



JUEGOS DE DESCUBRIMIENTO PARA EL FOMENTO DE LA
CREATIVIDAD EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE
TECNOLOGÍA

Presentado por:

Liz Anyela Beltran Lombana

Dirigido por:

Jaime Ibañez Ibañez

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación

BOGOTA D. C.

2017

Derechos de autor

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”. (Artículo 42, párrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)



Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de **Reconocimiento – No comercial – Compartir igual**, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.



Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado



Dedicatoria

Dedico esta tesis a DIOS, a la Virgen de Aránzazu, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta tesis en tecnología. A mi padre que está en el cielo, a mis hijos Lukas y Ana Lucía, a mis maestros en especial a Jaime Ibáñez Ibáñez, porque sin su ayuda nunca hubiese podido hacer esta tesis. A mi esposo Pedro Hurtado Trujillo por su amor y apoyo incondicional, a mis amigos Alirio Guevara Sanchez, Graciela Cardozo Cardozo, Mauricio Viatela Segura, Yenny y Carolina Torres que de una u otra manera contribuyeron para que pudiese realizar ésta maestría, a todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos que Dios los bendiga.



RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado en Maestría
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Juegos de Descubrimiento para el Fomento de la Creatividad en la Solución de Problemas de Tecnología
Autor(es)	Beltran Lombana, Liz Anyela
Director	Ibañez Ibañez, Jaime
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016, 82 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO, CREATIVIDAD, LOGRO ACADÉMICO Y MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO.

2. Descripción
<p>La enseñanza de la tecnología es tema de discusión entre generaciones del aprendizaje tradicional y el aprendizaje moderno que alude a la enseñanza por repetición y por descubrimiento. Pocos estudios comparan los efectos de ambos tipos de enseñanza en los estudiantes de colegios públicos de Colombia. Ésta investigación evalúa la validez del aprendizaje por descubrimiento mediado por un ambiente B-Learning en estudiantes de octavo grado en el área de tecnología. Se diseñó y realizó un ambiente Virtual en el tema de mecanismos de transformación de movimiento, siguiendo un diseño experimental con dos grupos, uno de control y uno experimental, donde el experimental es introducido al ambiente que lo redirecciona a Link externos donde tiene la oportunidad de interactuar con juegos de descubrimiento, mientras que el de control no es redireccionado. La rúbrica seleccionada permite evaluar la efectividad del método,</p>



lo cual sugiere aplicar estrategias de enseñanza para favorecer el aprendizaje por descubrimiento del área de tecnología en estudiantes de octavo grado en Colombia.

3. Fuentes

Garaigordobil, M (1995^a). Psicología para el desarrollo de la cooperación y de la creatividad. Descripción y evaluación de un programa de juego para cooperar y crear en grupo (8-10/11 años). Bilbao: Desclée de Brouwer.

De La Torre, S. (2003). Selección de lecturas. Creatividad, innovación e integración educativa. Dirección de Educación Especial, Guadalajara.

Gilar, R. (2003). Adquisición de habilidades cognitivas. Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta. Disponible en:
<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9906/1/Gilar%20Corbi,%20Raquel.pdf>

López, B. S.; Recio, H. (1996) “Creatividad y Pensamiento Crítico”.

MEN. (1996). Educación en tecnología: propuesta para la educación básica (PET 21), Serie Documentos de Trabajo, Bogotá.

Pozo, J. (1998) Aprendices y maestros. Cap. II. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid. Alianza Editorial.

Rodríguez, M (1999) El pensamiento creativo integral. Ed. McGraw Hill. México.

Rugarcia, A. & Delgado, A. (2009). Resolución creativa de problemas en la enseñanza de las ingenierías. En:
<http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res062/txt2.htm>

Sánchez, R. (2010). El papel de las Nuevas Tecnologías en la Estimulación de las Inteligencias de las personas con NEE. España: Gobierno de Murcia.
Disponible en: www.ordenadorydiscapacidad.net/Estimulacion.pdf Consultado el 20/4/08.

Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. Disponible en:
<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D->



TESIS_CAPITULO_2.pdf.txt?sequence=25

Niagam, & Klahr, (2004). La Equivalencia De Las Rutas De Aprendizaje En La Enseñanza De La Ciencia Temprana: Efectos De La Instrucción Directa Y El Aprendizaje Por Descubrimiento.

Reid, Zhang y Chen, (2003). Supporting scientific Discovery learning in a simulation environment.

4. Contenidos

Este trabajo plantea el diseño de un ambiente B-Learning basado en juegos de descubrimiento para brindarles a estudiantes de octavo grado en el Área de Tecnología, un escenario que les permita involucrarse de manera más activa en su proceso de aprendizaje, y que posibilite indagar sobre ¿Un ambiente b-Learning basado en juegos de descubrimiento incide en el desarrollo de la creatividad en estudiantes de octavo grado en la solución de problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento?

5. Metodología

La investigación desarrollada es de tipo experimental para comprobar si un ambiente virtual de enseñanza por descubrimiento, es efectivo para el aprendizaje de contenidos sobre mecanismos de transformación de movimiento del área de Tecnología. Ésta investigación busca establecer relaciones entre la variable dependiente (Creatividad en la solución de problemas y el Logro Académico) y la independiente (El Ambiente Virtual que toma los dos valores: Con juegos de descubrimiento y sin juegos de descubrimiento).

6. Conclusiones

Se concluye que existe una correlación positiva y significativa entre el rendimiento académico del grupo experimental y su percepción de las



puntuaciones en la Rúbrica de evaluación de la creatividad y la evaluación de conocimiento. Por lo tanto, se puede afirmar que el grupo experimental, que salieron bien en la prueba de rendimiento después de la prueba, tienen una alta capacidad creativa en la solución de problemas. Una correlación de un nivel bajo es observada entre las puntuaciones de las pruebas de conocimiento y evaluación de creatividad después de la prueba de aprendizaje del grupo de control.

Elaborado por:	Liz Anyela Beltran Lombana
Revisado por:	Jaime Ibáñez

Fecha de elaboración del Resumen:	23	02	2017
--	----	----	------



CONTENIDO

Introducción	13
1. Planteamiento del Problema	16
1.1. Justificación.....	19
1.2. Pregunta.....	23
1.3. Objetivos	23
2. Estado Del Arte.....	24
3. Marco Teórico.....	34
3.1. Aprendizaje por Descubrimiento	36
3.2. Creatividad para la Solución de Problemas	39
3.3. Pensamiento creativo para solucionar problemas	40
3.4. Entrenamiento En Solución Creativa De Problemas	42
3.5. Ambientes B-Learning	43
3.6. Mecanismos De Transformación De Movimiento	45
Operadores Tecnológicos	46
Operadores para Transformación de Movimiento	47
Mecanismos	49
Mecanismos Para La Transformación De Movimientos	50
4. Descripción Del Desarrollo Tecnológico.	50



4.1. Dominio De Conocimiento	51
.....	52
4.2. Propuesta Pedagógica.....	53
Representación pedagógica	53
Concepción educativa.....	54
5. Metodología.....	56
5.1. Tipo de Investigación	56
5.2. Diseño de la investigación	57
5.3. POBLACIÓN:.....	58
5.4. MUESTRA:	58
5.5. Variables	58
5.6. INSTRUMENTOS	58
5.7. Etapas:.....	62
6. Resultados.....	62
6.1. Análisis de Resultados	63
6.2. Discusión de los resultados.	74
6.3. Conclusiones y recomendaciones.	76
7. Referencias Bibliograficas.....	77
8. Anexos.....	79



TABLAS

Tabla 1 Operadores Tecnológicos.....	46
Tabla 2 Operadores de transformación de movimiento	47
Tabla 3 instrumento de evaluacion 1. rubrica	59
Tabla 4 resumen de procesamiento de casos.....	63
Tabla 5 estadísticas de fiabilidad	64
Tabla 6 prueba de normalidad.....	64
Tabla 7 estadísticos de prueba mann-whitney	66
Tabla 8 Medidas	67
Tabla 9 Prueba de normalidad.....	68
Tabla 10 Prueba de Mann - whitney	69
Tabla 11 medidas comparativas entre dos grupos.....	70
Tabla 12 Análisis de Correlaciones	72



FIGURAS

Figura 1 Mecanismos	52
Figura 2 Aprendizaje por descubrimiento.....	54

GRAFICAS

Gráfica 1 Diferencia de Categorías	67
Gráfica 2. Medidas comparativas entre dos Grupos	71

Introducción

El presente trabajo de grado se realizó en el marco de la línea de investigación “Ambientes de aprendizaje basados en TIC adaptables a las diferencias individuales” con la orientación de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), como aporte a una problemática detectada en la comunidad conformada por estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa María Auxiliadora de Íquira (Huila). En dicha comunidad, en el Área de Tecnología se presenta bajo desempeño académico en la unidad N° 33 llamada Mecanismos de Transformación de movimiento al momento de dar solución a problemas planteados en clase, ya que solo se limitan a presentar propuestas de solución existentes o pequeñas adaptaciones a lo ya creado cuando se les ha sugerido plantear soluciones nuevas convirtiéndose así la creatividad en un elemento indispensable y relevante para su vida futura, por dicho motivo se plantean propuestas tendientes a mejorar ésta dificultad, como lo es un ambiente b-learning basado en Juegos de Descubrimiento como herramienta para apoyar el **fomento de la creatividad** en la **solución de problemas** de mecanismos de transformación de movimiento.

El proceso llevado a cabo para alcanzar este propósito comienza mostrando la temática de investigación, la cual hace énfasis en las dificultades que tienen los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa al momento de aplicar conocimientos teóricos adquiridos durante una clase en construcción práctica de nuevos mecanismos que



suplan necesidades diarias del contexto en el que se desenvuelven; también se encuentra la estructuración de una pregunta que se formula en el marco de la dificultad encontrada con la perspectiva de encontrar una posible respuesta y motivar el aprendizaje del estudiante; al igual se hallan los objetivos proyectados a potenciar las competencias laborales de los estudiantes y así tengan un campo de acción más amplio y mejoren su nivel de vida.

Luego se encuentra la metodología de la investigación que tiene un enfoque experimental con dos grupos al que los que se han denominado experimental y de control donde se plantea dos hipótesis que servirán para contrastar las variables definidas.

En el tercer capítulo se encuentran los antecedentes que da a conocer investigaciones realizadas previamente donde se experimenta el aumento al aprendizaje por descubrimiento basados en juegos.

En el cuarto capítulo dedicado al marco teórico, se presenta una breve descripción de la situación de los estudiantes de la Institución Educativa María Auxiliadora frente a la baja capacidad que poseen para la resolución de problemas de forma creativa, lo que se evidencia en el día a día durante el desarrollo de las clases de tecnología, situación que finalmente se convierte en uno de los factores de su fracaso académico; así mismo se encuentran aportes de otras investigaciones que sustentan este trabajo desde diversas referencias, conceptos y metodologías.



El quinto capítulo trata sobre el desarrollo tecnológico del ambiente b-learning basado en juegos de descubrimiento, el cual es planteado como alternativa de solución para mejorar las falencias de los estudiantes, con miras a despertar su interés por aprender y desarrollar sus capacidades, en cual se mezclan la interactividad, el juego y la responsabilidad a la hora de “aprender jugando”. También se especifican los aspectos relacionados con el diseño (colores, fondos, actividades, tiempos de ejecución, seguimiento y realimentación), el desarrollo e implementación del ambiente, junto con el dominio de conocimiento, el modelo pedagógico y el modelo tecnológico.

En el sexto capítulo aborda la discusión de los resultados, se presenta el análisis realizado para observar el desempeño de los estudiantes después de la aplicación de la solución con respecto al uso del ambiente por parte del grupo experimental que tiene enlaces externos a juegos de descubrimiento y el de control que no cuenta con ello y finalmente se hace la interpretación de resultados.

Finalmente, entre las conclusiones se encontró que la aplicación de un ambiente b-learning basado en juegos de descubrimiento para el aumento de la creatividad en la solución de problemas redujo las cantidades de estudiantes reprobados en el área de Tecnología de I.E María Auxiliadora de Íquira Huila. En cuanto a las recomendaciones, se encuentra la posibilidad de implementar un ambiente no solo para el área de



Tecnología sino que también cubre a otras áreas en problemáticas relacionadas con el desempeño académico de los estudiantes.

