

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

Maestría en Educación Tecnología e Innovación

**El Papel de las Expectativas y las Explicaciones en el
Aprendizaje Mediante la Enseñanza, en el Área de Matemáticas
en los Estudiantes de 1er año BGU de una Unidad Educativa de la
Ciudad de Esmeraldas**

Autores.

Edison Leonardo Bosquez Vásquez

Ingeniero mecánico

Einer Gregorio Díaz Valencia

Ingeniero Administración Pública

Dr. Jimmy Zambrano

Director de Trabajo de Titulación

Quito, de septiembre de 2021

DECLARACION DE AUTORIA

Nosotros, Edison Leonardo Bosquez Vásquez y Einer Gregorio Díaz Valencia declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En caso de que la Universidad auspicie el estudio, se incluirá el siguiente párrafo:

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Edison Bosquez



Einer Díaz

Resumen

La preparación para enseñar corresponde a la expectativa que se genera, y a su vez comprende explicar los contenidos a una audiencia delimitada, frente a un aprendizaje inmediato y a largo plazo. El estudio tuvo como objetivo principal replicar hallazgos de investigaciones anteriores para examinar los efectos de prepararse para enseñar y explicar a otros en el aprendizaje inmediato y a largo plazo. Se realizaron dos experimentos basados en la comprensión de prepararse para enseñar y realmente enseñar. Mismos que se basan en explicar a otros, para fomentar el procesamiento generativo, dentro de los parámetros de una prueba de comprensión. El experimento 1 comprende evaluar la solidez que tiene el efecto de la expectativa de enseñar bajo la versión tradicional y mejorada de una lección sobre las funciones de variable real, en cuanto que, en la versión mejorada, tendría mayor contenido sustancial para poder organizar una lección. A su vez, el experimento 2, se enfoca en ampliar el hecho de los beneficios a largo plazo de la enseñanza, y si estos están directamente relacionados, así como, si los estudiantes también se prepararon para enseñar a sus pares. Tomando en cuenta ambos resultados, se determinó que prepararse para enseñar por sí solo es insuficiente para fomentar los efectos del aprendizaje a largo plazo, y si estos pueden tener un impacto importante en la promoción del aprendizaje en un tiempo más prolongado cuando se da una relación directa con la enseñanza real.

Palabras clave: expectativa, enseñar, prepararse para enseñar, versión básica, versión mejorada

El Papel de las Expectativas y las Explicaciones en el Aprendizaje Mediante la Enseñanza, en el Área de Matemáticas en los Estudiantes de 1er año BGU de una Unidad Educativa de la Ciudad de Esmeraldas

En el desarrollo de esta investigación se refleja el papel de las expectativas y las explicaciones en el aprendizaje y el fomento de las habilidades matemáticas. Para esto es necesario prepararse para enseñar lo que permite un aprendizaje óptimo, el mismo que se realiza a través de las prácticas educativas contemporáneas. Estas prácticas incluyen la tutoría realizada entre pares la cual consiste en desarrollar actividades mediante el aprendizaje cooperativo que permite la interacción con agentes pedagógicos informáticos (Moreira).

Los aspectos que influyen para el mejoramiento del aprendizaje escolar son los que se realiza de forma autónoma, sin embargo, existen dudas sobre la manera en que los componentes del proceso de enseñanza influyen en el aprendizaje (Gaxiola & Armenta, 2016). Dentro de las principales causas pueden estar la existencia de muchos programas en relación con la enseñanza disponible, que pueden ser tutorías entre pares, recíprocas, es decir todo lo que se relaciona con la enseñanza para una adecuada comprensión matemática (Moreira). La preparación para enseñar corresponde a la expectativa que se genera, y a su vez comprende explicar los contenidos a una audiencia delimitada, frente a un aprendizaje inmediato y a largo plazo. Método que permite que los estudiantes tomen la iniciativa y que se desenvuelvan de forma autónoma, se motiven, estimulen y alienten con el propósito de que sean parte del proceso educativo según los manifiesta (Flores, 2014).

Una buena preparación del docente en el proceso de enseñanza- aprendizaje, depende mucho de adquirir competencias en aquel proceso (Steinmann et al., 2013) cuya misión debe ir más allá de proporcionar los conocimientos de una manera efectiva, con las explicaciones necesarias, fáciles de comprender, sino de aprender a dominar todo lo referente al ámbito epistemológico como científico sobre las matemáticas, realizar investigaciones referentes a la

materia con anticipación para poder enseñar a los estudiante (Sierra et al., 2013). Con el dominio de estas dos competencias, al docente se le facilita la explicación de la materia ante cualquier problema a resolver de una manera reflexiva, con un enfoque de aprendizaje abierto y permanente (Pons et al., 2009). Para que sea fructífera y eficiente, se debe dominar los procesos de enseñanza aprendizaje de la materia antes descrita, siendo un aspecto primordial de la función eficaz de un docente para enseñar y promover el aprendizaje en los estudiantes (Gra et al., 2011).

