

# Estudio comparativo entre las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad» para la mejora de la creatividad desde las Ciencias Naturales<sup>1</sup>

Leidy Carolina Tunjo Guerrero<sup>2</sup>  
I.E.D León Gómez Pizarro, Colombia  
lctunjo1@gmail.com.

Veronica López Fernández<sup>3</sup>  
Universidad Internacional de La Rioja, España  
veronica.lopez@unir.net.

Fátima Llamas Salguero<sup>4</sup>  
Universidad Internacional de La Rioja, España  
fatima.llamas@unir.net.

.....  
1 Artículo de investigación.

2 Máster en Neuropsicología y educación. Docente de Ciencias Naturales del I.E.D León Gómez Pizarro.

3 Doctora en psicología y educación. Máster en neurociencia. Universidad de León. Profesora adjunta Universidad Internacional de La Rioja —UNIR—.

4 Doctora en educación. Universidad Complutense de Madrid. Profesora Universidad Internacional de La Rioja —UNIR—.

## **Estudio comparativo entre las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad» para la mejora de la creatividad desde las Ciencias Naturales**

### **Resumen**

La creatividad en la educación es fundamental ya que nos permite encontrar nuevas soluciones a problemas individuales, descubrir algo nuevo y pensar de manera diferente a lo preestablecido. Lo anterior hace posible que nos adaptemos a sociedades cambiantes y complejas; por eso, es primordial el desarrollo de la capacidad creativa. En este sentido, este estudio pretende comprobar desde la asignatura de Ciencias Naturales en los grados séptimos de la Institución Educativa Distrital Bosanova, si la aplicación de metodologías docentes creativas potencia verdaderamente la creatividad. Para tal fin se ha llevado a cabo un estudio comparativo pre-post-test entre las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad». La muestra la conformaron 86 estudiantes repartidos en dos grupos de igual número. A ambos conjuntos se les aplicó un programa de intervención creativa con diferentes estrategias bajo la finalidad de observar y comparar los resultados finales obtenidos e identificar la metodología que proporcione un incremento creativo de los estudiantes desde las Ciencias Naturales. Se utilizó EZAnalyze de Excel —Microsoft—, un programa estadístico para el análisis de datos. Los resultados obtenidos muestran un incremento en la creatividad después de aplicar la metodología creativa en ambos grupos, aunque este incremento fue mayor en uno de los grupos —grupo A—. Además, se analizó la relación entre el rendimiento académico y la creatividad en los dos grupos, sin que dicha correlación fuese significativa. Las actividades propuestas con las dos metodologías contribuyen al incremento de la creatividad en la muestra de estudio. Esto se explica desde el punto de observación en que los estudiantes se convierten en personas propositivas y curiosas.

**Palabras claves:** aprendizaje, creatividad, educación, metodología.

## **Comparative Study between Creative Methodologies: «Checklist» and «teaching by curiosity», for the Improvement of Creativity from the Natural Sciences**

### **Abstract**

Creativity in education is fundamental as it allows us to find new solutions to individual problems, to discover something new and to think differently from the pre-established. This makes it possible for us to adapt to changing and complex societies; therefore, the development of creative capacity is paramount. In this sense, this study intends to verify from the subject of Natural Sciences in the seventh grades of the Public Educational Institution Bosanova, if the application of creative teaching methodologies truly potentiates the creativity. For this purpose, a comparative pre-post-test study has been carried out among creative methodologies: «Checklist» and «Teaching by curiosity». The sample was made up of 86 students divided into two groups of equal numbers. A creative intervention program with different strategies was applied to both groups in order to observe and compare the final results obtained, and to identify the methodology that provides a creative increase of the students from the Natural Sciences. We used EZAnalyze from Excel -Microsoft-, a statistical program for data analysis. The results obtained show an increase in creativity after applying the creative methodology in both groups. Although this increase was greater in one of the groups-group A-. In addition, the relationship between academic achievement and creativity in the two groups was analyzed, without this correlation being significant. The activities proposed using both methodologies contribute to the increase of creativity in the sample population. This can be understood from the evidenced observation in which students become proposers and curious people.

**Keywords:** Learning, Creativity, Education, Methodology.

## **Estudo comparativo entre as metodologias criativas: «Lista de revisão» e «ensinar por curiosidade», para a melhora da criatividade desde as Ciências Naturais**

### **Resumo**

A criatividade na educação é fundamental já que permite-nos encontrar novas soluções a problemas individuais, descobrir algo novo e pensar de maneira diferente ao preestabelecido. O anterior faz possível que nos adaptemos a sociedades cambiantes e complexas; por isso, é primordial o desenvolvimento da capacidade criativa. Neste sentido, este estudo pretende comprovar desde a matéria de Ciências Naturais nos graus sétimos da Instituição Educativa Distrital Bosanova, se o aplicativo de metodologias docentes criativas potência verdadeiramente a

criatividade. Para tal fim levou-se a cabo um estudo comparativo pré-pós-teste entre as metodologias criativas: «Lista de revisão» e «ensinar por curiosidade». A mostra conformaram-na 86 estudantes repartidos em dois grupos de igual número. A ambos conjuntos se lhes aplicou um programa de intervenção criativa com diferentes estratégias baixo a finalidade de observar e comparar os resultados finais obtidos e identificar a metodologia que proporcione um incremento criativo dos estudantes desde as Ciências Naturais. Utilizou-se EZAnalyze de Excel —Microsoft—, um programa estatístico para a análise de dados. Os resultados obtidos mostram um incremento na criatividade após aplicar a metodologia criativa em ambos grupos, ainda que este incremento foi maior num dos grupos —grupo A. Além disso, analisou-se a relação entre o rendimento académico e a criatividade nos dois grupos, sem que dita correlação fosse significativa. As actividades propostas com as duas metodologias contribuem ao incremento da criatividade na mostra de estudo. Isto se explica desde o ponto de observação em que os estudantes. Isto se explica desde o ponto de observação em que os estudantes se convertem em pessoas propositivas e curiosas.

**Palavras chave:** aprendizagem, criatividade, educação, metodologia.

# Introducción

Se desea mostrar a los estudiantes una nueva estrategia de aprendizaje. Para esto se introducen las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «aprender por curiosidad», con la finalidad de mostrar una mayor interacción del estudiante con la realidad y, al mismo tiempo, mostrar de forma divertida las ciencias naturales.

Guilford (1967) fue pionero en estudios de creatividad que tratan de relacionarla con la inteligencia. Dado que es importante investigar estas relaciones y determinar si inteligencia y creatividad son influyentes entre sí, se analiza una muestra de 86 estudiantes, divididos en grupos de 43, de un colegio del Estado colombiano.

Se eligió estratégicamente el curso de segundo grado de bachillerato porque presenta bajo rendimiento académico. Al tener esta característica se desea que la presente investigación sea una estrategia piloto para los demás docentes, por esta razón las intervenciones que se cree que más se adaptarían son la «lista de chequeo» y «aprender por curiosidad».