1. Presentación de la investigación (justificación, pregunta de investigación, objetivos, etc)

1. Planteamiento del Problema

La tecnología y la creatividad guardan una estrecha relación, por cuanto la tecnología implica innovación, con el fin de procurar dar soluciones a las necesidades del hombre. La innovación tecnológica se promueve cuando se utiliza un el conjunto de conocimientos, habilidades y recursos para llegar a un objetivo establecido que involucra un cambio o evolución que requiere de la generación de ideas. En este sentido el aprendizaje de la tecnología requiere poner a disposición de los estudiantes ambientes que brinden al estudiante la posibilidad de indagar, experimentar, innoven y produzcan nuevos conocimientos.

Las dificultades que presentan los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa María Auxiliadora de Íquira – Huila radican principalmente en la generación de nuevas ideas en el ámbito del diseño tecnológico, en la utilización de recursos originales al momento de diseñar o en la creación de nuevos mecanismos que involucran operadores tecnológicos para la transformación de movimiento¹, se reflejan en las soluciones de los problemas que se les plantean.

¹ Engranajes, poleas, bielas, manivelas, levas y cigüeñales.

En el área de Tecnología se proponen situaciones problemáticas cuya solución implica creatividad, y es en este proceso en el que surgen las dificultades y posteriormente los bajos desempeños académicos de los estudiantes (EGB2, 1997, p. 20).

Estas dificultades radican gracias a la falta de creatividad, al presentar síntomas de miedo al cambio, recelo por transformar situaciones o la falta de innovación por la incertidumbre acerca de lo que ocurrirá. A estos factores que afectan la creatividad se suman la rutina² y los sistemas educativos centrados en promover esquemas de búsqueda de una respuesta correcta única para cada problema (Unileon, 2013, 03, p.4). Al enfrentar a los estudiantes a una situación problema lo primero que salta a la vista es la inseguridad de poder encontrar una solución, lo segundo es la escasa iniciativa e interés para los pensamientos en acciones, pues no sienten ganas de querer plantear soluciones, sin embargo, los problemas cotidianos no tienen una solución única, debido a que las posibles soluciones dependen del punto de vista desde donde se analicen.

La dificultad para procesar, recuperar, almacenar información, que incida en el desempeño intelectual de los estudiantes, se debe entre otros aspectos a la carencia de habilidades de pensamiento (Unileon, 2013, 03, p. 6). Al desarrollar estas habilidades, se propicia un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con la cotidianidad Amestoy, 1995 Citado por (Velázquez, Remolina y Calle,

² Generalmente los estudiantes no necesitan ser creativos para hacer actividades básicas, como asistir al colegio, ir al parque, ir a la tienda, entre otros. Este tipo de inconvenientes es el que se denomina como cotidianidad.



2013, p. 24). La rutina, la memorización y la cotidianidad son situaciones que agilizan el pensamiento lógico, pero va en detrimento de la imaginación y el pensamiento creativo del estudiante, quien muchas veces sin comprender lo que está ocurriendo se limita a repetir lo que ha almacenado en su memoria (Velázquez, Remolina y Calle, 2013, p. 27). Ahora, la adición de la creatividad en la solución de problemas al currículum produce bajos resultados académicos, ya que por su carácter parcial no movilizan el desarrollo del complejo conjunto de recursos necesarios para la expresión creativa del sujeto, lo que requiere enseñar no solo la forma de resolver problemas sino la capacidad para reconocer los problemas que vale la pena resolver y recuperar la creatividad que implica su solución (Aguilera, 2005, p. 7).

Una alternativa para dar solución a la problemática descrita es el aprendizaje por descubrimiento, que posibilita la evolución de hechos o experiencias que se presentan, de manera que se pueda llegar más allá de la información y potenciar la reestructurar de hechos evidentes, de manera que puedan surgir nuevas ideas para la solución de los problemas. Es así como en este trabajo se plantea el diseño de un ambiente B-Learning basado en juegos de descubrimiento para brindarles a estudiantes de octavo grado en el Área de Tecnología, un escenario que les permita involucrarse de manera más activa en su proceso de aprendizaje, y que posibilite indagar sobre ¿Un ambiente b-Learning basado en juegos de descubrimiento incide en el desarrollo de la creatividad en estudiantes de octavo grado en la solución de problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento?

1.1. Justificación

La Institución Educativa María Auxiliadora de Íquira (Huila), ha recopilado información acerca del bajo rendimiento académico de los estudiantes en el Área de Tecnología en sus reuniones de comité de área y de promoción y evaluación académica (Acta N° 57 del 2012).

Uno de los aspectos críticos detectados en estas reuniones tiene relación con la solución de problemas como factor estratégico necesario para que un estudiante enfrente los desafíos presentes en el entorno en que se desempeñe (Fuller, 1973). Ante esta situación se requieren propuestas que no sólo atiendan los pasos necesarios para llegar a la solución de un problema, sino también el desarrollo de habilidades para resolverlo y los conocimientos requeridos para ello. En la Institución esta situación es de gran preocupación ya que

“El Ministerio de Educación Nacional, con la colaboración de la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE) y la participación de un grupo selecto y representativo de maestros de educación superior, básica y media, y miembros de la comunidad educativa nacional, ha asumido el reto de plantear el área de tecnología como estrategia para la resolución de problemas para que esta a la vez genere expectativas sociales como parte de los requerimientos de la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y establecer al área de tecnología e informática como obligatoria y fundamental para la



educación básica y media” (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 3).

Para solucionar problemas es necesario definir el problema, buscar alternativas de solución, elegir la más conveniente e implementarla; pero hay que tener en cuenta que una de las competencias que deben actuar a la hora de resolver problemas es la creatividad ya que es la herramienta para explorar nuevas formas de hacer las cosas, encontrar soluciones a los problemas y convertir un sueño en realidad está en cada uno de nosotros.

Dentro de este panorama, promover la creatividad en la solución de problemas con la mediación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como lo puede ser los ambientes virtuales de aprendizaje basados en juegos de descubrimiento se convierte en un escenario que permite la exploración de condiciones para que los estudiantes potencien sus capacidades, cuenten con herramientas para la innovación y afronten los retos de su vida escolar y cotidiana (De la Torre, 2003, p. 130). Con las TIC, y entre ellas los ambientes b-learning basados en juegos de descubrimiento es posible mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, que ponen a disposición recursos con alto contenido interactivo que se pueden emplear para propiciar el pensamiento reflexivo y creativo, la generación de productos novedosos y el ejercicio de una docencia encaminada al conocimiento, a la interacción y a la expresión.

Es de resaltar que el rendimiento académico de los estudiantes es un aspecto importante y que tiene múltiples efectos en el desarrollo tanto cognitivo como laboral según investigación realizada por Rodríguez, 1999 (Como se citó en



Campos & González, 1994, Pág. 2) donde se deduce que en el rendimiento académico influyen otros factores además de la inteligencia como lo es la creatividad, factor que influye significativamente en el rendimiento académico correlación encontrada por Flesher, 1963 (Como se citó en Campos & González, 1994, Pág. 2).

Los ambientes b-learning basados en juegos de descubrimiento como apoyo a la actividad académica del profesor y del estudiante, se convierten en un aporte para que los estudiantes superen sus dificultades académicas en la solución de problemas, en particular aquellos relacionados con mecanismos de transformación de movimiento, lo que permite un desarrollo cognitivo y social adecuado para que el estudiante cuente con capacidades que le permitan enfrentarse a las demandas del entorno educativo, laboral, privado, social y comunitario (Lupiáñez, 2014, p. 6):

“El diseño y creación de mecanismos de transformación de movimiento, se busca solucionar problemas y satisfacer necesidades presentes o futuras. Con tal fin se utilizan recursos limitados, en el marco de condiciones y restricciones, para dar respuesta a las especificaciones deseadas. El diseño involucra procesos de pensamiento relacionados con la anticipación, la generación de preguntas, la detección de necesidades, las restricciones y especificaciones, el reconocimiento de oportunidades, la búsqueda y el planteamiento creativo de múltiples soluciones, la evaluación y su desarrollo, así como con la identificación de nuevos problemas derivados de la solución propuesta”



Dentro de este contexto los mecanismos son un elemento esencial para que las máquinas empleadas en la cotidianidad funcionen, y sin ellos no sería lo mismo y los medios de producción de objetos y alimentos serían diferentes (González, 2014, p. 1). Es así como la producción de mecanismos se constituye uno de los escalones en el proceso de cambio técnico conocido con el nombre de "mecanización de tareas" que se caracteriza por la búsqueda de la transferencia de ciertas funciones humanas a las máquinas (EGB2, 1997, p. 4). En este contexto, la asignatura de Tecnologías del área de Tecnología requiere promover la creatividad en la solución de problemas que involucran estos elementos como factor clave para que los estudiantes creen productos mediante distintos tipos de herramientas, con el fin de reducir el esfuerzo o el tiempo de trabajo en su fabricación.

El uso de plataformas virtuales basadas en juegos de descubrimiento como apoyo a la docencia en los niveles de secundaria es una realidad creciente ya que hoy en día se utilizan plataformas de libre distribución con las que se ven apoyados de manera significativa el proceso de enseñanza aprendizaje, que satisfacen las actuales necesidades educativas generando en el estudiante competencias laborales para su futuro; En este contexto se convierten en una herramienta que apoya el desarrollo de las actividades del docente y que al mismo tiempo contribuye al mejoramiento de la educación (McLuckie, 2009, p. 5).



1.2.Pregunta

¿Un ambiente b-Learning basado en juegos de descubrimiento incide en el desarrollo de la creatividad en estudiantes de octavo grado en la solución de problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento?

1.3.Objetivos

General

Determinar el efecto de un ambiente b-Learning basado en juegos de descubrimiento sobre el desarrollo de la creatividad en estudiantes de octavo grado en la solución de problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento

Específicos

1. Diseñar y desarrollar una ambiente virtual para el aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento basados en juegos de descubrimiento.
2. Establecer la diferencia en cuanto al desarrollo de la creatividad en la solución de problemas entre estudiantes de octavo grado que interactúan en ambiente b-Learning para el aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento que incorpora juegos de descubrimiento y estudiantes que actúan en el mismo ambiente sin éste tipo de juegos
3. Establecer la diferencia en cuanto al logro académico, entre estudiantes de octavo grado que interactúan en ambiente b-Learning para el aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento que incorpora juegos de



descubrimiento y estudiantes que actúan en el mismo ambiente sin éste tipo de juegos.

2. Estado Del Arte.

En este apartado se puede observar las comparaciones de ésta investigación con otros conocimientos que ofrecen posibilidades de comprensión sobre el problema tratado. A continuación se abordan los siguientes aspectos: aprendizaje por descubrimiento, creatividad en la solución de problemas, ambientes b-learning, educación y mecanismos de transformación de movimiento.

El aprendizaje por descubrimiento consiste en la transformación de hechos o experiencias que se presentan, de manera que se pueda llegar más allá de la información. Es decir, reestructurar o transformar hechos evidentes, de manera que puedan surgir nuevas ideas para la solución de los problemas. Entre las ventajas de este tipo de aprendizaje se encuentra que es el mejor medio para estimular el pensamiento simbólico y la creatividad del individuo; estimula la mayor utilización del potencial intelectual, crea una motivación intrínseca, se domina la heurística del descubrimiento y ayuda a la conservación de la memoria.

Hoy en día existe la necesidad de que el docente promueva en sus estudiantes el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento, debido a que están asociados con niveles superiores de comprensión de la información y es más resistente al olvido, en el que se tienen en cuenta que no todos los tipos de aprendizaje son iguales (Ausubel, 1976 citado por Educando Portal de la Educación Dominicana, 2006),



por esta razón se toma como antecedente este documento ya que presenta la aplicación del aprendizaje por descubrimiento, para la enseñanza de la ciencias en estudiantes de séptimo grado a un grupo experimental y la aplicación del aprendizaje tradicional como grupo de control donde se puede evidenciar una diferencia significativa como se muestra en la tabla N° 6 Pagina 10 de la investigación de Günay A, de 2009 en el logro educativo debido a que están asociados con niveles superiores de comprensión de la información y es más resistente al olvido, como lo dice, Suters 2004 (Como se citó en Günay, 2009, p. 11) cuando llega a la conclusión de que el método de aprendizaje por descubrimiento tiene efectos positivos sobre el aprendizaje de los estudiantes, ya que los activa, que los impulsa a investigar, y les afecta positivamente hacia el aprendizaje de conceptos científicos, permitiendo adherir herramientas motivadoras como lo son los juegos de descubrimiento para que el estudiante se convierta en el actor principal de dicho proceso colocándolo en una situación donde sea él mismo quien descubra y construya su propio conocimiento a través del interés o lógica encontrada por él en el aprendizaje.