La dificultad manifiesta en los aprendices de Matemáticas en 1er año de Bachillerato General Unificado (BGU) está en la aplicación de actividades que permitan el desarrollo de las habilidades numéricas, debido a la deficiencia en la comprensión y razonamiento. Esta situación incide en la no participación en clase y la no realización de tareas, provocando un bajo desenvolvimiento dentro del propio entorno educativo (Sepúlveda López et al., 2009). Demostrando que el papel de las expectativas y las explicaciones en el aprendizaje no se cumplen en su totalidad, reflejándose un gran desinterés por aprender la materia por parte de los estudiantes.

Esta investigación es relevante para la educación debido al papel que cumplen las expectativas y las explicaciones en el aprendizaje, dado que, primero debe de existir un ambiente agradable y satisfactorio al igual que las buenas relaciones interpersonales y sociales que deben desarrollar los estudiantes con sus pares y docentes (Castro-Pérez & Morales-Ramírez, 2015). Es decir, un ambiente que estimule y motive a aprender, por lo que el clima en que se imparte la enseñanza debe cumplir las expectativas a fin de mejorar el desarrollo de las habilidades cognitivas.

Igualmente, se requiere que los docentes tengan iniciativas propias para mantener amena una clase, logrando que superen las competencias previas que poseen, como la comprensión de las ciencias exactas, también son responsables de impartir conocimientos

relacionados con su preparación, así como, la manera de explicar a los estudiantes, ofreciendo andamiaje y retroalimentación (Castiblanco et al., 2012). Es significativo que, sea un vínculo para las interacciones positivas entre estudiantes tan necesarias para el proceso de enseñanza - aprendizaje alcanzando un logro sustancial en el aprendizaje, y la asimilación de los conocimientos, basadas en experiencias significativas.

Dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, es imprescindible que se cumplan las expectativas y explicaciones en el aprendizaje, por medio del desarrollo del proceso de este, aplicando distintos métodos de enseñanza mismos que son concomitantes con la resolución de los problemas de la vida diaria (Steinmann et al., 2013). Por tanto, propicia una mejor aceptación de las matemáticas, para la gran mayoría de estudiantes que no tienen un aprendizaje eficaz, dada la falta de expectativas para ser alcanzadas, debiendo ser el docente quien rompa estos obstáculos a través de una preparación eficaz (Gra et al., 2011).

Aprender Preparándose Para Enseñar

Dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, el enseñar es una función enraizada en el docente por lo que, es importante aprender a hacerlo de la mejor manera. Para llevar a cabo este proceso, el docente deberá aplicar diferentes formas de cómo construir conocimiento a través de diversas estrategias, lo que permitirá al maestro la implementación e innovación de la enseñanza para transmitir los temas de matemáticas en el aula de clases, con la aplicación de nuevos métodos, técnicas, recursos, estrategias didácticas dentro del aprendizaje de dicha materia; procurando que los estudiantes adquieran autonomía y sean capaces de aplicar y transmitir dichos conceptos (Flores, 2014).

(Moreira, 2017) menciona a Ausubel (1963), autor de la definición del aprendizaje significativo, quien diferencia el aprendizaje tradicional del aprendizaje significativo, mencionando que aprender significativamente, va mucho más allá de almacenar informaciones en la estructura cognitiva existente, incluir significados, nuevos conceptos e

ideas a la misma, las cuales se diferencian radicalmente de un fenómeno pasivo, por lo que: “Aprendizaje significativo es un proceso que presupone que tanto el aprendiz presente una actitud de aprendizaje significativo como que el material a ser aprendido debe ser potencialmente significativo para él/ella” (Moreira, 2017, pag.22).

Moreira indica que para que suceda el aprendizaje significativo, debe haber una intencionalidad, disposición para aprender, así como lo que debe ser aprendido, debe ser potencialmente significativo ya que es la tarea del aprendizaje. Las condiciones existentes deben ser la potencialidad significativa de los materiales educativos, y la predisposición del sujeto para aprender. Esto implica que el proceso de enseñanza-aprendizaje es una negociación de significados, cuyo fin es compartir los mismos acerca de los materiales establecidos en el currículo.

El profesor es quien domina los contenidos aceptados, y el aprendiz quien capta aquellos dominios, por lo que el primero debe presentarlos de diversas maneras y por varias ocasiones en caso de ser necesario, evidenciando el trabajo de captación por parte de los aprendices. Para esto es necesario tomar en consideración que los estudiantes deben verificar si los significados impartidos son aceptados dentro de la materia enseñanza (Moreira).

