y las Innovaciones.

En dicha asignatura se les encomendó la realización de un Diario Creativo con las siguientes recomendaciones e indicaciones;

IDEAS SIMPLES PARA ESTIMULAR LA CREATIVIDAD.

- *Convéncete que puedes ser una persona creativa.*
- *Toma un camino que sea el mismo por el que transitas a diario.*
- *Haz algo que nunca hayas hecho.*
- *Lee algo diferente.*
- *Ten amigos de todo el mundo y conversa con ellos.*
- *Reflexiona sobre cómo se inventaron los objetos de tu alrededor.*
- *Prueba alimentos que no te has atrevido a comer.*

Diario creativo

Intentando aplicar las recomendaciones para estimular tu creatividad realiza la siguiente actividad extra-áulica.

Pon atención a las actividades que realizas cotidianamente y al final del día escribe un diario que contenga:

- a) *Fecha, descripción de actividades, lugares y horarios en el que lo realizas, preguntas, argumentos, ideas, bromas, etc.*
- b) *Por lo menos debes describir tres días de tu semana, donde por lo menos en alguno de ellos describas una lectura que hayas realizado, el tema será de tu interés pero debe ser de los campos de; educación, política, cultura, biología, economía.*
- c) *En por lo menos un día, describir una conversación que hayas tenido con; algún amigo que no viva en tu localidad, de preferencia otro estado o fuera del país, si no tienes amigos fuera, entonces intenta contactar con alguien que lo esté, ámate a practicar tu inglés escrito. (Sugerencias; universidades extranjeras, utiliza twitter, Facebook, u otra red social que te permita contactar fácilmente).*
- d) *En por lo menos un día, describir una reflexión sobre algún objeto que haya llamado tu atención, investiga sobre el mismo, características, si existe la historia de cómo se le ocurrió la idea a su inventor. Etc. (Puedes ser objetos mecánicos, eléctricos, o ambos).*

e) Por último en por lo menos media cuartilla describirás una reflexión sobre la creatividad, intentado convencerme de que lo eres, si crees que no eres creativo, no importa, convénceme de que lo eres describiendo las cualidades y siguiendo los cuatro pasos de la creatividad.

f) Tendrás dos semanas para realizar la actividad.

Sólo para definir el nivel de los estudiantes se utilizó como instrumento de medición, la siguiente tabla:

NIVEL DE DOMINIO

NIVEL DE DOMINIO	INDICADORES	DESCRIPTORES			
		1	2	3	4
1 Expresiva	Reflexión sobre creatividad, indicando que es una persona creativa	Hace una reflexión clara y ordenada de lo que es la creatividad y se atribuye la capacidad de crear.	Se define como creativo pero sin determinación	Expresa vagamente lo que es la creatividad y/o duda de ser creativo	No escribió una reflexión y/o se considera no creativo
2 Productiva	Conversación con alguien del extranjero	Describe claramente una conversación con alguien del extranjero, menciona el tema y si hubo algún tipo de debate, incluyó reflexión personal sobre el tema o alguna idea a partir del mismo.	Describe una conversación por poco tiempo, pero fructífera con respecto a algún tema de interés, pero no describe reflexiones a partir de ella.	Menciona una conversación pero no es fructífera, llega a ser una conversación banal.	No realizó o no describe si tuvo una conversación.
3 Inventiva	Investigación de un objeto de interés	Investigó a profundidad un objeto de su interés basándose en cuestionamientos	Investigó un objeto y escribió sus propias reflexiones del mismo.	Investigó un objeto sin realizar ningún cuestionamiento	No realizó investigación de objeto alguno.
4 Innovadora	Lectura/ Destaca la originalidad del trabajo	La redacción del documento es elocuente y divertida	La redacción del documento es clara	La redacción no mantiene un orden en su redacción	Documento con faltas ortográficas /o errores gramaticales

5 Emergen te	El resultado esperado era una idea a partir de todo lo anterior, se esperaba nuevas ideas.	Se obtuvieron y se manifestaron en el documento nuevas interrogantes, ideas, pensamientos, actitudes, motivaciones.	En el documento se manifestó solo reflexiones de la actividad.	En el documento no manifestó curiosidad sobre el contenido del mismo	No se obtuvieron nuevas ideas, para proceder a la creación de una innovación
--------------------	--	---	--	--	--

Tabla 2

Resultados

En la siguiente tabla se evalúa el nivel de dominio según la tabla nivel de dominio (Tabla 2)