En Colombia, el tema de la creatividad no es un tema transcendental en el aula, pues se le da la prioridad a otras temáticas bajo el concepto de que son más útiles para el trabajo laboral, tales como el aprendizaje de fórmulas químicas o de fórmulas de materia contable. Con esta investigación se desea fomentar las estrategias creativas en el ámbito docente, y mostrarlas como una táctica de motivación y avance académico en los estudiantes.

La actual investigación crea una comparación entre la creatividad y el rendimiento académico, adicionalmente busca añadir una nueva herramienta de trabajo pedagógico en el proceso del aprendizaje significativo del concepto «sistema óseo», en el ámbito de las ciencias naturales, mediante la aplicación de mediaciones enfocadas en la creatividad y estrategias de trabajo individual y grupal. Por otra parte, el trabajo enlaza diferentes bases neuropsicológicas del desarrollo cognitivo que proponen nuevos caminos de enseñanza y aprendizaje, lo que conllevará a la mejora de actividades académicas.

Se escogieron específicamente estas dos técnicas porque eran las dos metodologías que más se adaptaban a las necesidades de los grupos, debido a que se quería fomentar el espíritu de curiosidad de los estudiantes y, al mismo tiempo, generar la apropiación de diferentes conceptos del sistema óseo por medio de preguntas que ellos construyeran en equipo e individualmente. Igualmente, no se quería influenciar los resultados por diferencias abismales entre las metodologías; en cambio, estas dos metodologías presentan similitudes.

La creatividad debe convertirse en un plus para los docentes que ayude a suplir las necesidades de los estudiantes. Una de las principales necesidades que se tiene en el aula es la de desarrollar un rendimiento académico aceptable o superior, el cual se evidencia con notas; pero para el avance se necesita la motivación específica del tema que le ayude a construir conceptos. Con la creatividad, de la mano con la enseñanza, se desea innovar y reutilizar ideas e instrumentos que son inherentes en el aula. Esto conlleva a la necesidad de enlazar la creatividad con el rendimiento académico.

## Objetivos generales y específicos

### General

Comparar las actividades de metodología creativa: «Lista de chequeo» y «aprender por curiosidad» respecto al efecto sobre la creatividad en dos grupos de estudio, desde la asignatura de Ciencias Naturales.

### Específicos

- Crear actividades en metodología creativa para dos programas diferentes para aprender el tema de ciencias «sistema óseo».
- Aplicar la metodología «lista de chequeo» y «aprender por curiosidad».
- Conocer el rendimiento académico de la muestra.
- Evaluar la creatividad antes y después.
- Analizar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico en el conjunto de la muestra.

### Marco teórico

El ser humano es un ser capaz de crear a partir de conceptos preconcebidos. Al crear, se presenta un cambio y un nuevo camino para ver o hacer las cosas. A continuación, se presentan conceptos básicos, fundados en la definición de la creatividad, la cual está enfocada en procesos neuropsicológicos de los conceptos y procesos cognitivos.

Según Ferreiro (2008), la creatividad es un concepto elaborado a partir del *paradigma de la excepcionalidad*: «Se entendía que la capacidad creativa era un don, una actividad privilegio de unos pocos y exclusiva de la categoría del arte» (p. 17); el desarrollo de este concepto lleva a ampliar la posibilidad de ejecutar las actitudes creativas.

Rodrigo Martín (2016) explica la creatividad como competencia cognitiva y factor importante de construcción personal, porque posibilita el desarrollo integral del aspecto cognitivo, afectivo y social.

Saturnino De la Torre Trinidad (1932), licenciado en Derecho y Ciencias Políticas, defiende la implementación de la creatividad en la educación como: «[...] la capacidad, sensibilidad, curiosidad, preparación, complejidad y flexibilidad de un concepto que se desea aprender» (p. 146). La creatividad es necesaria en la educación, pues los estudiantes necesitan apropiarse de un concepto de una forma creativa.

## Desarrollo de la creatividad

Guilford (1959) concibe el desarrollo de la creatividad como una idea nueva que se forma por medio de un proceso compuesto por diferentes etapas. La primera, se da cuando el individuo crea conexiones, con influencia, entre la conciencia y el mundo exterior, interceptando emociones, ideas e imágenes de forma consciente o inconsciente; en esta etapa, la memoria graba por sucesos. La segunda, se desarrolla cuando se comienza la elaboración de la idea por medio de ideas memorizadas y estructuradas; y, la última, se inicia cuando se concibe una verificación de la idea o producto creado para concretar un «reaccionar» que lleve a la resolución del problema o creación del producto.

Para Amabile (2000), el proceso de desarrollo de la creatividad comprende cinco etapas. En la primera, el individuo presenta un problema, duda o tarea a desarrollar, incentivando el espíritu crítico. La segunda etapa se inicia con la construcción de posibles soluciones, y si el cerebro las concibe como ideas novedosas e interesantes se lleva a cabo la tercera etapa. La cuarta etapa califica la tercera etapa y decide si la idea es útil para validarla, y la quinta etapa concluye si la tarea desarrollada es algo novedoso u obsoleto. Por otro lado, el autor explica que la creatividad se desarrolla principalmente en presencia de la motivación. Esta, a su vez, está influenciada por todo un entorno externo, el cual está sujeto a la interacción con la cultura del individuo.

Bachrach (2016) habla del *cambio en el interior del aula*, este cambio empieza con la introducción de la creatividad a nivel personal y grupal; la cual es importante porque es de esta forma que la motivación por realizar una acción empieza. Así, se habla de que la creatividad es una apropiación, transformación o creación de una idea.

El docente debe entender el cerebro como un sistema complejo, y así mismo, crear la mejor estrategia de influencia positiva que ayude al estudiante a innovar con procesos e ideas. Bowden y Jung-Beeman (2005) encontraron que la neurociencia

y la neuropsicología están asociadas al funcionamiento de partes específicas del cerebro; de igual modo, con base en Gardner (2001), el cerebro se enlaza a los procesos cognitivos de las inteligencias múltiples, como si fuese un algoritmo computacional construido por neuronas que procesan y envían información de forma externa o interna.

La psicología cognitiva y la educación ayudan a crear sentido de reflexión, el cual posibilita la evolución de un enfoque didáctico y pedagógico. Los estudiantes pueden formar sus propios procesos de aprendizaje y participar en diferentes ámbitos problemáticos, lo que los lleva a un proceso creativo (Marzano, 1988).

Heilman, Nadeau, y Beversdorf (2003) exponen que los lóbulos frontales tienen una importancia notoria, porque presenta conexiones córtico-corticales y córtico-subcorticales, las cuales involucran el campo de acción de funciones complejas, llegando a lugares donde se forma la conciencia, la lógica y la creatividad. Asimismo, en estas zonas se manejan los procesos de afectividad y ética, esto es, el lugar del razonamiento y asimilación de lo más acertado. En efecto, la creatividad elabora procesos cognitivos de memoria y lenguaje, construye la similitud de lo lógico y lo irracional.