El aprendizaje basado en la explicación comprende el proceso con el cual se pueden modificar las habilidades, las destrezas, los conocimientos, las conductas, así como; los valores, ya que son el resultado de la experiencia, del razonamiento y la observación, es decir que el aprendizaje sigue un proceso de asimilación de información por medio del cual se adquieren y se almacenan los nuevos conocimientos. Para esto, se realizan los siguientes pasos como: la adquisición del conocimiento, el procesamiento de la información que debe ser entendido y aplicado en la vida diaria como una información que se recibe a través de la experiencia (Zapata, 2015)

Esta teoría se encuentra relacionada con Piaget (Contreras Oré, 2016) quien habla sobre el desarrollo cognitivo el cual se basa en la asimilación y acomodación de nuevas informaciones ya conocidas por los estudiantes. También tienen conexiones con los postulados de Gestalt (1940) que se basa en la teoría de aprender memorizando y aprender entendiendo, Siendo que la teoría del aprendizaje generativo se basa en todo lo relacionado con el cognitivismo, teoría que tiene diferentes autores que han realizado investigaciones sobre el mismo, y su impacto en el proceso de enseñanza –aprendizaje (Delaney et al., 2009).

El presente estudio está orientado a contribuir en la construcción de un espacio en el cual exista una comprensión adecuada de cada una de las etapas del aprendizaje por medio de la enseñanza, en el cual los recursos didácticos deben ser dados con anticipación, y sean revisados por los estudiantes para su aprendizaje y comprensión autónoma. Dado que los estudiantes serán evaluados sobre dicho proceso, y a su vez, con aquellos alumnos que recibieron instrucciones previas para estar aptos para enseñar o realizar dicha prueba de enseñanza entre pares. Los resultados de los dos experimentos serán contrastados para medir los efectos que tiene el prepararse para enseñar como también los efectos que tienen el explicar a otros en el desarrollo del aprendizaje inmediato y a largo plazo.

Aprender Para Enseñar a Otros

Una de las formas más efectivas para aprender es enseñar a otros, dado que el estudiante debe desarrollar habilidades y tener dominio sobre lo que va a explicar y enfocarlo en base a diferentes metodologías que puedan facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje, incidiendo en el uso de ejemplos para que quienes lo atiendan, lo puedan entender de la mejor manera posible (Prieto).

Dentro de este proceso innovador de aprendizaje, este enfoque es altamente motivante para quienes lo ponen en práctica. Para los estudiantes es altamente motivador al ver que sus pares les prestan atención y aprenden juntamente con ellos, lo cual implica mayor

preparación y ganas para el estudio de cualquier tema. El beneficio es mutuo entre quien enseña y a quienes se dirige la enseñanza dado que, al estar en un lenguaje entre pares, se puede entender de mejor manera el tema ya que se aprende a trabajar de forma conjunta (Prieto).

En las instituciones educativas, una de las herramientas muy utilizadas son las exposiciones sobre temas educativos elegidos por los estudiantes o en ciertos casos, por los profesores para luego ser asignados hacia los alumnos. Otra forma es la división del material establecido para luego repartir entre los miembros de un grupo, otorgándoles un tiempo para que puedan leerlo y discutirlo entre los grupos. A partir de ahí, nombran a un representante que expondrá el resumen del material establecido ante el docente y el resto de sus compañeros. Al finalizar el tema expuesto, el profesor complementará algún vacío referente a la exposición dada. Vale recalcar que, el uso de esta metodología, hace que el alumno retenga el 90% de la información asignada (Prieto).

El Presente estudio analizó el rol de prepararse para enseñar (expectativa de enseñanza), así como verdaderamente enseñar y explicar a otros con la finalidad de alcanzar un aprendizaje inmediato y a largo plazo.

Así, en el Experimento 1 los aprendices estudiaron una versión base o una explicación mejorada de una enseñanza sobre la función de variable real con el interés de efectuar una evaluación sobre el material y a la vez proporcionen una clase grabada en video por los aprendices. Los resultados obtenidos indican que aquellos estudiantes que se prepararon para enseñar (sin realmente hacerlo) superaron a los que se prepararon para una prueba de razonamiento inmediato (efecto de expectativa de enseñanza), separadamente del formato de la evaluación.

En el Experimento 2 se pronosticó que habría un efecto importante de enseñanza, de tal manera que aquellos estudiantes que verdaderamente enseñan el material superan a los que no enseñan. Igualmente, dado que el rendimiento del conocimiento de función de variable real se midió en base a una prueba retrasada se predijo que no existiría un efecto principal de las expectativas. En general, existió un efecto importante de la enseñanza, de modo que aquellos que realmente enseñaron el material superaron a los que no enseñaron. Así mismo, dado que el rendimiento se midió en una prueba retrasada, se predijo que no habría un efecto principal de las expectativas. Finalmente, se dio una interacción entre la expectativa y la actividad de tal manera que los beneficios de enseñar son mayores para aquellos estudiantes que también se prepararon para enseñar. Los hallazgos concuerdan que prepararse para enseñar resulta en ganancia a corto plazo, mientras que el acto de enseñar fortalece el aprendizaje a largo plazo.

Método

Experimento 1

En lo que respecta al experimento 1, consistió en determinar si el efecto de enseñanza es de mayor incidencia cuando los alumnos estudian sobre una versión base de una lección sobre funciones de variable real, en contraste con los estudiantes que aprenden una versión mejorada de la lección (enseñar o probar). Para esto se formaron dos grupos con sus respectivos subgrupos que se detallan a continuación:

Grupo 1. Esperan enseñar el material después de estudiar (espera grupo de enseñanza).