De la misma manera el aprendizaje por descubrimiento es la herramienta que se destaca en la educación sobre la instrucción directa y no está basado en solo comparaciones sino en estudios realizados con estudiantes a los cuales se les mide la eficacia del aprendizaje por descubrimiento y la instrucción directa durante el proceso de aprendizaje como lo expone (Niagam, & Klahr, 2004, p. 1) donde se coloca a prueba la predicción de que los niños logren el dominio de un nuevo aprendizaje, dando pie a una afirmación ampliamente aceptada en la ciencia y la

comunidad de la educación que es la idea de que el aprendizaje por descubrimiento es totalmente opuesto al de instrucción, ya que es la mejor manera de obtener una comprensión profunda y duradera. "La premisa del constructivismo implica que los estudiantes construyen el conocimiento de su cuenta, por ejemplo, es más valioso que el conocimiento modelado para ellos; dijo a ellos; o mostrado, demostrado o explicado a ellos por un maestro Loveless, 1998 (Como se Citó en Niagam & Klahr, 2004, p. 2).

Al aplicar el aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza del área de tecnología se puede proyectar el mejoramiento de los resultados académicos de los estudiantes como lo afirma (Niagam & Klahr, 2004, p. 2). Con una frase de Piaget “cada vez que uno enseña a un niño prematuramente algo que podría haber sido descubierto por sí mismo el niño se mantiene desde la invención de ella y en consecuencia, de la comprensión por completo”, éstos resultados replican otros estudios en los que directamente los conocimientos adquiridos mediante el descubrimiento fue claramente superior al aprendizaje tradicional en muestras de grupos completos.

Las investigaciones sobre aprendizaje por descubrimiento han crecido gracias a los resultados favorables obtenidos en experimentos con estudiantes en entornos exploratorios Van y Jong, 1997 (como lo citó Reid, Zhang y Chen, 2003, p. 9).

El aprendizaje por descubrimiento es llevado a cabo para ayudar a los estudiantes mediante prácticas particulares en aspectos específicos del proceso de aprendizaje; ya que éste es una forma típica del constructivismo basado en problema de



actividades que implican la elaboración y aplicación de la solución científica a experimentos, como lo aplicaron (Reid, Zhang y Chen, 2003, p. 12). en su investigación de la enseñanza por descubrimiento sobre el tema de flotación y hundimiento de objetos flotantes en el agua donde su tarea consistía en descubrir que uno o más de los tres factores dados (forma, masa y volumen) eran relacionado con el tamaño del empuje hacia arriba sobre un objeto flotante, obteniendo resultados satisfactorios comparados entre el Pre-Test y el Post- Test mostrando una diferencia significativa en los resultados después de la experimentación.

El proceso de solución de problemas al igual que el desarrollo de la creatividad, está íntimamente ligado a los procesos vitales de los seres humanos, de hecho, la capacidad que distingue a los seres humanos de las demás especies vivas es la capacidad de aprender y de aprender racionalmente a través del pensamiento simbólico y la representación (García, 1998, p. 148).

“El proceso del aprendizaje humano desde el niño hasta el adulto, es esencialmente una actividad de resolución de problemas mediante la cual el individuo se adapta al medio, y que este proceso de resolución de problemas se lleva a cabo simultáneamente en los campos cognitivo, afectivo y psicomotor”. López y Costa, 1996 (Como lo citó García, 1998, p. 5).

El proceso de resolución de problemas de forma creativa además de ser un elemento esencial en el aprendizaje, también lo es en el proceso de producción del conocimiento, así, plantear un problema es fundamental para avanzar en el

conocimiento, en el surgimiento de teorías cuando se formulan o descubren nuevos campos problémicos, y en la generación de preguntas como problemas de conocimiento que constantemente se generan en los procesos de producción del conocimiento Bachelard, 1987 (como lo citó García, 1998, p. 5).

El proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Tecnología tendría resultados satisfactorios si se apoyara la adquisición del conocimiento en la solución de problemas ya que este método hace que el estudiante de octavo grado de la I.E María Auxiliadora centre su atención en el problema y adquiera conocimiento que causa verdaderamente impacto en su desarrollo cognitivo. Es por esta razón que la solución de problemas contribuye a mejorar las capacidades creativas del estudiante mediante ambientes virtuales basados en juegos de descubrimiento obteniendo de esta manera mejores resultados a la hora del diseño y construcción de mecanismos de transformación de movimientos que satisfagan problemas tecnológicos del entorno.

Hoy en día se pueden utilizar numerosos medios para potenciar el desarrollo de la creatividad formulada a través de los distintos objetivos que se planteen (Sánchez, 2010, p. 2). Dentro de esos diversos medios, las herramientas tecnológicas, audiovisuales e informáticas, ocupan un lugar privilegiado ya que en sí mismos, se presentan como contenidos, objetivos y objetos de desarrollo cognitivo. La era de la tecnología y de los sistemas de comunicación exige estar formado para integrarse en este mundo actual, que evidentemente está sometido a todo tipo de imágenes y procesos de comunicación cada vez más sofisticados.



Para que estos recursos tecnológicos contribuyan a potenciar la creatividad, el lenguaje visual debe sobrepasar la pura transmisión de información para convertirse en un medio de atracción que promueva actitudes generales y motivacionales, como son el deseo de aprender y la apertura a nuevas ideas; en definitiva, el lenguaje visual y los instrumentos audiovisuales pueden ser portadores de un gran dinamismo.

Desde un enfoque creativo, el lenguaje visual y su utilización a través de las distintas herramientas didácticas deben dirigirse a satisfacer la necesidad de expresión y comunicación de los niños/as. El adulto ha de procurar desarrollar la libre expresión, ejercitar la imaginación, estimular la actividad mental y no enseñar mecánicamente, para ello, es necesario «abrir ventanas» que posibiliten y favorezcan un crecimiento en las posibilidades de acción y expresión de los niños/as.

Las herramientas audiovisuales, en general, y la imagen, en concreto, permiten grandes posibilidades de creación junto al lenguaje oral; al escrito; al sonido natural y al interpretado. Estas tecnologías pueden ser los instrumentos que faciliten y potencien la creatividad en niño/as y niñas.

En el nuevo milenio las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) continúan ejerciendo progresivamente su impacto en todas las esferas de la vida social. En tales condiciones es evidente que el hombre y la mujer de hoy reclaman con urgencia una educación que les permita convertirse en arquitectos conscientes de su porvenir, lo cual lleva implícito un alto componente creativo. Se

requiere entonces de acciones educativas que hagan competentes a las personas, a las comunidades, a las sociedades para adaptarse a lo nuevo y transformar su realidad mediante el permanente desarrollo de la creatividad y la formación de una cultura tecnológica como dimensión de la cultura general (Borroto, 2010, p.10).

Es de vital importancia para la Educación, la actitud creativa en el estudiantado tenemos en cuenta que vivimos en una sociedad caracterizada como "sociedad del conocimiento", que exige el desarrollo de competencias para el empleo creativo de las TIC, lo que implica enseñar a pensar y actuar de forma innovadora en el proceso de incorporación del conocimiento tecnológico, su aplicación y la transformación de sus recursos en la búsqueda y aplicación de soluciones a los problemas la vida cotidiana. Por otra parte, el desarrollo de las potencialidades humanas, la inteligencia, la creatividad y el talento, aún sigue siendo uno de los grandes problemas globales relativos a la Educación.

Para la IE María Auxiliadora, la motivación de la creatividad por medio del empleo de las TIC se ha convertido en un objetivo de gran importancia, debido a los cambios tan drásticos que han constituido la época moderna y a los cuales se tendrán que enfrentar los jóvenes egresados de la educación secundaria. Todo esto proyecta requerimientos a las ciencias y por consiguiente al hombre como creador del desarrollo histórico, social y cultural.

Por este motivo el Ministerio de Educación Nacional Colombiano promueve que la Educación Tecnológica logre en los estudiantes una comprensión del mundo

artificial y una capacidad para desenvolverse efectivamente dentro del mismo, en un nivel que podría denominarse alfabetización tecnológica (Ministerio De Educación, República De Chile, 2001), lo que supone generar:

- La capacidad para apreciar el desarrollo tecnológico y su relación con la sociedad y el ambiente.
- La capacidad para reflexionar sobre los actos tecnológicos propios y ajenos en el marco de su impacto social y ambiental.
- La capacidad de ejecutar actos tecnológicos con calidad, respeto ambiental, creatividad, efectividad y ética.

Los estudiantes, a través del aprendizaje en tecnología tienen la oportunidad de:

- Usar una variedad de medios para distinguir y enunciar problemas, y resolver problemas prácticos en un contexto social.
- Adquirir y usar durante su trabajo tres tipos de habilidades interrelacionadas: el cómo hacer, la comprensión de procesos y la adquisición de conocimientos.
- Arriesgarse a tomar opciones, desarrolla múltiples soluciones a problemas, probar y mejorar, prevenir, trabajar en grupo en forma colaborativa, responsabilizarse por los resultados y administrar los recursos en forma efectiva y eficiente.

El Programa de 8° Año Básico acerca a los estudiantes a un conocimiento de las tecnologías presentes en la vida cotidiana a través de la experimentación e

innovación. Por medio del uso de internet, pueden comprender el impacto ésta en la producción y en la vida corriente. Por último, les da el espacio para observar áreas tecnológicas en desarrollo.

Desde la perspectiva de la vida cotidiana, la tecnología corresponde a la forma como se satisfacen las necesidades y aspiraciones de las personas.

En este contexto, una tecnología específica corresponde a un sistema dinámico en que la persona coordina creativamente prácticas de trabajo, herramientas, máquinas y conocimientos para satisfacer necesidades o aspiraciones.

Desde una perspectiva técnica, la tecnología se relaciona con la capacidad de creación e intervención en las aplicaciones tecnológicas.

Respecto a una tecnología particular los hombres y mujeres pueden relacionarse con ella desde diferentes perspectivas, a saber:

- Como usuarios, cuya relación se caracteriza por la utilización responsable de los objetos y servicios.
- Como técnicos, cuya relación está orientada a la producción de objetos y servicios.
- Como innovadores, en la calidad de diseñadores de nuevas aplicaciones; esto es, nuevas formas de interacción, nuevos productos o servicios.

Estos roles no son excluyentes, una persona puede ser a la vez un usuario, un técnico y un innovador, y sólo ilustran las diferentes posibilidades de relación con

una tecnología. Sin embargo, participar de éstos requiere conocimientos y habilidades distintas.

Acercándose a la tecnología desde los tres roles mencionados, al finalizar el Octavo Año Básico los alumnos y alumnas habrán logrado comprender que:

- Desde la perspectiva de uso, el programa se orienta a una adecuada utilización de objetos y servicios y de las nuevas capacidades de acción que éstos hacen posible.
- Desde la perspectiva técnica, se orienta al desarrollo de capacidades necesarias para intervenir en la funcionalidad de los procesos de producción y de los productos.
- Desde la perspectiva innovadora, se orienta a la creación de nuevas funcionalidades y diseños.

El hecho de que en internet no existan fronteras geográficas o nacionales para el manejo de información y comunicaciones debe llevar al estudiante a comprender que ello se encuentra directamente relacionado con la globalización y tiene implicaciones locales asociadas al acceso a información, comunicación y nuevas formas comerciales.

Aprovechando esta circunstancia, se aportan elementos para que los estudiantes de octavo grado de la I.E María Auxiliadora desarrollen una visión de la tecnología fundada unilateralmente en la perspectiva del funcionamiento técnico de los componentes de un sistema o, alternativamente, solamente en los efectos que



pudiesen tener respecto de la calidad de vida de las personas, implican una dificultad que impide, en muchas ocasiones, solucionar conflictos que se plantean en torno al uso de la tecnología. En otras palabras, se pretende, sin que este sea un tema central del programa, que el acercamiento al análisis de los objetos tecnológicos y procesos de producción entreguen bases para una mejor comprensión de la complejidad que está en el trasfondo de las evaluaciones de sistemas tecnológicos.