El córtex prefrontal izquierdo es el encargado de dar solución a situaciones complejas. Esto indica que, al realizar un análisis, el estudiante por obligación debe enlazar un preestudio de la situación, lo cual llevaría a pensar que se requiere cierto grado de inteligencia para crear diferentes razonamientos. Para Gardner (2006), la inteligencia «se trata de una visión pluralista de la mente, que reconoce muchas facetas distintas de la cognición, que tiene en cuenta que las personas tienen diferentes potenciales cognitivos y que contrasta diferentes estilos cognitivos» (p. 20). Se resalta que la creatividad no se vale en su totalidad de la inteligencia, sino que debe adquirir ayuda de otros aspectos, como la parte social.

En la figura 1 puede verse el resultado de un estudio llevado a cabo por Beaty, Benedek Kaufman y Silvia (2015) en el que se muestra una red distribuida asociada al pensamiento creativo o divergente, incluyendo varios centros principales de la predeterminada —cingulada posterior— y las redes ejecutivas —córtex prefrontal dorsolateral—. Por otra parte, el análisis de la conectividad temporal reveló un aumento de acoplamiento entre defecto y regiones de red prominencia —ínsula bilateral— al principio de la tarea, seguido de un aumento de acoplamiento entre defecto y regiones de red ejecutivas en etapas posteriores. Tal acoplamiento dinámico sugiere que el pensamiento creativo o divergente implica la cooperación entre las redes cerebrales relacionadas con el control cognitivo y pensamiento espontáneo, lo que puede reflejar la atención interna centrada y el control de arriba hacia abajo de la cognición durante la producción espontánea de la idea creativa.

Según el video de Bachrach (2013), el cual habla sobre la creatividad desde un punto de vista neurológico, el cerebro es el único órgano que no envejece si se ejercita con frecuencia. Esto permite que el aprendizaje se cree de manera flexible y eficaz, posibilitando el aprendizaje sin importar la edad, aunque se resalta que el potencial disminuye con el tiempo y en mayor grado si no se utiliza de forma diferente. El cerebro está diseñado para almacenar información para su propia supervivencia y adaptación del medio; de este modo, cuando se desee crear, se puede evocar diferentes conceptos preconcebidos de forma experimental o académica.

## Teorías de la creatividad

Ferreiro (2008) presenta la creatividad desde dos perspectivas:

*Paradigma de potencialidad:* la creatividad se considera como parte de la conducta del individuo (p. 18).

*Paradigma social:* este paradigma sitúa la creatividad como una habilidad social y no a nivel individual (p. 19).

Por otra parte, Salas (2002) afirma que la creatividad lleva a la creación de algo nuevo que se adapta y soluciona un problema, estableciendo así una cierta trascendencia. Apoyando la idea anterior, Navarro (2008) explica la creatividad como un proceso cognitivo que da solución a una situación o acontecimiento de un funcionamiento complicado de asimilar, por lo cual se obliga a mostrar caminos facilitadores de respuestas. Es una capacidad que posibilita ideas originales o formación de materiales nuevos, involucrando el contexto social y campos conceptualmente preexistentes.

## Creatividad y educación

La creatividad es una capacidad que todas las personas tenemos, pero en diferentes niveles; todo depende del desarrollo que se le dé en la sociedad y en la escuela. Para muchos docentes es relevante introducir el aprendizaje significativo de la creatividad en la vida y en las labores de los estudiantes.

Ferreiro (2016) habla de que la inteligencia no es opcional, cada persona tiene un desarrollo y asimilación de conceptos diferentes al resto, lo que lleva a que ésta sea influyente en la creatividad, pero sin tener total responsabilidad en ella. También la educación y la sociedad tienen un papel importante en la creatividad.

Las personas deben ser creativas y asimilar contenidos para exponerlos y aplicarlos. La creatividad es crear ideas nuevas que sean valiosas. Los docentes

somos responsables de ayudar al estudiante a encontrar su «elemento»: aquella habilidad que se desarrolla como un tipo de inteligencia.

Baquero (2016) muestra que la creatividad se forma en la escuela porque está interconectada con diferentes perspectivas de disciplinas que se adquieren en la vida cotidiana. En la escuela, la importancia de las disciplinas se debió a la industrialización. Las más relevantes se definen por la necesidad de empleo actual, y muchos docentes y padres cometen el error de tapan los talentos porque personalmente no creen que les vaya a servir para un futuro, sin darse cuenta que los talentos que tienen son la esperanza del futuro de ellos mismos. Sostengo que la creatividad debe ser tan importante como la alfabetización, y de esta forma hay que hacernos responsables de ayudar a descubrir aquel elemento que posee cada uno de ellos.

## Metodología creativa: lista de chequeo

Por medio de la lista de chequeo se pretende llegar a un entendimiento claro y reproducible de forma creativa. Existen diferentes autores que proponen series de preguntas en orden o de forma aleatoria con la finalidad de realizar una idea de una temática o concepto. A continuación, se presentan autores influyentes que impulsan esta metodología fuera y dentro del aula:

Gallego (2016) propone un orden de preguntas conocido como «QQPPCCCD», que significa: qué, quién, por qué, para qué, cuándo, cuánto, cómo y dónde. Siguiendo a Gallego (2016), es importante recordar que se necesitan varias ideas para alcanzar la buena, la que nos permite conseguir la innovación. Asimismo que esta metodología nos ayuda a crear una imagen de la idea, llevándonos a una visión interior que forma en sí un cuerpo de una idea abstracta. Esta capacidad nos dirige a una «versatilidad mental». Para analizar esta capacidad se apoya en los criterios de formación conceptual y el control que se adquiere de ello.

Osborn (1957), pionero del libro *Applied Imagination*, habla acerca de «preguntas usadas como incentivo para la generación de ideas». Según Osborn pueden generarse nuevas ideas partiendo de la elaboración de diferentes preguntas, listando así cerca de setenta y cinco preguntas incentivadoras.

Además, propone un grupo más simple de preguntas en un conjunto de seis preguntas básicas descritas en la sección «Haga preguntas» del anterior libro:

- a). ¿Quién lo haría?
- b). ¿Por qué es esto necesario?

- c). ¿Qué debería hacerse?
- d). ¿Cómo debería hacerse?
- e). ¿Dónde debería hacerse?
- f). ¿Cuándo debería hacerse?

## **Metodología creativa: enseñar por curiosidad**

Esta metodología creativa reside en que los estudiantes utilicen el ¿por qué?, realizando preguntas que satisfagan la curiosidad que les genera determinado tema. De ese modo se incentiva a los estudiantes a dar explicación a los interrogantes formados por ellos mismos. Se recomienda que las soluciones sean completas y largas, con la finalidad de suscitar más curiosidad.

Pellicer (2016), subdirectora del Centro de Estudios Interdisciplinarios para el Desarrollo, pedagoga y experta en innovación educativa, expone la «curiosidad» como un arma importante en cuanto modo de motivación del aprendizaje, lo cual indica que la generación de preguntas lleva a un entendimiento de la realidad y, al mismo tiempo, a que un concepto se adapte a las necesidades cognitivas.