Subgrupo 1.1. Estudiaron una versión básica de la lección.

Subgrupo 2.2. Estudiaron una versión mejorada de la lección.

Grupo 2. Esperaban ser evaluados con el material facilitado por el docente (esperan grupo de prueba).

Subgrupo 2.1. Estudiaron una versión básica de la lección.

Subgrupo 2.2. Estudiaron una versión mejorada de la lección.

Participantes y Diseño

Los estudiantes tenían una edad de 16 a 17 años, con un total de 60 individuos siendo 38 del sexo femenino y 22 del sexo masculino. Se realizó un análisis de cada uno de los datos demográficos de los estudiantes. Con estos, se llevó a cabo diferentes estrategias de aprendizaje sobre las funciones de variable real para determinar los conocimientos y la manera como comprenden y realizan los ejercicios matemáticos. El estudio siguió un diseño de 2 x 2 en el que la expectativa fue enseñar o probar (Fiorella & Mayer, 2014) de igual manera es importante que el estudiante se prepare para enseñar (la expectativa de enseñar) los estudiantes tanto de la versión base como mejorada sirvieron como factores entre asignaturas que se preparan para enseñar, es decir la expectativa de la enseñanza y la otra como enseñan.

Para el experimento 1, se seleccionaron 30 estudiantes al azar con un diseño experimental el cual se dividió en 2 sub-grupos. El primero consistió en enseñar o probar, mientras que el segundo grupo recibió el formato de la lección, es decir la base o la mejorada. Bajo esta división, 15 estudiantes esperaban tener el material para estudiarlo y de esta manera poderlo enseñar, mientras que los 15 restantes, estaban esperando para ser evaluados. En el primer sub-grupo de enseñanza, 7 estudiantes recibieron la lección básica (siendo el grupo base), mientras que 8 estudiantes recibieron una versión mejorada de la lección, constituyéndose el grupo de mejora. En cuanto al grupo de prueba, del subgrupo 2, 7 alumnos estudiaron una versión básica de la lección siendo el grupo base, y los 8 restantes recibieron la versión mejorada de la lección siendo el grupo de mejora.

Materiales

En cuanto a los materiales que se ofrecieron en este experimento, consistieron en un formulario de consentimiento, hoja de datos demográficos, dos versiones sobre una lección referente a las funciones de variable real, una prueba de comprensión de conocimientos y un cuestionario posterior. Dentro del formulario de consentimiento se detalló el estudio, se informó a los participantes sobre la grabación en video del proceso experimental bajo protección de identidad, acompañado de una firma digital por parte del representante. Además, se les pidió que calificaran sus conocimientos sobre las funciones de variable real en una escala del 1 al 5, siendo 1 “muy bajo” y 5 “muy alto”.

En lo que respecta a la hoja de instrucciones, se describió de forma detallada el experimento. Cada uno de los participantes recibieron una versión de las dos existentes seleccionadas al azar. En cuanto al grupo de espera, se les indicó que estudiaran sobre las funciones de variable real, para luego responder sobre preguntas en función de lo aprendido. El tiempo asignado para el estudio de la lección fue de 10 minutos, tiempo en el cual se podrá hacer preguntas al experimentador, para luego poder rendir una evaluación sobre el contenido del tema y tiempo en el cual no tendrán la opción de hacer preguntas.

En cuanto al grupo de enseñanza, las indicaciones se centraron en estudiar el material asignado sobre funciones de variable real, para luego plasmar su conferencia virtual vía zoom en un tiempo máximo de 3 minutos sobre el tema asignado, bajo un formato en el cual el estudiante enseñó la función de variable real en caso de que se encuentre con alguien que no está con conocimiento del tema. Al igual que en el ejemplo anterior, el aprendiz tuvo un tiempo de estudio de 10 minutos y de esta manera pudo prepararse para la enseñanza posterior de todo lo aprendido.

En lo referente a la versión básica de la lección, el texto se presentó en base de contenidos con gráficos respectivos para la comprensión del tema de funciones de variable

real dividida en dos partes. En cuanto a la versión mejorada de la lección, se agregó mayor contenido referente a los elementos de la función en simbología matemática, así como en el plano cartesiano, detallando de mejor manera el contenido a revisarse. En este aspecto, se enfatizó en la construcción de elementos referentes a la función de variables, se ampliaron ejemplos para su comprensión, desglosándose en una estructura de mejor manejo.

La prueba comprensiva, consistió en 4 preguntas de respuesta libre las cuales fueron diseñadas para evaluar la capacidad de los estudiantes a fin de explicar los conceptos clave referentes a las funciones de variable real.

La pregunta 1, consistió sobre los criterios de evaluación gráfica para indicar si es o no función;

la pregunta 2 se diseñó para evaluar el resultado del valor numérico al evaluar la función; la pregunta 3 se enfocó a señalar el dominio con la función correspondiente, y finalmente la pregunta 4, estuvo estructurada para evaluar el valor de una función de manera gráfica.