3. Marco Teórico.

Para incorporar la Creatividad, y la solución de problemas al proceso enseñanza – Aprendizaje en el nivel de la educación básica de octavo grado, es necesario tener en cuenta el estilo de vida que se tiene en el contexto y el desarrollo que se tiene en el entorno. Como lo plantea (E.A Merchán, E Lugo González y L.H Hernández, Aprendizaje Significativo apoyado en la creatividad e innovación Pag.

2) Hablando propiamente sobre la innovación y la creatividad existe una confusión entre estas palabras, por lo que para poder aplicarlas al aprendizaje por descubrimiento es necesario definir las: la creatividad se ve como la capacidad de generar ideas y la innovación surge cuando estas ideas se llevan a la acción y aportan algo nuevo y valioso.

Los estudiantes en su vida personal y académica se enfrentan a muchos problemas y deben aprender a resolverlos de diversas maneras, de ahí la importancia de promover la solución de problemas, y hacerlo en forma creativa. Por eso, su resolución es una fuente de riqueza para el desarrollo tanto de la inteligencia, como de la creatividad, al mismo tiempo que se aprenden conceptos y sus

aplicaciones., (Whimbey, 1975 & Raanheim, 1974 citado por Rugarcia & Delgado, 2009).

La creatividad es la capacidad de producir respuestas originales a cualquier problema, la creatividad es el proceso de originar o inventar una idea, concepto, noción o esquema Urquiza-Pozo & Gomez, 2007 citado por (E.A Merchán, E Lugo González y L.H Hernández, Aprendizaje Significativo apoyado en la creatividad e innovación Pag. 9).

De allí la importancia de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje ya que han causado cambios en la estructura del proceso, en la manera en que los docentes y estudiantes involucran el conocimiento y la forma en que los integrantes involucrados en el proceso educativo interactúan. El uso de las TIC en educación permite ir eliminando aquellas metodologías que llevan años de desarrollo y que se han convertido en obsoletas o antipedagógicas, que originan un mejoramiento en el desempeño académico del área. (Gros, 2002 citado por Rugarcia & Delgado, 2009).

Es por esta razón que Hernández (1997) en sus publicaciones de revistas de tecnología educativa ha dedicado páginas al tema del constructivismo mostrando el impacto generado por las TIC el cual se ha cambiado para ser una comunicación mediada por computador y llega a ser una instancia de comunicación realizada, controlada y administrada por la tecnología computacional.

Estos entornos se centrarían en modelos constructivista de carácter sociocultural, posibilitando el trabajo colaborativo y potenciando la construcción de

conocimiento en una comunidad de aprendizaje. Se promueve entonces espacios para la reflexión, accesible a toda hora, adaptables al ritmo de aprendizaje individual y por sobre todo opuestos a la clásica transmisión de conocimiento del profesor al alumno.

Por tal motivo es indispensable basar el trabajo partiendo desde los siguientes aspectos:

- Aprendizaje por descubrimiento en Ambientes virtuales.
- Creatividad y solución de problemas.
- Ambientes b-learning
- Mecanismos sobre transformación de movimiento

3.1. Aprendizaje por Descubrimiento

Según (Eleizalde M, Parra N, Palomino C, Reyna A, Trujillo I, en su tesis magistral Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología Pag 3) Bruner (1966) plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento, sustentado en que a través del mismo los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos. Así pues, el aprendizaje por descubrimiento, es el aprendizaje en el que los estudiantes construyen por sí mismos sus propios conocimientos, en contraste con la enseñanza tradicional o transmisora del conocimiento, donde el docente pretende que la información sea simplemente recibida por los estudiantes (Sprinthall y Sprinthall, 1996; Santrok, 2004) y que Pozo y Gómez, (1998), el aprendizaje por descubrimiento es especialmente efectivo en la enseñanza de las ciencias, según

resultados reportados en diversos estudios, en los cuales los estudiantes, que emplean estrategias que favorecen el aprendizaje por descubrimiento, obtienen mejores resultados que aquellos donde enseñanza se basa en la transmisión de información (Bittinger, 1968; Meconi, 1978; Santrok, 2004).

El soporte pedagógico para esta investigación, hará uso de las teorías del aprendizaje por descubrimiento propuesto por Ausubel y Bruner en los años 70's, teoría por la cual el estudiante solo aprende cuando encuentra sentido a lo que aprende.

El proceso de aprendizaje por descubrimiento está definido por la serie de actividades significativas que ejecuta, y actitudes realizadas por el estudiante; las mismas que le proporcionan experiencia, y a la vez ésta produce un cambio relativamente permanente en sus contenidos de aprendizaje; las fases del aprendizaje por descubrimiento son: Fase Inicial en donde los hechos o parte de información están aislados conceptualmente, la fase intermedia donde comienza una comprensión más profunda de los contenidos por aplicarlos a situaciones diversas, hay oportunidad para la reflexión y recepción de retroalimentación sobre la ejecución y una fase final donde existe mayor integración de estructuras y esquemas, incrementa los niveles de interrelación entre los elementos de las estructuras (Shuell, 1990 citado por Gilar, 2003, p. 25).

El aula educativa virtual constituye una herramienta que permite enfocar el proceso de aprendizaje sobre los mecanismos transformadores de movimiento hacia los nuevos modelos pedagógicos en los cuales las TIC cumplen un papel fundamental. El propósito pedagógico del aplicativo compromete la pretensión de

formar niños y niñas del grado octavo pero también otros miembros de la sociedad desde la perspectiva de la interacción pero guiada con los ordenadores. La interactividad es una de las características básicas del modelo utilizado que permite potenciar los procesos de aprendizaje e incluir las nuevas estrategias educativas mediadas por la tecnología.

Para esta investigación se consideró necesario partir del nivel de desarrollo de los estudiantes ya que este determina, entre otros, los conocimientos previos con los que accede al aula y con los cuales es necesario conectar los materiales de aprendizaje para lograr la construcción de aprendizajes. Este enfoque pedagógico se debe al psicólogo cognitivo (Ausbel, 1983, citado por Gilar, 2003, p. 37) quien dice que *“para aprender un concepto, tiene que haber inicialmente una cantidad básica de información acerca de él, que actúa como material de fondo para la nueva información”*.

El aprendizaje por descubrimiento conduce a la transferencia ya que el estudiante reajusta y reconstruye el conocimiento previo con el nuevo, logrando así, la comprensión y entendimiento de lo aprendido. El aprendizaje por descubrimiento incorpora los nuevos conocimientos en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno, esto se logra cuando el estudiante relaciona los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.

Nosotros los docentes, al igual que las ayudas educativas que utilizemos en el aula de clase, debe propiciar en los niños un aprendizaje que permita interiorizar

conocimientos, habilidades y destrezas, teniendo como base experiencias anteriores relacionadas a sus propios intereses y necesidades, teniendo como resultado nuevos conocimientos y donde el ser humano tiene la disposición de aprender, en aquello que le encuentre sentido, siendo el estudiante el participante central y el educador quien motiva la aplicación de estrategias, con el ánimo de dar un aprendizaje para su diario vivir.

En el proyecto el aprendizaje por descubrimiento es relevante considerando que los estudiantes participan con agrado en actividades lúdicas, virtuales, innovadoras y llamativas, las cuales usualmente despiertan su interés y permiten explorar nuevas estrategias para el aprendizaje. Además es importante que los estudiantes utilicen recursos tecnológicos que contribuyan a complementar los conocimientos ya adquiridos dependiendo de la buena orientación, intereses y motivación frente al manejo de este recurso.

3.2. Creatividad para la Solución de Problemas

La solución creativa de problemas es una habilidad que todo sistema educativo debe estimular en los estudiantes, al igual que la educación en casa o el actual esquema de principios y valores de nuestra sociedad. También es una realidad que deben afrontar los docentes de los primeros años escolares hasta los de secundaria y media de la educación básica. Nuestros jóvenes no están acostumbrados a utilizar la creatividad para resolver adversidades.

La creatividad tiene que ver con la solución de problemas, dar cuenta de qué nos ocurre ante ellos, con qué nos bloqueamos y qué hacer para desbloquearse. Este

planteamiento también se relaciona con la idea, al parecer contradictoria, que significa desaprender para volver a aprender.

La percepción es un hito importante para este planteamiento, pues la creatividad se vale de esta facultad para hallar soluciones donde menos se esperan. En los terrenos de la creatividad lo insospechado es hallazgo para la solución de adversidades. De alguna manera la creatividad también consiste en reunir elementos diferentes y obtener algo nuevo de ellos. Para esto es indispensable que el estudiante reconozca la limitación que ha impuesto al resto de sus sentidos que no son la vista y el oído, porque en la medida en que tenemos todos nuestros sentidos funcionando podemos ser mucho más propositivos.

Aprender a ser creativo implica mucha acción, notar los detalles, desbordar los sentidos y estar alerta. Sobre todo, se trata de un asunto de voluntad. Hay que tomar la decisión y esto solo se logra guiando al estudiante por lo que realmente le interese y despierte su curiosidad.

3.3. Pensamiento creativo para solucionar problemas

El pensamiento creativo es la capacidad que tenemos los seres humanos de crear, producir o adaptar lo que ya conocemos para suplir nuevas necesidades es decir que representa una solución basada en ideas nuevas que responden a requerimientos de la cotidianidad; es por esta razón que el pensamiento creativo debe arrojar resultados que pueden ser clasificados como tangibles (un objeto, un invento) e intangibles (ideas, Escritos).

Al implementar y trabajar en el desarrollo de la creatividad en los estudiantes, estarán en la capacidad de enfrentarse satisfactoriamente a todas las situaciones que se les presenten y lo más importante es que estarán en capacidad de generar conocimiento y más aún en estudiantes de octavo grado porque están en la etapa justa para desarrollar en ellos la inteligencia, personalidad y comportamiento social.

Resolver problemas dentro del área de Tecnología es parte del desarrollo curricular programado donde los estándares no proporcionan solución y por ende se hace necesario utilizar la creatividad y aunque se halle una solución será necesario aplicar el pensamiento creativo con el fin de encontrar más opciones de respuestas.

La resolución de problemas está planteada desde dos enfoques, uno que trata el nivel analítico que da importancia a “lo que es” y por otro lado el del diseño que importa “lo que podría ser” en el cual el segundo requiere el pensamiento creativo, que finalmente produce las diferentes soluciones que se plantean al problema.

La creatividad es uno de los principales factores de motivación para los estudiantes ya que los conduce hacia el mejoramiento de su propia calidad de vida encontrando ideas y fortaleciendo el conocimiento para así alcanzar los logros propuestos en su trayectoria de vida.

Como bien se ha dicho anteriormente la necesidad del fomento de la creatividad es indispensable para el desarrollo humano por esta razón es necesario



implementar estrategias que favorezcan la creatividad y una de las formas más efectivas es llevando a cabo un proceso bien estructurado que contenga recursos atractivos que induzcan al estudiante a experimentar y descubrir lo que realmente les llama la atención, esto se puede lograr mediante la implementación del currículo del área en una plataforma virtual que le será de gran interés.

3.4. Entrenamiento En Solución Creativa De Problemas

Con la velocidad con la que cambia, transforma y revoluciona la tecnología al mundo y los cambios generados a los estilos de vida de la sociedad, la capacidad de crear ideas se vuelve necesaria e importante cada día más para mejorar los diferentes aspectos de la sociedad teniendo en cuenta que el factor económico es uno de los que más se vería privilegiado aunque no hay que descartar los sectores restantes teniendo en cuenta que la crisis por la que atraviesa Colombia no es solo financiera sino social, democrática, medioambiental y emocional; y en este contexto la creatividad juega un papel importante y clave que podría generar la solución a los problemas planteados.

En la búsqueda del mejoramiento del estilo de vida y el cambio de hábito las soluciones creativas aportan significativamente a dicha transformación, aplicando actitud creativa a cualquier problema que se presenta en la cotidianidad del ser humano con soluciones inimaginables, por esta razón la educación en la creatividad es de gran importancia para los estudiantes pero esta situación requiere de una serie de momentos en los que podemos mencionar a la iniciativa, independencia, autoconfianza, persistencia, curiosidad, espontaneidad e intuición.