## **Marco metodológico**

### **Hipótesis de investigación**

Con base en los objetivos de estudio, respecto a los que requieren estadística inferencial, se hipotetiza:

- Se esperan diferencias estadísticamente significativas en relación con la creatividad evaluada antes y después de la intervención en ambos grupos.
- Se espera correlación estadísticamente significativa y positiva entre la creatividad y el rendimiento.

### **Diseño**

El presente trabajo se desarrolla con base en la metodología cuasiexperimental y descriptiva, porque lleva al estudio de las características que presenta la muestra y adicionalmente los grupos de estudiantes no fueron asignados al azar. Desarrolla una investigación empírica de tipo cuantitativo, debido al trabajo con variables de valores numéricos.

## Población y muestra

Se analiza una muestra de 86 estudiantes divididos en grupos de 43 de un colegio del Estado colombiano conocido como Institución Educativa Distrital —I.E.D— Bosanova, ubicado en la localidad de Bosa —Bogotá— y censado como estrato 1 y 2. Los estudiantes pertenecen al grado segundo de bachillerato, y se encuentran entre las edades de los 12 a los 14 años.

## Procedimiento

1. Se les aplica el test CREA a todos los estudiantes.
2. Se divide la población en grupos iguales de 43 niños y, al tiempo, se divide estos en subgrupos de 4 niños con la condición de que queden equilibrados de acuerdo con niveles de creatividad.
3. Al grupo «A» se le aplica la estrategia «lista de chequeo» y simultáneamente se le aplica al grupo «B», «aprender por curiosidad». La intervención durará ocho horas por cada grupo. Se tiene en cuenta que el tema central es el «sistema óseo».
4. Se aplica la segunda lámina del test CREA y se aplica un test de satisfacción de la prueba.
5. Se realiza una prueba teórica y procedimental del tema «sistema óseo» y se procede a analizar los resultados obtenidos y a comparar los programas de intervención.
6. Se procede a comparar resultados y análisis estadístico.
7. Se realiza una clase de retroalimentación de la metodología aplicada, en la que los estudiantes podrán expresar su opinión al grupo acerca de la nueva metodología aplicada en clase de Ciencias Naturales.

## Resultados

Este apartado presenta los resultados obtenidos en los análisis realizados, descriptivos y comparativos.

### Resultados descriptivos

El primero de los objetivos establecidos consistió en evaluar el nivel de creatividad y el nivel de rendimiento que presenta la muestra en su conjunto. Por ello, se han realizado análisis descriptivos en los que se recoge información sobre dichas variables, indicando la Media, Desviación Típica —D.T.—, la Puntuación Mínima —MÍN.— y la Puntuación Máxima —MÁX.—. Esto puede comprobarse en la tabla 1:

**Tabla 1.** Estadísticos descriptivos de las variables

VARIABLE	MEDIA	D.T.	MÍN.	MÁX.
Grupo A creatividad Pre	4,14	2,597	,000	9,000
Grupo B creatividad Pre	4,60	2,555	,000	9,000
Rendimiento académico Grupo A	3,57	4,724	2,00	5,000
Rendimiento académico Grupo B	3,90	3,680	2,00	5,000
Grupo A creatividad Pos	7,67	,841	1,00	17,000
Grupo B creatividad Pos	10,070	2,254	3,00	18,000

**Fuente:** elaboración propia.

## Resultados correlacionales

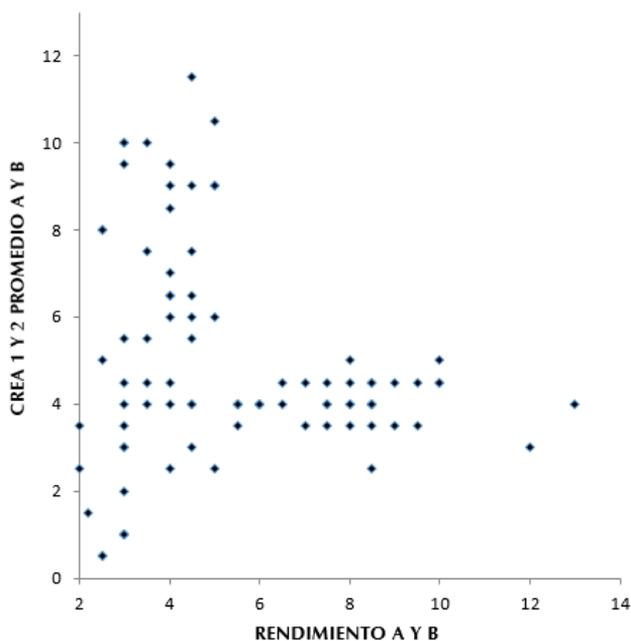
Acto seguido, se hace una relación significativa entre el promedio creatividad en el conjunto de la muestra y el rendimiento académico —tabla 2—:

**Tabla 2.** Coeficiente de correlación de Pearson: creatividad en el conjunto de la muestra y el rendimiento académico

<b>Correlación de Pearson</b>	<b>-,168</b>
<b>N</b>	86,000
<b>P</b>	,121

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 1.** Gráfico de dispersión del test CREA 1 y 2, promedio A y B, y rendimiento de A y B



Fuente: elaboración propia.

La figura 1 es descendente y aumenta de derecha a izquierda, lo que indica claramente que el test CREA y el rendimiento académico obtenido en la evaluación de los estudiantes no se encuentran relacionados.

Según el coeficiente de Pearson —tabla 2—, se entiende que la hipótesis de independencia entre las variables del rendimiento académico y el test CREA no están relacionadas, por lo tanto, se concuerda que ambas variables no tienen relación.

## Resultados comparativos

Antes de aplicar el programa, se comprueba que no hay diferencias significativas previas entre ambos en la variable creatividad. En seguida se muestra la T de *student* para muestras independientes:

Tras la intervención, se vuelve a comparar y los resultados post-intervención son:

**Tabla 3.** T de student para muestras independientes entre el test CREA 1 del grupo A y B

GRUPO	A	B
Media	4,140	4,605
Desviación estándar	2,597	2,555
N	43	43
Diferencia de las medias	,465	
Valor de T	,837	
P	,405	

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 4.** T de student para muestras independientes entre el test CREA 2 del grupo A y B

GRUPO	A	B
Media	7,674	10,070
Desviación estándar	4,724	3,680
N	43	43
Diferencia de las medias	2,395	
Valor de T	2,623	
Cuadrado de eta	,074	
P	,010	

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 3, «P» es mayor de 0.05, lo que significa que no existe una diferencia estadística significativa en el test CREA 1 entre ambos grupos. En la tabla 4 se observa que el valor de «P» es menor de 0.05, lo cual demuestra que existe diferencia estadísticamente significativa en los niveles de creatividad en la aplicación del test CREA 2 entre el grupo A y B, favorables al grupo B.

En la tabla 4 se observa claramente que el puntaje de media del grupo B aumentó de forma notable debido a la metodología creativa «aprender por curiosidad». Esto indica que los resultados del test CREA presentaron una mejora.