Los tiempos manejados fueron de 2 minutos para la primera pregunta, para luego continuar con 2 minutos para la segunda pregunta, 4 minutos para la tercera pregunta y finalmente 2 minutos para la pregunta 4. **En total, la prueba tuvo una puntuación de 14 puntos** posibles, siendo de vital importancia la aplicación del conocimiento investigado y estudiado para su respectiva calificación.

Procedimiento

El procedimiento consistió en asignar al azar un grupo de tratamiento, donde el experimentador realizó una breve introducción sobre lo que se iba a realizar, dando importancia al formulario de consentimiento de cada uno de los representantes para poder avanzar con el experimento. Luego, se habilitó el cuestionario demográfico para que cada participante llenase los datos requeridos, y de ahí, se distribuyó la hoja de instrucciones con el material respectivo, con un tiempo de 10 minutos para estudiar el contenido sobre las

funciones de variable real, para después enseñar el material. A continuación, se procedió a informarles que contaban con 3 minutos de tiempo para preparar la conferencia sobre el tema en cuestión, y lo puedan enseñar como si lo realizaran con estudiantes sin conocimiento previo sobre el tema.

El segundo grupo en cambio recibió la versión mejorada o básica sobre funciones de variable real, cuyo tiempo de estudio fue de 10 minutos. Después de dicho periodo, se procedió a que todos realicen la prueba de comprensión en el lapso de 10 minutos, sobre el material que habían estudiado previamente. Cada pregunta tuvo un tiempo asignado y ejecutada de forma individual. Al finalizar todos los alumnos, se les agradeció su participación, aplicándose un tiempo total de 30 minutos de experimentación.

Resultados

El Alfa de Cronbach de los 6 ítems que permiten medir el desempeño en el experimento 1, es de 0.835, lo que indica una muy alta confiabilidad del instrumento para medir de forma adecuada ambas variables, dicho análisis se realizó a una muestra de 30 participantes. Las estadísticas de total elemento, permiten observar que el cuestionario diseñado para la medición los ítems del experimento 1 muestra consistencia interna, debido a que los valores del alfa de Cronbach si el elemento se suprime se mantienen cercanos a el valor de 0.835.

Tabla 1.

Estadísticas de Fiabilidad para los Items del Experimento 1

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.835	6

En el diseño del experimento 1 para medir el desempeño de los estudiantes se tienen 4 condiciones E1Mejorada con 7 participantes ($M = 8.88$, $DE = 0.75$), E2Básica con 7 participantes ($M = 7.38$, $DE = 0.68$), P1Mejorada con 8 participantes ($M = 8.95$, $DE = 0.28$) y la

última condición P2 Básica con 8 participantes ($M= 7.24$, $DE= 0.59$). El desempeño global en el experimento 1, de los 30 participantes fue $M= 8.11$, $DE= 0.99$. Los participantes de la versión Mejorada mostraron un desempeño promedio más alto que los estudiantes asignados a la versión Básica.

Tabla 2.

Estadísticos Descriptivos del Desempeño

Condición	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>N</i>
E1Mejorada	8.88	0.75	7
E2Básica	7.38	0.68	7
P1Mejorada	8.96	0.28	8
P2Básica	7.24	0.59	8
Total	8.11	0.99	30

La prueba de Kruskal-Wallis, para la media del desempeño entre los participantes de las 4 condiciones, mostró diferencias significativas ($K=21.71$, $p<.001$). El Box-plot presenta evidencia de las diferencias entre los 4 grupos, con E1Mejorada mostrando un desempeño por encima de los 8 puntos al igual que el grupo de P1Mejorada, sin embargo, E1Mejorada muestra mayor dispersión. Para los grupos de básica ambos están por debajo de 8 puntos, siendo P2 el que menos desempeño obtuvo de los 4.

Tabla 3

Resumen de Prueba de Kruskal-Wallis de Muestras Independientes

N total	30
Estadístico de prueba	21.71
Grado de libertad	3
Sig. asintótica	0.0001