No.	Niveles				
	Expresiva Reflexión	Productiva Conversación	Inventiva Investigación	Innovadora Lectura/Originalidad del trabajo	Emergente Nuevas interrogantes/ideas
1	2	3	3	3	x
2	4	4	1	4	x
3	1	4	4	4	x
4	2	3	4	3	x
5	2	2	2	2	x
6	1	1	1	1	1
7	2	3	3	1	x
8	3	3	4	4	x
9	2	3	3	3	x
10	3	2	4	4	x
11	2	4	3	4	x
12	2	3	4	4	x
13	2	3	3	4	x
14	2	4	2	4	x
15	2	1	2	3	x
16	3	3	2	3	x
17	2	3	3	3	x
18	2	3	2	2	x
19	2	3	2	2	x
20	2	3	2	2	x

Tabla 3, donde se emitió un valor del 1 al 4 según los descriptores de la tabla 2

La descripción de cada nivel correspondería entonces a los siguientes resultados:

Nivel	Evaluación	Interpretación
Reflexiva	1 (2) 2 (14) 3 (3) 4 (4)	El resultado predominante es entonces “Se definen como creativos, pero sin determinación.”
Productiva	1 (2) 2 (2) 3 (12) 4 (4)	El resultado predominante es: “Mencionan una conversación pero no es fructífera.”
Inventiva	1 (2) 2 (7) 3 (6) 4 (5)	El resultado predominante es; “Investigó un objeto y escribió sus propias reflexiones del mismo”
Innovadora	1 (2) 2 (4) 3 (6) 4 (8)	El resultado predominante es; “La redacción no mantiene un orden en su redacción”
Emergente	1 (1) 2 (0) 3 (0) 4 (0)	El resultado predominante es; “No se obtuvieron nuevas ideas, para proceder a la creación de una innovación”

Tabla 4 Resultados

A continuación se muestra de manera resumida, los temas de las lecturas, los objetos investigados y las conversaciones que realizaron como parte de esta actividad:

no	lecturas	Objeto	Conversación
1	el alquimista/política/	Celular	Con su novia sobre literatura
2	embotelladora	Película	Con amigos de Colorado, sobre vivencias de cuando vivía ahí
3	x	x	Con amigos sobre música
4	día de san patricio	x	Con un primo en Ventura California sobre el ascenso que obtuvo en el trabajo y cuestiones de migración, familia, clima, etc.
5	Biología y filosofía (La vida y la muerte)	Cubo Rubik	Con un amigo de Quito Ecuador sobre estilo de vida de los estudiantes
6	política/ La trukulenta historia del kapitalismo	Organización de un concierto	Con una mujer de Ucrania sobre viajes de la misma
7	Crear o morir/Silicon Valley	Impresora 3D	Estudiante Alemana de intercambio en Islas Canarias
8	x	x	Con diez personas que se hospedarán en su casa, vienen de diferentes estados y hablan sobre oportunidades, trabajo y sus respectivos viajes
9	comandos	Tarjeta para prototipos	Con una tía que radica en California, sobre un problema de salud (Tiroides)
10	x	x	Con compañeros de trabajo sobre el aborto
11	x	Micro controladores	Con una Argentina, duró poco la conversación, ella desconfiaba de él.
12	Programación	Micro controladores	Con un amigo sobre programación de micro controladores
13	x	Celular/ Bicicleta	Con un amigo que recogió del aeropuerto sobre
14	Política/ Tecnología (Reforma energética)	Hoverboard y Ring	Con un amigo, sobre nada en concreto
15	Política (Administración del H. Ayuntamiento de Chapala)	Tenedor	Con un Español sobre su proyecto de titulación
16	Materiales para su proyecto	Drones	Con una cantante argentina que visita su ciudad,
17	Salud / (Mutación de enfermedades)	Ventilador	Con un sujeto a través del Xbox Live
18	Política / Corrupción	Tren ligero	Con un amigo de Estados Unidos, sobre nada en concreto
19	Tecnología / FBI Solicita cooperación a Apple	Dulces típicos	Con un amigo de Estados Unidos, sobre la vida en ese país.
20	Salud / (Diabetes tipo dos)	Televisión	Con un amigo de Estados Unidos sobre asuntos familiares

Tabla 5

En la tabla 4 se puede observar la variedad de temas que se revisaron con lecturas, los objetos de los cuales los estudiantes realizaron una investigación y por último con quienes sostuvieron conversaciones y sobre qué temas. Podemos observar que los temas que llamaron su atención para realizar lecturas estuvieron fundadas en asuntos de política, tecnología, salud, biología e incluso literatura, los objetos fueron en su mayoría electromecánicos, sólo uno de ellos se interesó sobre la organización de un concierto como objeto de su interés, contrastando notablemente con sus compañeros. Finalmente encontramos que en la mayoría de las conversaciones fueron con familiares o amigos, para sostener temas de carácter familiar, no podemos decir que son temas irrelevantes pues de absolutamente todo podría surgir una idea creadora, aún así en esta actividad se considera de bajo nivel ya que no surgió en los estudiantes interrogantes sobre las conversaciones, por ejemplo, si uno de ellos explico que en la conversación hablaron del problema de salud de su familiar (Tiroides), no se esforzó por preguntarle a su familiar sobre la enfermedad o el tratamiento o cuidados que debería llevar, esto podría haberlo llevado a un estado de reflexión y que podría haber culminado en un estado de iluminación.