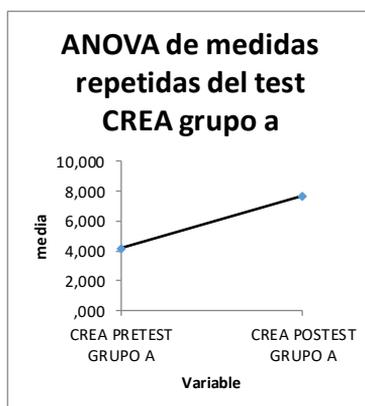
Después del programa de intervención y analizando cada grupo por separado, se aprecia que ambos mejoran la creatividad tras la aplicación de las metodologías, para evidenciarlo, se muestran los resultados de la prueba ANOVA de medidas repetidas efectuado. Se analiza ANOVA de mediadas repetidas del test CREA PRE y POS del grupo A:

**Tabla 5.** ANOVA de medidas repetidas del test CREA 1 y 2 del grupo A

ANOVA				
Fuente de varianza	SS	DF	MS	F
<b>Factor A</b>	268,651	1,000	268,651	26,779
<b>Factor S</b>	799,256	42,0	19,030	
<b>A x S</b>	421,349	42,000	10,032	
<b>Total</b>	1489,256	85,000		
	<b>P</b>	,000		
	<b>Eta cuadrado</b>	,389		

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 2.** Gráfica de ANOVA de medidas repetidas del test CREA 1 y 2 del grupo A



**Fuente:** elaboración propia.

En la prueba de Anova de la tabla 5, «p» es menor a 0.05 —nivel de significancia—, se rechaza la hipótesis nula y se hace caso a la hipótesis alterna, que indica: «En al menos un grupo, el promedio de los resultados del test CREA es distinto con 95% de probabilidad», lo que apunta a que los resultados obtenidos en el test CREA PRE y POS del grupo B son diferentes.

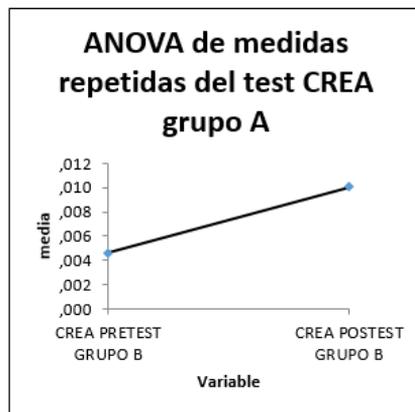
Se presenta la tabla 6 y la figura 3 de ANOVA de medias del test CREA PRE y POS del grupo B:

**Tabla 6.** Anova de medidas repetidas del test CREA 1 y 2 del grupo B

ANOVA				
Fuente de varianza	SS	DF	MS	F
Factor A	642,151	1,000	642,151	64,778
Factor S	426,721	42,000	10,160	
A x S	416,349	42,000	9,913	
Total	1485,221	85,000		
	P	,000		
	Eta cuadrado	,607		

Fuente: elaboración propia.

**Figura 3.** ANOVA de medidas repetidas del test CREA grupo B



Fuente: elaboración propia.

En la prueba de ANOVA de la tabla 6, «P» es menor a 0.05 —nivel de significancia—, se rechaza la hipótesis nula y se hace caso a la hipótesis alterna, que indica: «En el grupo, el promedio de los resultados del test CREA es distinto con 95% de probabilidad», esto significa que los resultados obtenidos en el test CREA PRE y POS del grupo A son diferentes.

## Programa de intervención neuropsicológica

### Justificación

El presente trabajo promueve el pensamiento divergente en los adolescentes porque, de esta forma, llevará a que los niños den respuesta a las diferentes problemáticas a las que se enfrentan; adicionalmente, están alimentando su creatividad y conociendo su cuerpo. El tema «el sistema óseo» pertenece al primer periodo de los estudiantes de séptimo y concuerda totalmente con el tiempo de aplicación de la prueba.

### Objetivos

- Fomentar la creatividad en los estudiantes por medio de la temática «sistema óseo».
- Aplicar las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad».
- Crear un pensamiento crítico, con la finalidad de que los estudiantes conozcan su cuerpo, mediante las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad».
- Mejorar el rendimiento académico a través de la metodología creativa.

### Metodología

El docente, inicialmente, introducirá el tema, debido a que en el curso séptimo no se ha visto la temática del «sistema óseo» y es confundido con el sistema respiratorio u otros sistemas del cuerpo humano. Se realiza así una breve introducción de la funcionalidad y ubicación del sistema óseo.

Las actividades se realizaron durante 8 sesiones en las 4 horas semanales de ciencias naturales de grado séptimo.

Luego de esto, se aplicará por grupo las actividades según la metodología creativa. Se organizarán en grupos de 4, de forma que queden equilibrados en niveles creativos, es decir los grupos serán seleccionados. Los estudiantes deben seguir el orden designado de tiempo.

### Actividades

A continuación, se presentan las dos actividades metodológicas creativas:

Tabla 7. Actividad 1, lista de chequeo

<b>ACTIVIDAD 1</b> SÉPTIMO A
<b>Metodología aplicada</b>
Lista de chequeo.
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer la actividad de «lista de chequeo» como una nueva metodología creativa en el aula.</li> <li>• Aplicar la metodología creativa «lista de chequeo» en los estudiantes de séptimo A mediante el tema «el sistema óseo».</li> </ul>
<b>Materiales</b>
Tecnologías de información y comunicación. Cuaderno de apuntes. <i>Video beam.</i>
<b>Nota para padres</b>
La presente actividad tiene como propósito encontrar una metodología adaptable en el aula que fomente el aprendizaje de las ciencias naturales.
<b>Procedimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realiza una introducción del tema «sistema óseo» que resalta la necesidad y la importancia de conocer los conceptos básicos del tema —2 horas—; más que teoría, es una introducción para promover la motivación.</li> <li>2. Se pide a los estudiantes que completen las siguientes preguntas, en relación con el tema del sistema óseo:           <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Qué es _____?</li> <li>b) ¿Quién _____?</li> <li>c) ¿Por qué _____?</li> <li>d) ¿Para qué _____?</li> <li>e) ¿Cuándo _____?</li> <li>f) ¿Cuánto _____?</li> <li>g) ¿Cómo _____?</li> <li>h) ¿Dónde _____?</li> <li>i) ¿Qué es _____?</li> <li>j) ¿Qué pasaría sí _____?</li> <li>k) ¿Qué pasaría sí _____?</li> <li>l) ¿Qué pasaría sí _____?</li> <li>m) ¿Qué pasaría sí _____?</li> <li>n) ¿Qué pasaría sí _____?</li> <li>o) ¿Qué pasaría sí _____?</li> <li>p) ¿Qué pasaría sí _____?</li> </ol> </li> </ol> <p>Nota: no se utilizan verbos para no coaccionar a los estudiantes. Esta actividad debe durar veinte minutos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Los estudiantes deben organizarse en grupos de cuatro personas —10 minutos—.</li> <li>4. Luego deben mostrar sus preguntas de forma que no se repitan y han de mejorar redacción de tal forma que se entienda —40 minutos—.</li> <li>5. Deben cortarlas y meterlas en una bolsa.</li> </ol>

Estudio comparativo entre las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad», para la mejora de la creatividad desde las Ciencias Naturales  
 | Leidy Carolina Tunjo Guerrero | Verónica López Fernández | Fátima Llamas Salguero |

6. Un moderador del grupo irá sacando un papel al azar e intentará darle una respuesta —120 minutos—.
7. Se le pide a los estudiantes que para la siguiente clase lleven libros e información del tema.
8. Se revisará la respuesta que dio el grupo según la respuesta que ofrece un libro —sesenta minutos—.