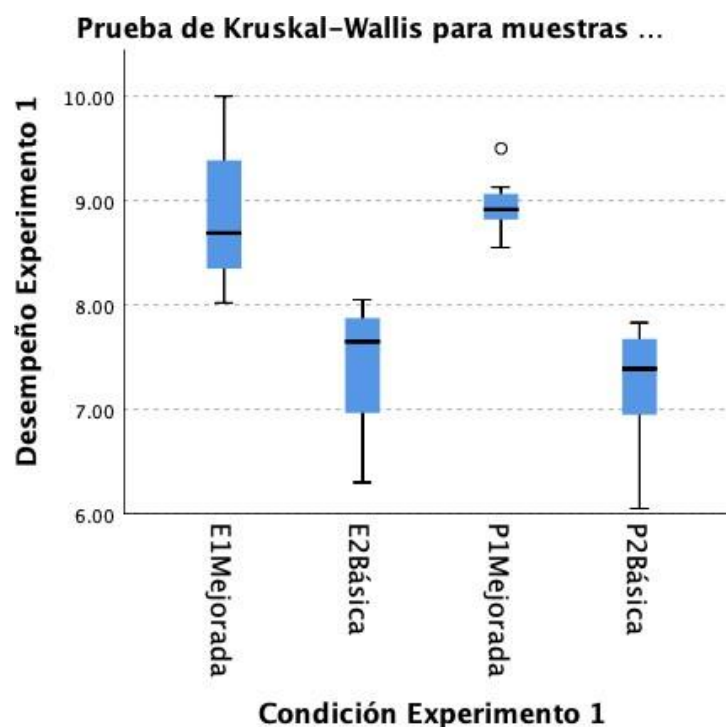


Figura 1. Gráfico Box-plot para las 4 condiciones establecidas en el experimento 1
Del análisis de comparaciones múltiples por parejas entre las condiciones se detectan diferencias significativas entre P2Básica y E1Mejorada ($d=15.29$, $p=.005$), P2Básica y P1Mejorada ($d=16.50$, $p=.001$), E2Básica y E1Mejorada ($d= 13,00$, $p=.006$), E2Básica y P1Mejorada ($d=-14.21$, $p=.002$). El desempeño promedio de los estudiantes del nivel Mejorado difiere significativamente del desempeño promedio de los estudiantes del nivel básico.

Experimento 2

El experimento 2 consistió en determinar si el efecto de la enseñanza es mayor cuando los estudiantes se preparan para enseñar antes de hacerlo, en contraste cuando se preparan para un examen antes de enseñar (es decir, enseñar o no enseñar). Para esto se formaron dos grupos con sus respectivos subgrupos que se detallan a continuación:

Grupo 1. Esperaban enseñar el material (espera grupo de enseñanza).

Subgrupo 1.1. Realmente enseñaron el material (se espera enseñar, enseñar en grupo)

Subgrupo 1.2. Se prepararon para enseñar (se esperaba enseñar no enseñar en grupo)

Grupo 2. Esperaban ser evaluados (grupo de espera).

Subgrupo 2.1. Estudiaron el material más tarde (esperaban examen y no enseñar)

Subgrupo 2.2. Estudiaron el material y luego lo enseñaron (esperar - enseñar).

Participantes y Diseño

Para el experimento 2, se tomaron 30 estudiantes restantes con los cuales se siguió otro diseño experimental y se dividieron en 2 sub-grupos: el primero consistió en el de expectativa de enseñanza, el cual se refiere a aquellos estudiantes que esperan enseñar o esperan una prueba; y el segundo es propiamente de enseñanza. Ambos grupos fueron de 15 estudiantes, siendo el primer el que esperó el material después del estudio, y el segundo esperó ser evaluados después del material entregado por el docente. Del primer grupo, 8 estudiantes enseñaron el material después de haberse preparado (se espera enseñar en grupo), mientras que los 7 restantes se prepararon sólo para enseñar (se espera enseñar, no en grupo). Del segundo grupo, 8 aprendices estudiaron el material sin el ánimo de enseñar y los 7 restantes estudiaron el contenido de la lección y enseñaron el material.

Materiales

Los materiales considerados en el experimento 2, son los mismos del experimento 1 a diferencia de la hoja de instrucciones y la lección referente a las Funciones de Variable Real. Se entregaron dos hojas de instrucciones a los participantes de acuerdo con la condición del grupo, estos materiales fueron entregados al azar. A los grupos de prueba de espera, se indicó que se esperaba que respondiesen preguntas sobre el material que estudiaron, en base al tema en cuestión. El tiempo de estudio fue de 10 minutos, y al igual que el experimento anterior, los participantes tomaron notas sobre los contenidos, pero no utilizaron material extra al momento de responder preguntas sobre el contenido en análisis.

En cuanto al segundo grupo correspondiente al de enseñanza esperada, las instrucciones consistieron en estudiar el contenido sobre Funciones de Variable Real y luego

se les solicitó enseñar el material aprendido. Se esperó que los participantes den una breve conferencia de máximo 5 minutos grabado en video, sobre el contenido estudiado y cómo enseñar a un individuo que no tiene conocimiento sobre el tema. El tiempo para estudiar el contenido fue de 10 minutos, así como, para enseñar lo que han aprendido. Los participantes tomaron notas sobre los contenidos, pero no utilizaron material extra al momento de responder preguntas sobre el contenido en análisis.

Procedimiento

Los participantes fueron asignados al azar a un grupo de tratamiento. Por sesión hubieron aproximadamente de uno a dos participantes. En primera instancia, el facilitador proporcionó de forma verbal una introducción sobre la experimentación a realizarse, se proyectó el formulario de consentimiento para que haya aceptación por parte de los participantes conjuntamente con los cuestionarios demográficos. A los participantes asignados en la prueba de espera, se les informó sobre el tiempo asignado de 10 minutos para estudiar la lección, y luego se debió evidenciar en video lo aprendido. En cuanto al grupo de enseñanza – enseñanza contó con el mismo tiempo del grupo de espera, para enseñar el material hasta por 5 minutos. Este procedimiento aseguró que todos tengan el mismo tiempo y que sea estudiando o enseñando el material.