Estimular a los estudiantes para aumentar la creatividad es brindarles la oportunidad de observar las dificultades desde diferentes puntos de vista permitiendo así desenvolverse en la sociedad y lo más importante progresar en ella y esto se lleva a cabo colocándolos a resolver problemas en situaciones agradables donde el ambiente haga de la situación problema una fiesta de ideas.

3.5. Ambientes B-Learning

El componente tecnológico estará guiado por la implementación de Moodle, herramienta que permite el montaje aulas virtuales haciendo más accesible la educación y en algunos casos específicos abriendo nuevas posibilidades de aprendizaje. Adicionalmente es importante tener presente los siguientes términos:

- **Objetos Virtuales de Aprendizaje:** Un objeto de aprendizaje es un conjunto de recursos digitales, auto-contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.
- **Hot Potatoes** es una herramienta para crear ejercicios educativos que pueden realizar posteriormente a través de la web. Los ejercicios que crea son del tipo respuesta corta, selección múltiple, rellenar los huecos, crucigramas, emparejamiento y variados. Su licencia no es libre, pero a partir del 1 de septiembre de 2009 se distribuye la versión sin limitaciones a través de la sección Descargas de su sitio web.



- **Exelearning** es una herramienta tipo open source (recursos libres o gratuitos); una creación de aplicación que permite a profesores y académicos la publicación de contenidos didácticos en soportes informáticos (CD, memorias USB, en la web), sin necesidad de ser ni convertirse en expertos en HTML o XML. Los recursos creados en eXelearning pueden exportarse en formatos de paquete de contenido de IMS, SCORM 1.2 o IMS CommonCartridge o como simple páginas web independientes. eXelearning creció gracias a la colaboración del fondo de La Comisión de Nueva Zelanda Gobierno terciario educación y fue dirigido por la Universidad de Auckland, La Universidad de tecnología de Auckland y Politécnica de Tairawhiti. Más tarde, fue apoyada por la Educación de SCORE, una organización educativa en Nueva Zelanda sin ánimo de lucro para la investigación y desarrollo educacional. También ha sido ayudado enormemente por un grupo global de participantes y colaboradores. (esta información se basa en datos de www.exelearning.org).
- **Cuadernia:** Es la apuesta de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha para la creación y difusión de materiales educativos en la Región. Se trata de una herramienta fácil y funcional que nos permite crear de forma dinámica eBooks o libros digitales en forma de cuadernos compuestos por contenidos multimedia y actividades educativas para aprender jugando de forma muy visual.



Se propone una interfaz muy sencilla de manejo, tanto para la creación de los cuadernos como para su visualización a través de Internet o desde casa. La apuesta es generar contenidos digitales de apoyo a la acción educativa en la región proporcionando un software divertido y ameno que ayudara a grandes y a pequeños a aprender jugando con toda la potencia que nos ofrecen las nuevas tecnologías e Internet.

- **PhotoScape:** Es un visor y editor de imágenes rápido e intuitivo. Además de abrir imágenes y ayudarte a organizarlas, Photoscape cuenta con un potente editor fotográfico. Con unos cuantos clics, Photoscape añade marcos, corrige defectos, recorta la aplica filtros y mejoras. Por otra parte Photoscape incluye un capturador de pantalla como también un creador de GIF animados.
- **AudaCity:** Es un programa de edición de audio que se puede usar de manera completamente libre; se puede descargar desde la página del proyecto y encontrar versiones para todas las plataformas: Linux, Mac y Windows.

3.6.Mecanismos De Transformación De Movimiento

En cuanto al campo de conocimiento es importante definir conceptos como: operadores tecnológicos, operadores para transformación de movimientos, mecanismos y mecanismos para transformación de movimiento.



Operadores Tecnológicos

En Tecnología se entiende por operador cualquier objeto (o conjunto de objetos) capaz de realizar una función tecnológica dentro de un conjunto. Por ejemplo según curso virtual MecanEso:

TABLA 1 OPERADORES TECNOLÓGICOS

FUNCIÓN TECNOLÓGICA	POSIBLES OPERADORES
Abrir o cerrar el paso de una corriente eléctrica	Interruptor, pulsador, conmutador...
Unir dos trozos de madera	Tornillo, clavo, tirafondo...
Convertir en alternativo un movimiento giratorio	Excéntrica, manivela, leva...
Producir calor	Resistencia eléctrica, vela, antorcha...
Conseguir ganancia mecánica	Polipasto, palanca, manivela...

Aunque no es una clasificación muy precisa, se puede hablar de operadores según la tecnología a la que pertenecen, pudiendo encontrar operadores: eléctricos (lámpara, cable, fusible, enchufe...), electrónicos (diodo, transistor, placa de circuito impreso...), mecánicos (eje, biela, polea, cuerda...), térmicos (cerillas, teas, piezoeléctrico...), químicos (grasa, cera, fósforo...), estructurales (barra, cartela, remache...), hidráulicos (grifo, bomba de agua, turbina...), etc.



Cuando empleamos operadores mecánicos, su unión (o interconexión) da lugar a un mecanismo, que a su vez puede ser considerado como otro operador si se une con otros mecanismos para formar una máquina. Eso mismo sucede con el resto de operadores.

Operadores para Transformación de Movimiento

La mayoría de los operadores mecánicos derivan de una máquina simple (o de una combinación de ellas), por lo que, aunque no sea una agrupación muy usual, se puede relacionar cada operador mecánico con la máquina simple de la que deriva. En la siguiente tabla aparecen relacionados, por orden alfabético, los operadores incluidos en la programación curricular de Tecnología. Según Curso Virtual MecanEso:

TABLA 2 OPERADORES DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO

OPERADOR MECÁNICO	MÁQUINA SIMPLE		
	Palanca	Plano inclinado	Rueda
Biela			
Cigüeñal	*		*
Cremallera		*	*
Cuña		*	
Émbolo			



Excéntrica	*		*
Husillo		*	*
Leva		*	*
Manivela	*		*
Palanca	*		
Plano inclinado		*	
Polea			*
Rampa		*	
Rodillo			*
Rueda			*
Rueda dentada	*	*	*
Sinfín		*	*
Tirafondo		*	*
Tornillo		*	*
Tuerca		*	

El cuadro muestra que la *biela* y el *émbolo* no tienen relación con las 3 máquinas simples consideradas; ello es debido a que derivan de la **barra**, que es un *operador estructural* que trabaja solamente a *compresión* o *tracción*.

Mecanismos

Toda máquina compuesta es una combinación de mecanismos; y un mecanismo es una combinación de operadores cuya función es producir, transformar o controlar un movimiento.

Los mecanismos se construyen encadenando varios operadores mecánicos entre sí, de tal forma que la salida de uno se convierte en la entrada del siguiente.

Por ejemplo, en el taladro de sobremesa se emplean varios mecanismos, analicemos dos de ellos directamente relacionados con los movimientos de la broca (giro y avance):

El primer mecanismo es el encargado de llevar el movimiento giratorio desde el *eje conductora/conducido* (desde el motor al eje que hace girar la broca). Para construirlo se han empleado diez poleas de diferentes diámetros, dos ejes y una correa, formando la denominada caja de velocidades.

El segundo mecanismo es el encargado de desplazar la broca longitudinalmente (hacia arriba o hacia abajo). Este mecanismo consiste en un eje de avance que accionado por una palanca de control hace girar un piñón que a su vez engrana con una cremallera que se desplaza hacia arriba o hacia abajo según el sentido de giro del piñón (mecanismo cremallera-piñón). Vemos que con este sistema transformamos un movimiento circular en el extremo de la palanca de control en uno longitudinal de la broca.

Este mecanismo encadena los efectos de, al menos, cuatro operadores (algunos no se han representado para simplificar el gráfico): eje, palanca, piñón y cremallera.



Mecanismos Para La Transformación De Movimientos

En estos mecanismos, el tipo de movimiento que tiene el elemento de entrada del mecanismo es diferente del tipo de movimiento que tenga el elemento de salida, es decir, el tipo de movimiento se transforma en otro distinto, de ahí el nombre de mecanismo de transformación.

Los mecanismos de transformación pueden ser, a su vez, agrupados en dos grandes grupos:

1. Mecanismos de transformación circular-lineal: En este caso, el elemento de entrada tiene movimiento circular, mientras que el elemento de salida tiene movimiento lineal. Ejemplo: El mecanismo piñón-cremallera.
2. Mecanismos de transformación circular - alternativo: En este caso, el elemento de entrada tiene movimiento circular, mientras que el elemento de salida tiene movimiento alternativo. Ejemplo: El mecanismo de biela-manivela

Tomado de mecánica para la ESO.

4. Descripción Del Desarrollo Tecnológico.

La inversión en la educación tiene su fundamento en el desarrollo tecnológico, ya que este se convierte en el apoyo principal del proceso de enseñanza – aprendizaje siendo la mejor opción que el gobierno puede ofrecer para el mejoramiento de la sociedad y alcanzar mayores aumentos de productividad. La apropiación y

producción de conocimientos tanto en el aula con su clase magistral como la del laboratorio en la virtualidad se encuentran íntimamente ligados al desarrollo y producción de conocimiento que serán desarrolladas en el proceso de investigación.

4.1. Dominio De Conocimiento

El trabajo se aplicó en el área de Tecnología en el tema de Mecanismos de Transformación de Movimiento en el campo del diseño tecnológico. Estos temas están definidos en la programación curricular del área de Tecnología de la I.E María Auxiliadora de Íquira Huila.

La importancia de la creatividad en la resolución de problemas hace que se vea como una competencia transversal donde se define la capacidad de identificar, definir y analizar los elementos que constituyen un problema, analizando y creando la solución más apropiada para resolverlo en un contexto particular de forma creativa. Es la capacidad de observar, analizar e identificar problemas, generar alternativas y seleccionar las soluciones más idóneas. Es la destreza de idear la solución que dará lugar a una clara satisfacción del problema teniendo en cuenta las necesidades adyacentes, los objetivos a conseguir más allá de la resolución, así como la factibilidad interna de la solución ((Tomado de http://grupoorion.unex.es:8001/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1134985619533_325060430_3013&partName=htmltext))