**Socialización**

El grupo elegirá las preguntas generadoras de aprendizaje y las expondrán con sus respuestas frente a todo el grupo —sesenta minutos—.

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 8.** Actividad 2, lista de chequeo

<b>ACTIVIDAD 2</b> SÉPTIMO A
<b>Metodología aplicada</b>
Lista de chequeo.
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la metodología creativa «lista de chequeo» a los estudiantes de séptimo A mediante el tema «el sistema óseo».</li> </ul>
<b>Materiales</b>
Tecnologías de información y comunicación. Cuaderno de apuntes.
<b>Nota para padres</b>
La presente actividad tiene el objetivo de encontrar una metodología adaptable en el aula que fomente el aprendizaje de las ciencias naturales.
<b>Procedimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un proyecto creativo sobre el tema «sistema óseo» —1 semana—: cada estudiante debe elegir una temática sobre el sistema óseo y realizar un proyecto de libre elección para exponerlo.</li> <li>2. Exponer el proyecto «sistema óseo».</li> <li>3. Todos los asistentes deben proponer preguntas sobre la temática expuesta con la siguiente plantilla:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Para qué _____?</li> <li>b) ¿Cuándo _____?</li> <li>c) ¿Cuánto _____?</li> <li>d) ¿Cómo _____?</li> <li>e) ¿Dónde _____?</li> <li>f) ¿Qué es _____?</li> <li>g) ¿Qué pasaría si _____?</li> </ol> </li> </ol>

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 9.** Actividad 1, enseñar por curiosidad

<b>ACTIVIDAD 1</b> SÉPTIMO B
<b>Metodología aplicada</b>
Enseñar por curiosidad.
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer la actividad «enseñar por curiosidad» como una nueva metodología creativa en el aula.</li> <li>• Aplicar la metodología creativa «lista de chequeo» en los estudiantes de séptimo B.</li> </ul>
<b>Materiales</b>
Tecnologías de información y comunicación. Cuaderno de apuntes. <i>Video beam.</i>
<b>Nota para padres</b>
La presente actividad tiene como fin encontrar una metodología adaptable en el aula que fomente el aprendizaje de las ciencias naturales.
<b>Procedimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se pide inicialmente realizar una lista de preguntas que les cause curiosidad sobre la temática —20 minutos—.</li> <li>2. Se realiza una introducción del tema «sistema óseo» en el que se resalta la necesidad e importancia de conocer los conceptos básicos del tema —dos horas—; más que teoría es una introducción para motivarlos.</li> <li>3. Los estudiantes deben realizar una lista de treinta preguntas que nazcan de la temática. Sin repetir con el punto 1 —40 minutos—.</li> <li>4. Los estudiantes deben organizarse en grupos de cuatro personas —10 minutos—</li> <li>5. Luego deben mostrar sus preguntas de forma que no se repitan y han de mejorar la redacción de tal forma que se entienda —40 minutos—.</li> <li>6. Deben cortarlas y meterlas en una bolsa.</li> <li>7. Un moderador del grupo irá sacando un papel al azar e intentará darle una respuesta —120 minutos—.</li> <li>8. Se les pide a los estudiantes que para la siguiente clase lleven libros e información del tema.</li> <li>9. Se revisará la respuesta que dio el grupo según la respuesta que ofrece un libro —60 minutos—.</li> </ol>
<b>Socialización</b>
El grupo elegirá las preguntas generadoras de aprendizaje y las expondrán junto a sus respuestas frente a todo el grupo —60 minutos—.

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 10.** Actividad 2, enseñar por curiosidad

<b>ACTIVIDAD 2</b> SÉPTIMO B
<b>Metodología aplicada</b>
Enseñar por curiosidad.
<b>Objetivo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer la actividad «enseñar por curiosidad» como una nueva metodología creativa en el aula.</li> <li>• Aplicar la metodología creativa «lista de chequeo» a los estudiantes de séptimo B.</li> </ul>
<b>Materiales</b>
Tecnologías de información y comunicación. Cuaderno de apuntes. <i>Video beam.</i>
<b>Nota para padres</b>
La presente actividad tiene como propósito encontrar una metodología adaptable en el aula que fomente el aprendizaje de las ciencias naturales.
<b>Procedimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un proyecto creativo sobre el tema «sistema óseo» —1 semana—: cada estudiante debe elegir una temática sobre el sistema óseo y realizar un proyecto de libre elección para exponerlo.</li> <li>2. Exponer el proyecto «sistema óseo».</li> <li>3. Todos los asistentes deben proponer preguntas sobre la temática expuesta.</li> </ol>

**Fuente:** elaboración propia.

## Discusión y conclusiones

En las variables de interés se resalta claramente cambios, por ejemplo, se observa —ver tabla 1— que tanto el grupo A y B tienen una desviación estándar muy similar, esto revela que tienen una variabilidad semejante. Adicionalmente, la tabla 1 muestra que la media del grupo B es mayor que la del A —aunque, como se verá más adelante, esta diferencia no es tal e indica que se obtuvieron mejores resultados en este último grupo, siendo nueve la mayor cantidad de respuestas en ambos grupos—.

De la Herrán (2002) explica que la creatividad está en continuo movimiento e involucra procesos cognitivos y emocionales muy complejos, los cuales afectan directa e indirectamente el procesamiento central de la construcción de proyectos. La creatividad en cada aula se desarrolla de forma distinta y única. Cada sujeto que en ella habita muestra diferentes capacidades, que son la muestra de su vida y de la influencia social que ha obtenido en su crecimiento. Por esta razón, los resultados son diferentes en cada grupo y en cada subgrupo.

Se observa que la muestra de creatividad es algo personal. Cada estudiante demostró los diferentes puntos de un mismo tema y los expresó de tal forma que cada proyecto creativo fue único en cada grupo. No hubo proyectos similares. La creatividad es tan diversa como los diferentes de tipos de personalidad en un salón (Ferreiro, 2008).

Los programas de intervención se basaron en la curiosidad y la creación como sentido de crecimiento y aprendizaje. La curiosidad es el motor del avance, además, libera la necesidad de descubrir. Para los estudiantes esto constituyó una experiencia de exploración, pues nunca habían recibido una metodología creativa en la asignatura de Ciencias Naturales. Esto significó un punto a favor de los programas. Los estudiantes desarrollaron habilidades de creatividad porque tenían que crear ideas y, al mismo tiempo, complementar los pensamientos de los demás. También aprendieron a tolerar, cooperar y compartir con los compañeros del mismo grupo. La «tolerancia» es un objetivo que se alcanzó sin planearse en el programa de intervención, convirtiéndose en un valor agregado.