Luego del periodo de estudio, el experimentador indicó a los participantes asignados a las condiciones de enseñanza (aquellos que estudiaron el contenido por 10 minutos), que habían completado la parte 1 del experimento, y que continuarían con la parte 2 en la semana siguiente. En lo que respecta a la parte 2, se mantuvo en absoluto silencio los resultados para evitar manipulaciones. Los participantes a quienes se les asignó enseñar, se les dio un tiempo de hasta 5 minutos para dar una conferencia sobre el tema de funciones, como si estuvieran enseñando a alguien que no tiene conocimiento sobre el tema. En los grupos formados, se turnó al azar para hacer los videos respectivos.

Después de terminar la parte 1 del experimento, se les informó a los participantes con absoluta confidencialidad que, dentro de una semana, se llegaría a la parte 2 del experimento. Una semana después de culminar la parte 1, los participantes lograron completar la parte del experimento, finalizando en primera instancia la prueba de comprensión, cada pregunta se cronometró y completó de forma individual, este cuestionario tuvo un tiempo asignado y fue realizado de forma individual. Al finalizar a todos los alumnos se les agradeció su participación, aplicándose un tiempo total de 30 minutos de experimentación.

El alfa de Cronbach de los 6 ítems que permiten medir el desempeño en el experimento 2, es de 0.895, lo que indica una muy alta confiabilidad del instrumento para medir de forma adecuada ambas variables, dicho análisis se realizó a una muestra de 30 participantes. Las estadísticas de total elemento, permiten observar que el cuestionario diseñado para la medición de los ítems del experimento 2 muestra consistencia interna, debido a que los valores del alfa de Cronbach si el elemento se suprime se mantienen cercanos a el valor de 0.895.

Tabla 4.

Estadísticas de Fiabilidad para los Items del Experimento 2

<i>Alfa de Cronbach</i>	<i>N de elementos</i>
0.895	6

En el diseño del experimento 2 para medir el desempeño de los estudiantes se tienen 4 condiciones E1Enseña con 7 participantes (M = 8.91, DE= 0.76), E2espera enseñar con 7 participantes (M=7.48, DE= 0.90), P1Estudio y enseña con 8 participantes (M=8.79, DE= 0.54) y la última condición P2Estudio sin enseñar con 8 participantes (M= 7.21, DE= 0.70). El desempeño global de los 30 participantes en el experimento 2 fue M= 8.09, DE= 1.04. Los estudiantes del grupo Estudio y enseña y Enseña mostraron un promedio de desempeño más alto que los otros dos.

Tabla 5*Estadísticos Descriptivos del Desempeño para el Experimento 2*

Condición	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>N</i>
E1Enseña	8.91	0.76	7
E2Espera enseñar	7.48	0.90	7
P1Estudio y enseña	8.79	0.54	8
P2Estudia sin enseñar	7.21	0.70	8
Total	8.09	1.04	30

La prueba de Kruskal-Wallis, para la media del desempeño entre los participantes de las 4 condiciones, mostró diferencias significativas ($K=15.51$, $p<.001$). El Box-plot presenta evidencia de las diferencias entre los 4 grupos, con P1Estudio y enseña mostrando un desempeño por encima de los 8 puntos. El grupo E1Enseña muestra también valoraciones altas de desempeño, el grupo de estudiantes de E2Espera enseñar muestra un comportamiento en el desempeño muy similar al grupo P2Estudia sin enseñar, alcanzando el desempeño más bajo cercano a los 6 puntos.