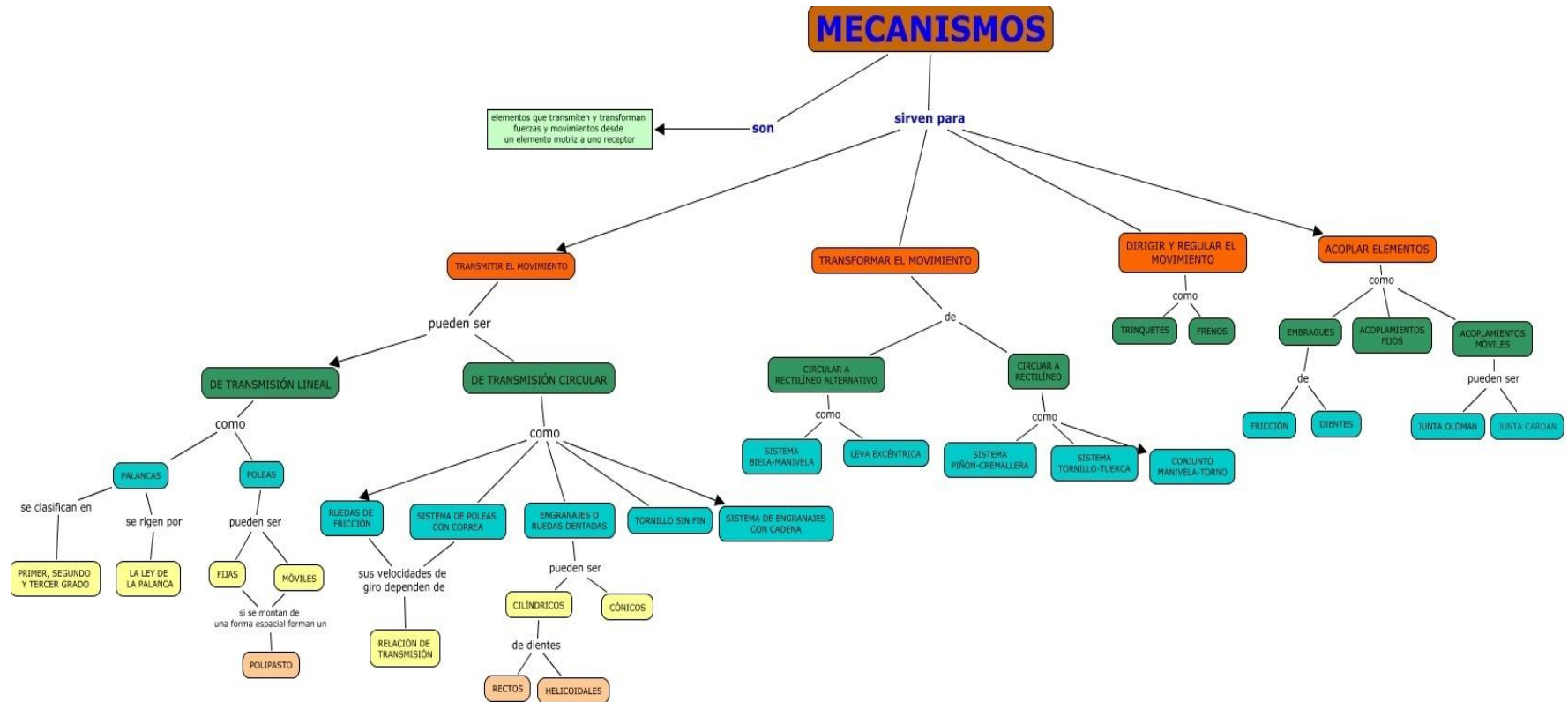


FIGURA 1 MECANISMOS

4.2.Propuesta Pedagógica

Esta propuesta entrega los lineamientos y principios pedagógicos fundamentales en los cuales se sustenta el “Ambiente b-learning como didáctica para promover la creatividad en la resolución de problemas a partir del aprendizaje por descubrimiento” y donde intervienen actores educativos, metodologías de enseñanza – aprendizaje, recursos tecnológicos, así como instrumentos y modalidades educativas.

Representación pedagógica

El aprendizaje por descubrimiento, con énfasis en la participación activa del estudiante y su aplicación en las ciencias Tecnológicas será la alternativa de solución al proceso de enseñanza – aprendizaje al implementar estrategias como la indagación y experimentación durante la exploración conceptual que permite al estudiante ir realizando esquemas conceptuales de tema a trabajar y posteriormente y construyendo su conocimiento, con base a estos parámetros la actividad en clase será el planteamiento, análisis y resolución de situaciones abiertas en las que el estudiante resolverá, aplicará y construirá la solución, siendo este el momento de aplicar los conocimientos adquiridos, convirtiéndose en el método ideal para el fomento de destrezas del pensamiento formal que a su vez permitirá al estudiante resolver cualquier tipo de problema y más aún en cualquier campo o área, además cuando encuentran sus propias soluciones el estudiante es capaz de aprender cosas haciéndolas para que a futuro las recuerde y aplique siendo esta una forma de evaluar lo aprendido por él.

Por otro lado la implementación de un ambiente B-Learning que integra juegos de descubrimiento se convierte en un medio de aprendizaje atractivo que generará motivación y deseo de continuar en el proceso (Figura 2).



FIGURA 2 APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO

Concepción educativa

Esta investigación se basó en la teoría constructivista ya que en esta corriente, el sujeto adquiere el conocimiento mediante un proceso de construcción individual y subjetiva, por lo que sus expectativas y su desarrollo cognitivo determinan la percepción que tiene del mundo. En este enfoque se destaca el aprendizaje por descubrimiento que consiste en “descubrir” una concepción o asociación de lo que se ha enseñado, en una secuencia de aprendizaje por descubrimiento interviene la inducción (ir de lo particular a lo general), se verifica si al verbalizar la propiedad general o al dar otro ejemplo, el alumno tiene dominio, o sea, la proposición general es la estructura que se descubre. En cambio Shulman & Keislar (1974, citado por Sarmiento, 2007, p. 41) acotan que “el proceso de descubrimiento puede ser el resultado de enseñanzas tanto inductivas como deductivas”

Según (Bruner, 1997, citado por Sarmiento, 2007, p. 105), captar “la naturaleza íntima de la enseñanza y el aprendizaje escolar”. Es decir, no se trata de centrarse, exclusivamente, en los resultados (aquello que los alumnos saben), sino en cómo saben lo que conocen.

Se implementan formas de usar la mente, incluyendo cómo usar la tecnología para extender sus capacidades”. Aprendieron a controlar la propia actividad mental, reflexionar sobre lo que

sabían, compartir los recursos de las personas implicadas y dar vida a una forma negociada e institucionalizada.

J. Bruner propone que con la comprensión suficiente de la estructura de un campo de conocimiento, algo que se anticipa a los conceptos posteriores y más avanzados, puede enseñarse de modo apropiado a edades muchas más tempranas. Bruner, 1960 (como lo citó Sarmiento, 2007, p. 3).

Por lo tanto, lo fundamental de esta teoría es la construcción del conocimiento mediante la inmersión del estudiante, en situaciones de aprendizaje problemática (Ovas Lúdico sobre mecanismos de transformación de movimiento), ya que su finalidad es que el estudiante aprenda descubriendo; este método requiere que el estudiante tenga la oportunidad de participar de forma activa en su aprendizaje a través de acción directa.

El Estudiante procesará la información por medio de una serie de actividades mentales o procesos cognitivos, dando significado a lo que percibe, como el proceso de concentración de la atención a las sucesivas construcciones de los diferentes mecanismos de transformación de movimiento, identificándolos mediante patrones de reconocimiento, adquiridos y codificados en la memoria. Por el proceso de su recuperación de la memoria evoca o actualiza el respectivo conocimiento ya disponible en la misma, creatividad, destrezas constructoras, etc. Las relaciones entre lo ahora percibido y las experiencias o conocimientos evocados implican el aumento de la creatividad. Asimismo, el estudiante podría analizar o pensar en las operaciones que realiza, que constituiría el proceso denominado metacognición.

Esta función tiene una importancia fundamental en el aprendizaje ya que es necesario hacer que los esquemas cognitivos interactúen y se pueda modificar y aprender, a través del uso del ambiente e-learning. Esta mediación debe darse también mediante la interacción bidireccional

es posible (a través del correo electrónico, por ejemplo); al igual que entre el estudiante y el autor del OVA, aun cuando la interacción sea unidireccional. A través de la lectura, el aprendiz se pone en contacto con los esquemas cognitivos del autor. Esta mediación cognitiva también es posible entre el aprendiz y la “realidad” mediada mediante la representación virtual.

Introducir cambios en la práctica docente propone tareas diferentes, da mayor protagonismo al estudiantado, hace tener mayor conexión con el medio físico y social, etc. Además, también posee tipos de tareas en las que se introducen las prácticas.

5. Metodología

Con el propósito de dar el soporte conceptual y procedimental a la descripción y comprensión del proceso de investigación realizado, se seleccionó la experimental.

5.1. Tipo de Investigación

La investigación desarrollada es de tipo experimental con estudiantes de octavo grado de la I.E María Auxiliadora de Íquira - Huila, inducidos en un ambiente virtual de enseñanza por descubrimiento, con el fin de observar su efectividad en el aprendizaje de contenidos sobre mecanismos de transformación de movimiento del área de Tecnología. Ésta investigación busca establecer relaciones entre la variable dependiente (Creatividad en la solución de problemas y el Logro Académico) y la independiente (El Ambiente Virtual que toma los dos valores: Con juegos de descubrimiento y sin juegos de descubrimiento).

Para el experimento se diseñó un ambiente con conceptos básicos sobre mecanismos de transformación de movimiento, que incluye videos explicativos y enlaces externos a juegos de descubrimiento, en el ambiente se asignan tareas con tiempos determinados.

Un grupo trabajó en un ambiente b-Learning para el aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento con juegos de descubrimiento, mientras que el segundo grupo (control) trabaja el y sin con juegos de descubrimiento.

5.2. Diseño de la investigación

De acuerdo a la variable independiente, se seleccionan aleatoriamente dos grupos experimentales de 20 estudiantes cada grupo los cuales corresponde a estudiantes de los dos grados de octavos de la I.E María Auxiliadora de Iquira – Huila, grupos serán denominados como Grupo 1 Es el experimental y Grupo 2 es el de Control; dichos grupos serán introducidos en el ambiente B-Learning donde el experimental tendrá la posibilidad de ingresar a un enlace externo que comprenderá juegos de descubrimiento relacionados con mecanismos de transformación de movimiento, luego de este proceso se dará una clase magistral para aclarar dudas y retroalimentar resultados de las actividades dentro del ambiente.

En el aula de clase se destina un tiempo para aclarar dudas, retroalimentar las tareas y trabajos desarrollados en el ambiente y a la vez se hará practica de ejercicios que impliquen solución de problemas a manera de entrenamiento.

De acuerdo a Campbell y Stanley (2002), el diseño correspondiente es:

R	Grupo 1	X	O ₁
	Grupo 2		O ₁

5.3. POBLACIÓN:

La población corresponde a estudiantes de octavo grado de la I.E María Auxiliadora, institución de educación básica secundaria y media de carácter público del municipio de Íquira Huila.

5.4. MUESTRA:

La muestra está conformada por dos grupos de 20 estudiantes con la siguiente caracterización: edad promedio de 14 años de edad, 17 hombres y 23 mujeres, pertenecientes a estratos socioeconómicos entre 1 y 2.

5.5. Variables

Variable Independiente:

Ambiente b-Learning para el aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento, que toma dos valores: con juegos de descubrimiento y sin juegos de descubrimiento.

Variables Dependientes:

- La creatividad en la solución de problemas
- Logro académico

5.6. INSTRUMENTOS

• LA EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD

Si entendemos la evaluación desde su definición más amplia, es decir, emitir un juicio, sin restringirla a la calificación (o poner una nota), varios autores han propuesto criterios que podemos aplicar en el contexto escolar para evaluar la creatividad.

Eisner (1966) nos advierte que no todos nuestros estudiantes serán creativos de la misma manera: algunos necesitarán cuestionar los límites o reglas que les imponemos, no porque quieran desafiar nuestra autoridad, sino porque perciben las reglas como una restricción a su capacidad creativa. Otros inventarán o asociarán cosas o ideas ordenándolas o reestructurándolas de una manera nueva.

Algunas referencias consultadas para la elaboración de los instrumentos de evaluación y el proceso creativo de enseñanza-aprendizaje “El Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT) es un instrumento para evaluar la creatividad de niños y adolescentes. El test evalúa cuatro habilidades del pensamiento creativo: la fluidez se mide por el *número* de respuestas que da el niño; la flexibilidad es la *variedad* de respuestas; la originalidad se mide por las respuestas *novedosas y no convencionales*; y, la elaboración es la *cantidad de detalles* que embellecen y mejoran la producción creativa”.

Fluidez

Flexibilidad

Originalidad

Elaboración

Torrance, E.P. (1974). *The Torrance tests of creative thinking-TTCT Manual and Scoring Guide: Verbal test A, figural test*. Lexington, KY: Ginn.

TABLA 3 INSTRUMENTO DE EVALUACION 1. RUBRICA

Aspectos a Evaluar Tomados del Test de Torrance (1974) Para Evaluar la Creatividad

Criterios / Niveles	5	4	3	2	1
	El trabajo es extraordinariamente creativo	El trabajo es muy creativo	El trabajo es creativo	El trabajo es algo creativo	El trabajo no es creativo
Originalidad	El trabajo muestra una gran cantidad de ideas que son inusuales, infrecuentes, no banales ni obvias.	El trabajo muestra algunas ideas que son inusuales, infrecuentes, no banales ni obvias.	El trabajo muestra al menos dos ideas que son inusuales, infrecuentes, no banal ni obvia.	El trabajo muestra al menos una idea inusual, infrecuente, no banal ni obvia.	El trabajo no muestra ideas originales
Fluidez	El trabajo presenta un gran número de ideas novedosas, llamativas y muy eficaces.	El trabajo presenta algunas ideas novedosas, llamativas y eficaces.	El trabajo presenta al menos dos ideas novedosas, llamativas y eficaces.	El trabajo presenta al menos una idea novedosa, llamativa y eficaz.	El trabajo no presenta ideas novedosas, llamativas y eficaces.
Flexibilidad	El trabajo presenta una gran variedad de ideas.	El trabajo presenta alguna variedad de ideas.	El trabajo presenta al menos tres ideas.	El trabajo presenta al menos dos ideas.	El trabajo no presenta variedad de ideas.
Elaboración	El problema ha sido elaborado con imaginación para permitir una solución convincente y poderosa.	El problema ha sido elaborado con algo de imaginación para permitir una solución convincente y poderosa.	El problema ha sido elaborado completando al menos una idea convincente y poderosa.	El problema ha sido elaborado pero sin ser completado de manera convincente y poderosa.	El problema ha sido elaborado hasta ser completado.