Una posible explicación del porqué el grupo de metodología creativa basada en curiosidades obtuvo un mayor desarrollo de la creatividad puede encontrarse en un estudio neurocientífico referenciado por Gruber, Gelman y Ranganath (2014). El estudio mostró una mejora de habilidades neuropsicológicas superiores en estados de alta curiosidad en comparación con los de baja curiosidad.

Los resultados de la resonancia magnética funcional ponen de manifiesto que la actividad en el cerebro medio y el núcleo *accumbens* se activó durante los estados de gran curiosidad, fenómeno que también ocurrió en el mesencéfalo, el área tegmental ventral, el hipocampo y la conectividad entre estas regiones; tales zonas se relacionan con el placer y la motivación, y ésta, con la creatividad (Amabile, 2000).

El avance de la neuropsicología permite conocer el funcionamiento del cerebro en términos de la creatividad: estudios recientes de Nussbaum y Silvia (2011) explican que el lóbulo frontal se activa sensiblemente cuando se intenta realizar actividades creativas y análisis científico. Cabe recordar que el cerebro es un órgano complejo y activo, y para una actividad se activan diferentes partes en mayor o menor si se comparan entre sí.

Para cerrar el ciclo de sesiones con la metodología creativa, se realizó un espacio de casi 2 horas llamado «retroalimentación», donde los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar su opinión acerca del programa planteado. Nos reunimos como grupo y ellos de forma ordenada pedían la palabra y expresaban verbalmente su opinión personal ante los demás. Se resalta satisfactoriamente que las opiniones fueron positivas, y en su mayoría exponían que lo aplicado constituía una metodología más llamativa para ellos.

## Conclusiones

*Objetivo 1.* Comparar las actividades de metodología creativa: «Lista de chequeo» y «aprender por curiosidad» en relación con la creatividad en dos grupos de estudio, desde la asignatura de las Ciencias Naturales.

*Conclusión:* observando los resultados de ambos grupos, se puede derivar que el promedio de creatividad de las actividades fue mayor en el grupo B —ver tabla 4—, al cual se le aplicó la metodología creativa «aprender por curiosidad». Después de aplicar las intervenciones en ambos grupos se utilizó una clase para mirar aportes de la intervención. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de explicar y expresar sus sentimientos respecto al programa planteado.

*Objetivo 1.1.* Crear actividades en metodología creativa para dos programas diferentes con el fin de aprender el tema de ciencias «sistema óseo».

*Conclusión:* se realizó un programa de intervención en dos partes: la primera, que diera paso a la curiosidad, y la segunda, que llevara al estudiante a construir su propio proyecto. Se hace la aclaración de que eran dos metodologías diferentes, y a cada grupo sólo se le aplicó una metodología creativa. En el grupo A se aplicó «lista de chequeo» y en el grupo B «aprender por curiosidad». En ambas partes se observó mejoría. Los estudiantes manifestaron gusto por realizar algo diferente en Ciencias Naturales.

*Objetivo 1.2.* Aplicar la metodología «lista de chequeo» y «aprender por curiosidad».

*Conclusión:* se aplicó la metodología. Ambos grupos mostraron bastante interés en el tema; aun, algunos estudiantes manifestaban de forma verbal que el cambio de actividad les producía un mayor interés. En la I.E.D Bosanova los estudiantes están acostumbrados a una metodología tradicional, y el sentir que realizaban algo diferente los condujo a un aumento de interés del tema, incluso después de obtener notas aceptables.

*Objetivo 1.3.* Conocer el rendimiento académico de la muestra.

*Conclusión:* después de aplicar la metodología creativa en ambos grupos, se hace un proceso evaluativo de rendimiento académico del trabajo en equipo de los subgrupos. Se obtiene que el rendimiento del total de la muestra se corresponde con un rendimiento aceptable.

*Objetivo 1.4.* Evaluar la creatividad antes y después

*Conclusión:* se realizó el *test* CREA PRE o *test* CREA 1, que fue el paso número uno de la presente investigación; y luego de aplicar la intervención creativa, se realizó el *test* CREA POS o *test* CREA 2. Se compararon ambos resultados y se observó —ver figura 2— que hubo un aumento de nivel para la segunda vez que se aplicó la prueba.

*Objetivo 1.5.* Analizar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico en el conjunto de la muestra.

*Conclusión:* el rendimiento y la creatividad no tienen relación.

## Referencias

- Amabile, T. (2000). Cómo matar la creatividad. *Creatividad e innovación*, 1-31.
- Bachrach, E. (2016). «Creatividad y cambio» [En línea]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=TM5WF9SlymU>
- Baquero, J. (2016). *Creativity in life*. Recuperado de [https://www.redib.org/recursos/Record/oai\\_articulo556686-creatividad-vida](https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo556686-creatividad-vida)
- Beaty, R. E., Benedek, M., Kaufman, S. B., & Silvia, P. J. (2015). Default and executive network coupling supports creative idea production. *Scientific reports*, 5, 10964.
- Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2003a). Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 730–737.
- Campos, A., y González, M. A. (1993). Creatividad y rendimiento académico en estudiantes de Bellas Artes, Ciencias y Letras. *Adaxe*, 9, 19-28.
- Campos, A., González, M., y Calderón, M. (2016). Imagen, creatividad y rendimiento académico en E.G.B. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Alfredo\\_Campos2/publication/279476670\\_Imagen\\_creatividad\\_y\\_rendimiento\\_academico\\_en\\_EGB/links/55d2125108aec1b0429dce14.pdf/download?version=va](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Campos2/publication/279476670_Imagen_creatividad_y_rendimiento_academico_en_EGB/links/55d2125108aec1b0429dce14.pdf/download?version=va)
- Casillas, M. Á. (1999). Aspectos importantes de la creatividad para trabajar en el aula. *Revista digital de educación Nueva época*, (10).
- Castillo de Garrido, R. (2016). La creatividad en educación. Recuperado de [https://www.redib.org/rZcursos/Record/oai\\_articulo290282-creatividad-educacion](https://www.redib.org/rZcursos/Record/oai_articulo290282-creatividad-educacion)
- Cobián, M., Nielasen, A., y Solís, A. (1998), Contexto sociocultural y aprendizaje significativo en Educar. *Revista de educación Nueva época*, 5. Recuperado de <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/09/9mariaco.html>
- Corbalán, F. J., Martínez, F., Donolo, D. S., Alonso, C., Tejerina, M., & Limiñana, R. M. (2003). *Crea. Inteligencia creativa. Una medida cognitiva de la creatividad*. Madrid: TEA Editores.
- De Bono, E. (1994). *De Bono's Thinking Course: Revised Edition*. New York: Facts on File.
- De la Herrán, A. (2002). Hacia una creatividad total. *Plant physiology*, 130(3), 1077-1078.
- Encarnación, L. (2017). Como motivar a los alumnos y desarrollar la creatividad en el aula. *Autodidacta*. Recuperado de [http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta\\_archivos/numero\\_5\\_archivos/18\\_e\\_r\\_lima.pdf](http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_5_archivos/18_e_r_lima.pdf)
- Errenst, A. (2016). *Los doce sentidos*. Recuperado de <http://errenst.eu/download/merrenst/Los%20doce%20sentidos.pdf>
- Ferrando, M., Sánchez, C., & Ferrándiz, C. (2016). Creativity and intelligence. *Electronic Journal Of Research in Educational Psychology*, 3(7), 21-50. [http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/7/espagnol/Art\\_7\\_101.pdf](http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/7/espagnol/Art_7_101.pdf)
- Ferreiro, R., Mitjans, A., Montesino, L., Rodríguez, A., Romo, M., & Waisburd, G. (2008). *La creatividad: Un bien cultural de la humanidad*. México: Trillas.