En todos los diarios disfrute de alguna manera, lo que conversaban, es importante señalar que la investigación se limitó a evaluar lo que se había solicitado en la actividad, pero que los estudiantes no se limitaron y escribieron sobre más gustos o intereses, incluso hubo estudiantes que escribieron textualmente su manera de expresarse, tanto de ellos como de quienes los rodean, encontrando en los diarios palabras al vocabulario de los jóvenes.

De una manera breve también podemos señalar que:

- Es importante aclarar que creatividad y solución de problemas no son sinónimos, (Flores Jiménez & Rodríguez Trejo, 2007) menciona que la sola visión de un problema ya es un acto creativo, además: “En cambio su solución puede ser producto de habilidades personales o técnicas, de conocimientos, entre otros factores. El ver el problema significa sintetizar, ver, relacionar, donde otros no han visto. En este acto intervienen componentes de actitud, aptitud, sociales y afectivos, entre otros. También participan los procesos fisiológicos”.
- Los resultados no son indicativos de estudiantes creativos o no creativos, sino más bien reflejan el hecho de que, a pesar de que algunas personas pueden considerarse más creativas que otras, dice (Majaro, 1994) “Etiquetar a las personas como creativas o no creativas no sólo puede ser injurioso e incorrecto, sino que a la larga puede ser contraproducente”.
- No se puede basar sólo en los resultados del diario creativo, tendrían que revisarse aún más factores que pudieron influir, por ejemplo el tiempo que se consideró para la actividad, la motivación por parte del docente y la propia estimulación del estudiante. Y aunque se diseñó una tabla valorativa para medir el nivel de los estudiantes, tiene la limitación de que su interpretación implica un alto grado de subjetividad y con ello podría ocasionar dudas de su confiabilidad.
- La creatividad es una capacidad de todo ser humano.
- La creatividad es una capacidad que puede desarrollarse.
- La innovación es la idea solidificada, es la ejecución de una idea, es por ello que esta investigación se centralizó en la creatividad.

Conclusión

Resulta interesante que, si la humanidad tiene principio y fin, en ambos sentidos el hombre es estas dos palabras, dado que el mismo hombre inconscientemente destruye la naturaleza y con ello se aniquila a sí mismo, es el mismo hombre el único ser con la capacidad de crear, de ser creativo, de generar esas ideas que lo lleven a solucionar problemas, y así lo lleva a innovar, es el mismo hombre quien crea el problema pero también el único que puede solucionarlo.

Los estudiantes de ingeniería mecatrónica son sustancialmente parte de la solución, pues son recursos humanos de alto nivel multidisciplinario, quienes se encargarán de diseñar, construir, operar, y mantener un mecanismo, sistema o proceso, son quienes asimilarn, y desarrollaran las nuevas tecnologías, un estudiante creativo será potencialmente un estudiante innovador, un futuro ingeniero innovador, no es más que una posible solución a los tantos problemas que hay por resolver.

Bibliografía

Burgos, S. (27 de Octubre de 2014). El Proceso Creativo En 4 Pasos | Creatividad | Aprendizaje . Youtube. Recuperado el 05 de Abril de 2016, de https://www.youtube.com/watch?v=D_r63h1eiWE

Calero Pérez, M. (2012). *Creatividad Reto de innovación educativa* (Primera ed.). México, México: Alfaomega. Recuperado el 15 de Marzo de 2016

Flores Jiménez, L., & Rodríguez Trejo, C. S. (2007). *Desarrollo de la creatividad e innovación tecnológica* (2da. ed.). México D. F.: Exodo. Recuperado el 30 de Marzo de 2016

Guerrero Cañongo, J. (25 de Marzo de 2013). Recomendaciones para mejorar la creatividad. Recuperado el 05 de Marzo de 2016

Harvard Business Review. (2000). *Creatividad e innovación*. (M. Aparicio Aldazabal, Trad.) España. Recuperado el 18 de Marzo de 2016

Majaro, S. (1994). Marketing y creatividad. Díaz de Santos, España. Recuperado el 15 de Abirl de 2016

Restrepo, L. (5 de Junio de 2015). Recuperado el 16 de Abril de 2016, de <http://apps.ean.edu.co/designthinkers/?p=403>

ReVelle, J. B. (Noviembre de 2014). First creativity, then innovation. *Industrial Engineer*, 46(11), 31-35. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <http://www.iienet2.org/industrialengineer/Details.aspx?id=37999>

Sevilla Godínez, H. T. (2014). *Académia*. Recuperado el 11 de Abril de 2016, de Académia: https://www.academia.edu/signup?a_id=36043646