• **Logro De Aprendizaje: Evaluación De Conceptos Transformación Movimiento**

1. Realiza un dibujo de los siguientes mecanismos nombrando todas los componentes:

a) Tornillo sin fin.



-
- b) Piñón cremallera.
- c) Biela manivela.
2. Indica cuáles de estos mecanismos no son reversibles y explica por qué: piñón-cremallera, husillo-tuerca, biela-manivela, excéntrica y leva.
3. Calcula la velocidad de avance que proporciona un husillo de 6 mm de paso que gira a 35 rpm.
4. Calcula el avance de una cremallera de 2 mm de paso cuando su piñón, que tiene 24 dientes, gira 12 vueltas.
5. Calcula con que velocidad se desplazará una plataforma accionada por una cremallera de 3 mm de paso impulsada por un piñón de 60 dientes que gira a 100 rpm.
6. Un husillo de 8 mm de paso gira a 70 rpm. ¿Qué velocidad de avance produce?
7. El piñón de una cremallera de 3 mm de paso tiene 20 dientes. Si gira 14 vueltas, ¿cuál ha sido su avance?
8. Un piñón de 40 dientes gira a 120 rpm e impulsa una cremallera de 5 mm de paso. Si esta cremallera desplaza una plataforma, ¿con qué velocidad se moverá esta última?
9. Dado un sistema formado por un tornillo sin fin de dos entradas y una rueda dentada de 30 dientes, se pide calcular la velocidad de giro de la rueda sabiendo que el tornillo está unido a un motor que gira a 3000 rpm.
10. En el mecanismo de la figura se pide:
- a) Identifica cada mecanismo.
- b) Velocidad de giro de cada eje.
- c) Relaciones de transmisión.

5.7. Etapas:

1. Diseñar y desarrollar un ambiente Virtual para el aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento basados en juegos de descubrimiento.
2. Selección aleatoria de los grupos experimental y control
3. Desarrollo de actividades para el de aprendizaje de mecanismos de transformación de movimiento en forma presencial y virtual en los dos grupos de acuerdo a su condición experimental
4. Aplicación de los instrumentos de evaluación para evaluar la creatividad y el logro académico del aprendizaje.
5. Análisis de los resultados
6. Elaboración del informe final

6. Resultados

Para probar las hipótesis los datos obtenidos fueron analizados con métodos de estadística inferencial utilizando el programa SPSS 22.

El trabajo consiste en determinar el efecto de un ambiente b-Learning basado en juegos de descubrimiento sobre el desarrollo de la creatividad y el logro académico en estudiantes de octavo grado en la solución de problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento. Para ello se tomaron dos grupos aleatoriamente, el primero trabajo en un ambiente computacional de aprendizaje sobre problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento en el cual se incorporó juegos de descubrimiento. El segundo grupo interactuaba en el mismo ambiente sin juegos de descubrimiento. Al final del proceso se midió la creatividad y el logro académico.

6.1. Análisis de Resultados

Análisis de la Creatividad

El propósito es identificar en cuál de los grupos se alcanzó mejores niveles de creatividad y de esta manera determinar el efecto de los juegos de descubrimiento sobre la creatividad.

Fiabilidad del instrumento para medir la creatividad.

Para medir la creatividad se usó un instrumento que contaba con cuatro categorías: Originalidad, fluidez flexibilidad y elaboración, tal como se explicó en la descripción del instrumento

Para determinar la consistencia interna del instrumento usado para medir la creatividad se tomaron los datos de los 40 estudiantes, se aplicó la prueba de fiabilidad, la cual obtuvo un Alfa de Crobach igual a 0,926 el cual es mayor a 0,8 lo que indica que el instrumento tiene un alto grado de fiabilidad, como se observa en las siguientes tablas

TABLA 4 RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS

		N	%
Casos	Válido	40	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	40	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

TABLA 5 ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD

Alfa de Cronbach	N de elementos
,926	4

Prueba de normalidad

La prueba de normalidad se aplica para determinar si en el siguiente paso se aplica la prueba t o una prueba no paramétrica. Los datos de la prueba de normalidad se muestran en la siguiente la tabla 6.

TABLA 6 PRUEBA DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad							
Juegos de descubrimiento		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Categorías	Valores	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Originalidad	Con Juegos de descubrimiento	,234	19	,008	,877	19	,019
	Sin Juegos de descubrimiento	,337	21	,000	,738	21	,000
Fluidez	Con Juegos de descubrimiento	,271	19	,001	,876	19	,018
	Sin Juegos de descubrimiento	,277	21	,000	,797	21	,001
Flexibilidad	Con Juegos de descubrimiento	,295	19	,000	,873	19	,017

	Sin Juegos de descubrimiento	,362	21	,000	,727	21	,000
Elaboración	Con Juegos de descubrimiento	,239	19	,006	,879	19	,021
	Sin Juegos de descubrimiento	,357	21	,000	,724	21	,000
Total Creatividad	Con Juegos de descubrimiento	,127	19	,200*	,942	19	,281
	Sin Juegos de descubrimiento	,205	21	,022	,898	21	,032
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

La tabla muestra que el nivel de significancia para todas las categorías, y para el puntaje total de creatividad (excepto en el grupo con Juegos de descubrimiento del total) es inferior a 0,05, lo que significa que difiere significativamente de la distribución normal (se puede observar en la columna *Sig* tanto en la prueba Kolmogorov-Smirnov como para la Shapiro-Wilk). Como la prueba de normalidad es uno de los supuestos de la prueba paramétrica t de Student, esto significa que se debe usar una prueba no paramétrica.

Prueba de Mann-Whitney

Esta prueba nos permite determinar si existen diferencias significativas en las puntuaciones de la prueba de creatividad entre los dos grupos (con y sin juegos de descubrimiento). El grupo con juegos de descubrimiento tenía un tamaño de 19 estudiantes, mientras en el grupo sin juegos de descubrimiento era de 21 estudiantes para un total de muestra de 40 participantes. Los resultados de esta prueba estadística se muestran en la tabla 7

TABLA 7 ESTADÍSTICOS DE PRUEBA MANN-WHITNEY

Estadísticos de prueba^a					
	Originalidad	Fluidez	Flexibilidad	Elaboración	Total Creatividad
U de Mann-Whitney	62,500	39,000	71,500	51,000	35,500
W de Wilcoxon	293,500	270,000	302,500	282,000	266,500
Z	-3,900	-4,524	-3,636	-4,242	-4,464
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b	,000 ^b	,000 ^b	,000 ^b	,000 ^b
a. Variable de agrupación: Juegos de descubrimiento					
b. No corregido para empates.					

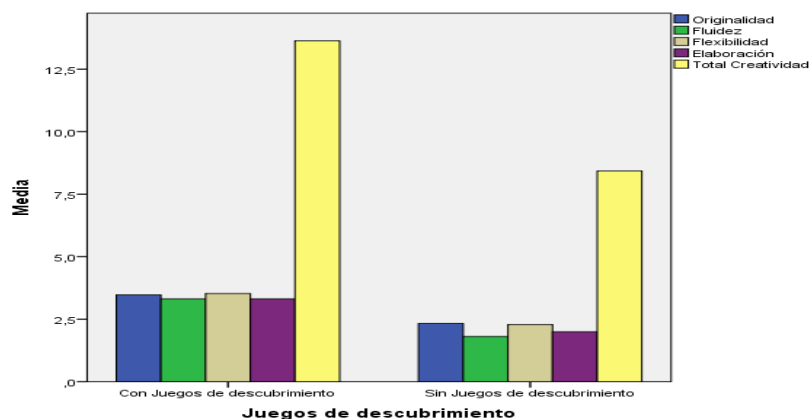
La tabla 7 muestra que la significancia (sig. Unilateral, que se observa en la última fila) para todas las categorías Originalidad, Fluidez, Flexibilidad y Elaboración) y para el Puntaje Total de Creatividad, es menor a 0,05. Esto significa que, si existen diferencias significativas en los

puntajes de creatividad para todas las categorías y el total, entre los dos grupos con y sin juegos de descubrimiento.

TABLA 8 MEDIDAS

Juegos de descubrimiento	Originalidad	Fluidez	Flexibilidad	Elaboración	Total Creatividad
Con Juegos de descubrimiento	3,47	3,32	3,53	3,32	13,63
Sin Juegos de descubrimiento	2,33	1,81	2,29	2,00	8,43

Los puntajes más altos para todas las categorías (Originalidad, Fluidez, Flexibilidad y Elaboración) y para el Puntaje Total de Creatividad, corresponde al grupo que trabajo con juegos de descubrimiento, tal como se puede observar en la tabla 8 que muestra las medias de las diferentes categorías y el total de la creatividad, discriminado por la variable juegos de descubrimiento, tal como se ilustra en la gráfica 1.



GRÁFICA 1 DIFERENCIA DE CATEGORÍAS

Los datos anteriores permiten determinar que en esta experiencia los estudiantes que trabajaron en el ambiente virtual sobre problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento y que contaron con juegos de descubrimiento alcanzaron puntajes significativamente superiores que el grupo que no conto con juegos de descubrimiento. En resumen, los juegos de descubrimiento tuvieron un efecto positivo en el desarrollo de la creatividad.

Análisis del logro académico

Prueba de normalidad

Igual que en el caso anterior la prueba de normalidad se aplica para determinar si en el siguiente paso se aplica la prueba t o una prueba no paramétrica. Los datos de la prueba de normalidad se muestran en la siguiente la tabla N° 9

TABLA 9 PRUEBA DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad

	Juegos de descubrimiento	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Logro Académico	Con Juegos de descubrimiento	,100	19	,200*	,970	19	,779
	Sin Juegos de descubrimiento	,178	21	,082	,881	21	,015

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla muestra que el nivel de significancia para la variable dependiente *Logro académico* es inferior a 0,05, para el grupo sin Juegos de descubrimiento, lo que significa que difiere significativamente de la distribución normal (se puede observar en la columna *Sig* tanto en la prueba Kolmogorov-Smirnov como para la Shapiro-Wilk). Como se cumple la normalidad de los datos se aplica la prueba no paramétrica de Mann-Whitney.

Prueba de Mann-Whitney para el logro académico

Esta prueba nos permite determinar si existen diferencias significativas en las puntuaciones del logro académico entre los dos grupos (con y sin juegos de descubrimiento). El grupo con juegos de descubrimiento tenía un tamaño de 19 estudiantes, mientras en el grupo sin juegos de descubrimiento era de 21 estudiantes para un total de muestra de 40 participantes. Los resultados de esta prueba estadística Mann-Whitney, para la variable logro académico, tomando como variable independiente los juegos de descubrimiento (con y sin), se muestran en la tabla 10.

TABLA 10 PRUEBA DE MANN - WHITNEY

Estadísticos de prueba^a

	Logro Académico
U de Mann-Whitney	52,000
W de Wilcoxon	283,000
Z	-4,011
Sig. asintótica (bilateral)	,000
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000 ^b

- a. Variable de agrupación: Juegos de descubrimiento
- b. No corregido para empates.