- Ferreiro, R. (2016). La Pieza Clave del Rompecabezas del Desarrollo de la Creatividad: La Escuela. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2), 6-22. Recuperado de [https://www.redib.org/recursos/Record/oai\\_articulo253867-pieza-clave-rompecabezas-desarrollo-creatividad-escuela](https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo253867-pieza-clave-rompecabezas-desarrollo-creatividad-escuela)
- Franco, C. (2016). Effects of teacher expectations on the development of verbal creativity in childhood education. *Revista electrónica actualidades investigativas en educación*, 8(3), 1-14. Recuperado de [https://www.redib.org/recursos/Record/oai\\_articulo657632-effects-teacher-expectations-development-verbal-creativity-childhood-education--efectos-expectativas-docentes-desarrollo-creatividad-verbal-educacion-infantil](https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo657632-effects-teacher-expectations-development-verbal-creativity-childhood-education--efectos-expectativas-docentes-desarrollo-creatividad-verbal-educacion-infantil)
- Gallego, F. (2016). *Junta de Andalucía*. Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/web/websae/portal/es/institucional/comunicacionSAE/publicaciones/galeriaDescarga/a70\\_Aprender.pdf?ticket=nocas](http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/web/websae/portal/es/institucional/comunicacionSAE/publicaciones/galeriaDescarga/a70_Aprender.pdf?ticket=nocas)
- Gardner, H. (2011). *Resumen del libro mentes creativas de Howard Gardner*. Recuperado de BuenasTareas.com
- Gardner, H. (2006). *El desarrollo y la educación de la mente*. España: Espasa libros / s.l.u.
- Gardner, H., Feldman, D. H., & Krechevsky, M. (2001). Proyecto *Spectrum*. Ediciones Morata.
- Gruber, M. J., Gelman, B. D., & Ranganath, C. (2014). States of curiosity modulate hippocampus-dependent learning via the dopaminergic circuit. *Neuron*, 84(2), 486-496.
- Guilford, P. (1994). *Creatividad y educación* (3ª ed.). Páidos Ibérica.
- Guilford, P. (1959). Three faces of intellect. *American Psychologist*, 14, 469-79.
- Heilman, K. M., Nadeau, S. E., & Beversdorf, D. O. (2003). Creative innovation. Possible brain mechanisms. *Neurocase*, 9, 369-379.
- Huidobro, T. (2002). Una definición de la Creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados. *Revista internacional magisterio*, (61). Recuperado de <http://www.magisterio.com.co/articulo/el-juego-en-el-desarrollo-de-procesos-del-pensamiento-creativo#sthash.1fXn1zwd.dpuf>
- Hutchinson, W. L. (1963). *Creative and productive thinking in the classroom* [Tesis doctoral]. University of Utah, Salt Lake City.
- Jiménez, C. A. (1998). *Pedagogía de la creatividad y de la lúdica, emociones, inteligencia y habilidades secretas*. Editorial Mesa Redonda / Magisterio.
- Jiménez, J. E., Artilles, C., García, E., Camach, J., y Morales, J. (2008). Creatividad e inteligencia ¿dos hermanas gemelas inseparables? *Revista Española de Pedagogía*, 240, 261-282.
- Marzano, R., & Pickering, J. (1997). *Dimensions of Learning. Teacher's Manual*. ASCD - Association for Supervision and Curriculum Development.
- Navarro, J. (2008). *Mejora de la creatividad en el aula de primaria*. Murcia: Servicio de Publicaciones Universidad de Murcia.
- Nusbaum, E., & Silvia, P. (2011). Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Department of Psychology, University of North Carolina at Greensboro, United States*, (39), 36-45.

- Oejo, E. (2016). Publicidad, educación y creatividad en las aulas. *Comunicar*, (23), 95-99. Recuperado de [https://www.redib.org/recursos/Record/oai\\_articulo316540-publicidad-educacion-creatividad-aulas](https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo316540-publicidad-educacion-creatividad-aulas)
- Pellicer, C. (2016). Cómo educar las funciones ejecutivas en clave de orientación. *Educadores: Revista de renovación pedagógica*, (259), 26-38.
- Researchgate.net. (2016). *Imagen, creatividad y rendimiento académico en E.C.B.* Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Alfredo\\_Campos2/publication/279476670\\_Imagen\\_creatividad\\_y\\_rendimiento\\_academico\\_en\\_EGB/links/55d2125108aec1b0429dce14.pdf/download?version=va](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Campos2/publication/279476670_Imagen_creatividad_y_rendimiento_academico_en_EGB/links/55d2125108aec1b0429dce14.pdf/download?version=va)
- Rodrigo M. (2016). *Creativity and education: The development of creativity as a tool for social transformation*, (9). Recuperado de [http://biblioteca.unir.net/documento/creatividad-y-educacion-el/FETCH-proquest\\_miscellaneous\\_13122994003](http://biblioteca.unir.net/documento/creatividad-y-educacion-el/FETCH-proquest_miscellaneous_13122994003)
- Romero, P. (2000). *Susurro de la creatividad*. Bogotá: IDEP. Recuperado de <http://www.magisterio.com.co/articulo/el-juego-en-el-desarrollo-de-procesos-del-pensamiento-creativo#sthash.1fXn1zwd.dpuf>
- Romero, P. (2003). *Pensamiento hábil y creativo, herramientas pedagógicas para el desarrollar procesos de pensamiento*. Bogotá: Red Peace. Recuperado de <http://www.magisterio.com.co/articulo/el-juego-en-el-desarrollo-de-procesos-del-pensamiento-creativo#sthash.1fXn1zwd.dpuf>
- Torre, S. (2001). Naturaleza social de la creatividad. *Creatividad y Sociedad*, (1).
- Sternberg, R. (1999). *Enseñar a pensar*. Madrid: Santillana / Aula XXI.
- Sternberg, R.J., & Davidson, J.E. (Eds.). (1995). *The nature of insight*. Cambridge/ MA: MIT Press.
- Torres, L. (2016). Creatividad y reflexión. *Tecnología, investigación y academia*, 1(2), 161-174. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/view/4883/6786>

Recibido: 8 de febrero 2017.

Aceptado: 19 de marzo 2017.

Cómo citar: Tunjo, L., López, V. y Llamas, F. (2017). Estudio comparativo entre las metodologías creativas: «Lista de chequeo» y «enseñar por curiosidad», para la mejora de la creatividad desde las Ciencias Naturales. *Praxis Pedagógica*, 21 (37-63).