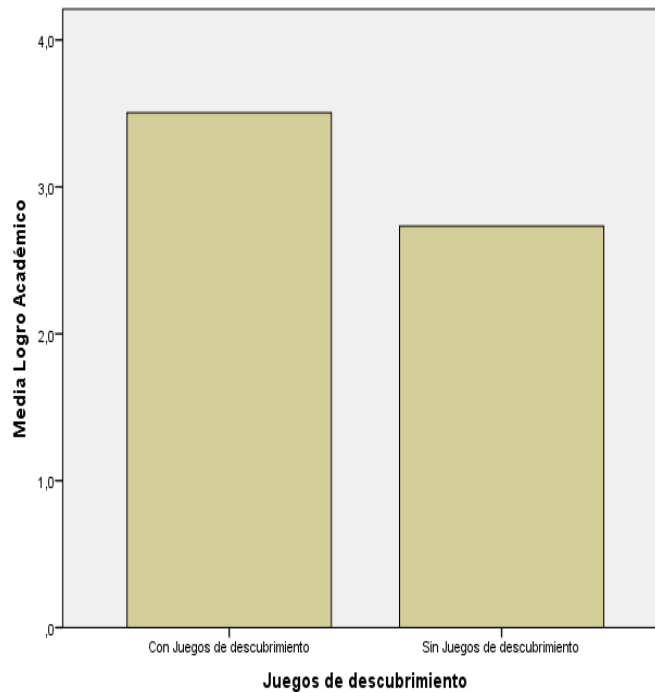
La tabla 8 muestra que la significancia (sig. Unilateral, que se observa en la última fila) para logro académico, de 0.000, que es menor a 0,05. Esto significa que, si existen diferencias significativas en los puntajes de logro académico, entre los dos grupos con y sin juegos de descubrimiento. Como complemento a este resultado observamos la tabla de medias entre los dos grupos comparados.

TABLA 11 MEDIDAS COMPARATIVAS ENTRE DOS GRUPOS

Media

Juegos de descubrimiento	Logro Académico
Con Juegos de descubrimiento	3,505
Sin Juegos de descubrimiento	2,733
Total	3,100

Estos resultados se ilustran con la siguiente gráfica:



GRÁFICA 2. MEDIDAS COMPARATIVAS ENTRE DOS GRUPOS

El puntaje más alto en las medias corresponde al grupo que trabajó con juegos de descubrimiento, tal como se puede observar en la tabla 11. Esto nos permite concluir que en esta experiencia los estudiantes que trabajaron en el ambiente virtual sobre problemas sobre mecanismos de transformación de movimiento y que contaron con juegos de descubrimiento alcanzaron puntajes significativamente superiores que el grupo que no contó con juegos de descubrimiento. En resumen, los juegos de descubrimiento tuvieron un efecto positivo sobre el logro de aprendizaje.

Análisis de correlaciones

Como análisis complementario se realizó las correlaciones correspondientes entre las diferentes categorías de la creatividad y el logro académico, con el fin de comparar el comportamiento de las variables estudiadas, en cuanto al crecimiento o decrecimiento en comparación con cada una de las demás. Los datos se muestran en la matriz de correlación presentada en la tabla 12.

TABLA 12 ANÁLISIS DE CORRELACIONES

Correlaciones

		Originalidad	Fluidez	Flexibilidad	Elaboración	Total Creatividad	Logro Académico
Originalidad	Correlación de Pearson	1	,676**	,905**	,849**	,942**	,888**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000
	N	40	40	40	40	40	40
Fluidez	Correlación de Pearson	,676**	1	,656**	,702**	,842**	,771**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000
	N	40	40	40	40	40	40
Flexibilidad	Correlación de Pearson	,905**	,656**	1	,792**	,924**	,820**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,000
	N	40	40	40	40	40	40



Elaboración	Correlación	,849**	,702**	,792**	1	,919**	,804**
	de Pearson						
	Sig.	,000	,000	,000		,000	,000
	(bilateral)						
	N	40	40	40	40	40	40
Total	Correlación	,942**	,842**	,924**	,919**	1	,905**
Creatividad	de Pearson						
	Sig.	,000	,000	,000	,000		,000
	(bilateral)						
	N	40	40	40	40	40	40
Logro	Correlación	,888**	,771**	,820**	,804**	,905**	1
Académico	de Pearson						
	Sig.	,000	,000	,000	,000	,000	
	(bilateral)						
	N	40	40	40	40	40	40

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Podemos observar que el valor de la Sig. (Bilateral) en cada una de las celdas es inferior a 0,05 y además la Correlación de Pearson en todas las celdas es positiva, lo que se interpreta como que existe una correlación significativa y positiva entre las diferentes categorías de la creatividad, esto es la Originalidad , Fluidez, Flexibilidad, Elaboración, mantienen una proporcionalidad directa entre sí (Cuando una aumenta la otra también o cuando una disminuye la otra también), es decir mantienen una estrecha relación de comportamiento.

Igual cosa sucede entre la creatividad y el logro académico, significa que en este tipo de problemas los estudiantes con mayores niveles de creatividad también tienen buenos niveles en el desempeño académico y viceversa.

6.2. Discusión de los resultados.

Con respecto a la creatividad y al logro académico en el grupo experimental se evidenció un mayor desempeño en el grupo que interactuó en ambiente B-Learning basado en juegos de descubrimiento que el grupo que interactuó en el mismo ambiente sin el componente de los juegos de descubrimiento. Esto muestra el efecto positivo que tienen los juegos de descubrimiento sobre la creatividad y el logro académico.

En cuanto a la creatividad según (Garaigordobil M, 1995a, p. 193 - 194) los juegos de descubrimiento activan diversos procesos que implican el desarrollo de la creatividad como lo son: el autoconocimiento, analizar y comprender problemas humanos en general, permitir la libertad de elección y autonomía, estimular la actitud lúdica, potenciar aptitudes creativas tales como la fluidez, flexibilidad y originalidad a través de tareas gráfico-figurativas, estimular la espontaneidad creativa mediante la realización de actividades como dibujar y modelar, ejercitar la creatividad social que contribuye a la solución general de problemas; razón por la cual se puede afirmar que los juegos de descubrimiento son herramienta clave en el proceso para desarrollar la creatividad de los estudiantes, estos resultados replican con otros estudios en los que el aprendizaje por descubrimiento basado en juegos de descubrimiento es de gran ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje como lo expone (Niagam, & Klahr, 2004, p. 1).

Se considera que el resultado más importante de este estudio es el aumento de la creatividad, el grupo experimental que interactuó con el ambiente basado en juegos de descubrimiento se

convirtieron en estudiantes altamente creativos para la solución de problemas, mientras que el grupo de control no mejoraron el nivel creativo ni el logro académico. Es decir, con respecto a las puntuaciones de la rúbrica y la evaluación del logro académico, los niños mostraron un déficit de creatividad en la solución de problemas. En otras palabras el aprendizaje por descubrimiento basado en juegos de descubrimiento logró la concentración, y la capacitación didáctica produciendo una condición alta de eficiencia (Niagam, & Klahr, 2004, p. 6).

Desde este punto de vista se puede afirmar que en la ciencia y la comunidad de la educación la idea de que el aprendizaje por descubrimiento es totalmente opuesto al de instrucción, es la mejor manera de obtener una comprensión profunda y duradera. "La premisa del constructivismo implica que los estudiantes construyen el conocimiento de su cuenta, por ejemplo, es más valioso que el conocimiento modelado para ellos; dijo a ellos; o mostrado, demostrado o explicado a ellos por una maestro Loveless, 1998 (Como se Citó en Niagam & Klahr, 2004, p. 2).

Con los resultados obtenidos se puede asegurar que:

Al aplicar el aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza del área de tecnología se puede proyectar el mejoramiento de los resultados académicos de los estudiantes como lo afirma (Niagam & Klahr, 2004, p. 2). Con una frase de Piaget “cada vez que uno enseña a un niño prematuramente algo que podría haber sido descubierto por sí mismo el niño se mantiene desde la invención de ella y en consecuencia, de la comprensión por completo”

El aprendizaje por descubrimiento es llevado a cabo para ayudar a los estudiantes mediante prácticas particulares en aspectos específicos del proceso de aprendizaje; ya

que éste es una forma típica del constructivismo basado en problema de actividades que implican la elaboración y aplicación de la solución científica a experimentos, como lo aplicaron (Reid, Zhang y Chen, 2003, p. 12).

Este resultado obtenido a partir de este estudio es también confirmado por otros estudios de investigación en el que el método de aprendizaje por descubrimiento es eficaz en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza, desde el punto de rendimiento académico (Hammer, 1997; Gijlers y Jong, 2005; Ünal y Ergin, 2006; Kipnis, 2007).

6.3. Conclusiones y recomendaciones.

Se concluye que existe una correlación positiva y significativa entre el rendimiento académico del grupo experimental y su percepción de las puntuaciones en la Rúbrica de evaluación de la creatividad y la evaluación de conocimiento. Por lo tanto, se puede afirmar que el grupo experimental, que salieron bien en la prueba de rendimiento después de la prueba, tienen un mayor nivel creativo para la solución de problemas. Una correlación de un nivel bajo es observada entre las puntuaciones de las pruebas de conocimiento y evaluación de creatividad después de la prueba de aprendizaje del grupo de control.

Se puede afirmar que preparar a los estudiantes para ser exploradores y poder dirigirse a la solución de un problema, mejora sus capacidades creativas (Bruner, 1961, p. 26) hace hincapié en que el descubrimiento estimula a los estudiantes para ser constructivistas y que la práctica en el descubrimiento enseña al estudiante de mejor manera para adquirir información que permite un mejor y mayor aumento de la creatividad.

Los resultados obtenidos pueden expresarse de la siguiente manera:

1. Se evidenció que las actividades basadas en el método de aprendizaje por descubrimiento son agradables y beneficiosas, ya que les permitió organizar las actividades y el uso de diferentes materiales y técnicas.
2. Se encontró que el método de aprendizaje por descubrimiento es efectivo en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que se muestra una significancia en el momento de encontrar una solución efectiva a los problemas planteados.
3. Se encontró que todos los estudiantes del grupo experimental coincidieron en los resultados satisfactorios gracias al método de aprendizaje por descubrimiento en las clases de Tecnología ya que los estudiantes evidenciaron que lo aprendido fue más fácil mediante los juegos de descubrimiento.

7. Referencias Bibliográficas.

Garaigordobil, M (1995^a). Psicología para el desarrollo de la cooperación y de la creatividad. Descripción y evaluación de un programa de juego para cooperar y crear en grupo (8-10/11 años). Bilbao: Desclée de Brouwer.

De La Torre, S. (2003). Selección de lecturas. Creatividad, innovación e integración educativa. Dirección de Educación Especial, Guadalajara.

Gilar, R. (2003). Adquisición de habilidades cognitivas. Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta. Disponible en:

<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9906/1/Gilar%20Corbi,%20Raquel.pdf>

López, B. S.; Recio, H. (1996) “Creatividad y Pensamiento Crítico”.

- MEN. (1996). Educación en tecnología: propuesta para la educación básica (PET 21), Serie Documentos de Trabajo, Bogotá.
- Pozo, J. (1998) Aprendices y maestros. Cap. II. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid. Alianza Editorial.
- Rodríguez, M (1999) El pensamiento creativo integral. Ed. McGraw Hill. México.
- Rugarcia, A. & Delgado, A. (2009). Resolución creativa de problemas en la enseñanza de las ingenierías. En: <http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res062/txt2.htm>
- Sánchez, R. (2010). El papel de las Nuevas Tecnologías en la Estimulación de las Inteligencias de las personas con NEE. España: Gobierno de Murcia. Disponible en: www.ordenadorydiscapacidad.net/Estimulacion.pdf Consultado el 20/4/08.
- Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente. Disponible en:
http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESES_CAPITULO_2.pdf.txt?sequence=25
- Niagam, & Klahr, (2004). La Equivalencia De Las Rutas De Aprendizaje En La Enseñanza De La Ciencia Temprana: Efectos De La Instrucción Directa Y El Aprendizaje Por Descubrimiento.
- Reid, Zhang y Chen, (2003). Supporting scientific Discovery learning in a simulation environment.



8. Anexos.

Anexo 1. Actores Para El Ambiente

Clase: Usuarios	
Nombre	Estudiantes
Descripción	Es el elemento principal del ambiente e-learning
Parámetros	Nombre y contraseña
Retorno	Actividades Realizadas y participación en foros

Clase: Docente	
Nombre	Administrador del Ambiente
Descripción	Es quien crea y administra el AV ambiente e-learning A
Parámetros	Nombre, contraseña, OVAS
Retorno	Actividades Realizadas y participación en foros

Clase: AmbienteELearning	
Nombre	Ambiente Virtual de Aprendizaje
Descripción	Es la herramienta tecnológica a utilizar.
Parámetros	Servidor, Url, Administrador, OVAS.
Retorno	Informe de las Actividades Realizadas, Registro de Ingresos.

Anexo 2. Procesos Para El Ambiente B-Learning