Tabla 6*Resumen de Prueba de Kruskal-Wallis de Muestras Independientes*

N total	30
Estadístico de prueba	15.51
Grado de libertad	3
Sig. asintótica	0.001

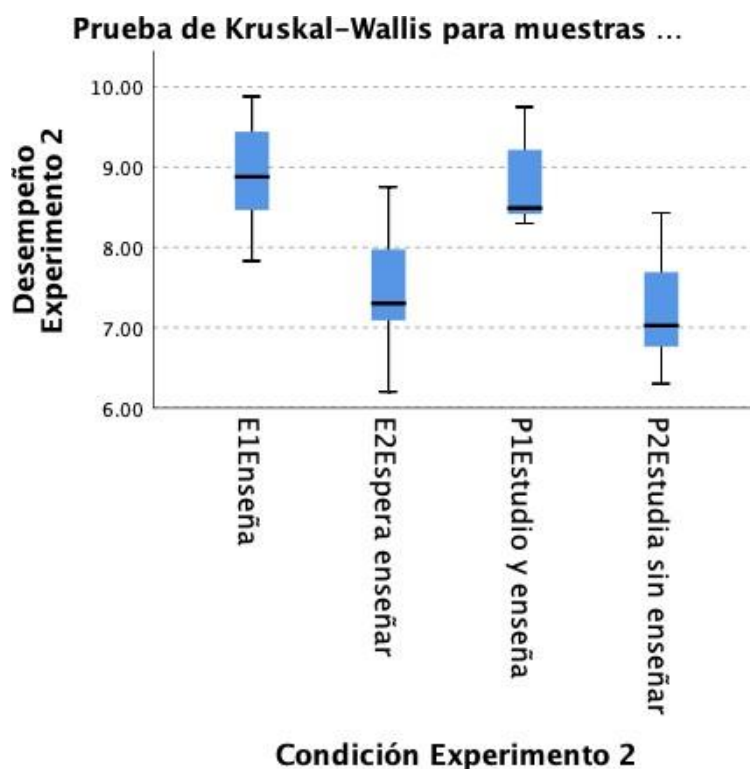


Figura 2. Gráfico Box-plot para las 4 condiciones establecidas en el experimento 1

Del análisis de comparaciones múltiples por parejas entre las condiciones se detectan diferencias significativas entre P2Estudia sin enseñar y P1Estudio y enseñanza ($d=13.31$, $p=.002$), P2Estudia sin enseñar y E1Enseña ($d=14.68$, $p=.001$), E2Espera enseñar y P1Estudio y enseñanza ($d= -9.991$, $p=.028$), E2Espera enseñar y E1Enseña ($d=11.36$, $p=.016$). En el experimento es claro que los estudiantes que estudian sin la expectativa de transmitir el conocimiento adquirido tienen el más bajo desempeño en las pruebas, y los estudiantes que estudian esperando enseñar les ocurre algo similar, caso contrario a los participantes que estudiaron con el propósito de enseñar que muestran un mejor desempeño.

Discusión

El propósito

El estudio actual proporciona apoyo científico para un efecto de expectativa de enseñanza para el aprendizaje inmediato y un efecto de enseñanza para el aprendizaje a largo plazo.(Fiorella & Mayer, 2014). En el Experimento 1, el resultado de la expectativa de

enseñanza no fue influenciado por sí los alumnos obtuvieron conocimientos de la versión base o de la versión mejorada de la clase. La Información sugiere que los estudiantes que se prepararon para enseñar por si pueden haber estado más motivados para invertir esfuerzo durante el aprendizaje que aquellos que se prepararon para una prueba del material. En conjunto, estos hallazgos sugieren que prepararse para enseñar da como resultado un mayor rendimiento académico.

El Experimento 2, fue más fuerte cuando los estudiantes se prepararon para enseñar y realmente enseñaron el material en comparación con aquellos que se prepararon para una prueba y luego enseñaron el material. Sin embargo, su capacitación para enseñar nos superó el aprendizaje en la prueba de comprensión retrasada, en relación con estudios realizados con anterioridad sobre el efecto de la expectativa de enseñanza. Considerando estos antecedentes, estos descubrimientos proporcionan información que prepararse para enseñar, aunque por sí solo es insuficiente para transformar los efectos del aprendizaje a largo plazo, aunque seguramente sean un papel importante en la promoción del aprendizaje a largo plazo cuando se combina con la enseñanza real del diario vivir.

El estudio realizado brinda una aportación empírica en cuanto al efecto de expectativa de enseñanza para aprender de forma inmediata, y un efecto de enseñanza en el aprendizaje a largo plazo (Fiorella & Mayer, 2014). En el experimento 1, el efecto de enseñar no se vio reflejado si aprendieron de la lección básica o mejorada, los resultados se atribuyen en el hecho de que independientemente del formato de la lección, los estudiantes encontraron mayor motivación para esforzarse durante el aprendizaje en contraste a aquellos que únicamente se prepararon para rendir una evaluación sobre el material propuesto.

En general, estos resultados determinan que prepararse para enseñar influye de mejor manera en el aprendizaje, en comparación con los que se preparan para rendir una evaluación, lo que puede definirse como una motivación para aprender en base al material brindado. En

cuanto al experimento 2, el efecto de enseñar tuvo influencia sobre aquellos que se prepararon para enseñar y quienes enseñaron el material, en comparación con los que se prepararon para enseñar y no lo hicieron. Tomando en cuenta ambos resultados, se determinó que el hecho de prepararse para enseñar por sí solo es insuficiente para fomentar los efectos del aprendizaje a largo plazo, siendo la relación directa con la enseñanza real lo que fortalece el aprendizaje.

Contribución Teórica

En el nivel teórico, los resultados mostraron que el acto de enseñar (es decir, enseñar el material a otros), promueve el procesamiento generativo necesario para el aprendizaje significativo a largo plazo. De acuerdo con la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, este nivel de procesamiento involucra la construcción activa de la representación coherente del material que se ajusta al conocimiento previo de los estudiantes, cuando son partícipes del proceso cognitivo de organización e integración (Medina et al., 2019).

Pese a que la lección no tiene parámetros de medición sobre el procesamiento generativo, el desempeño de esta en la comprensión sugiere que los alumnos que realmente enseñaron el contenido de la lección tuvieron la capacidad absoluta de darle la debida significación al material en contraste a aquellos estudiantes que únicamente se prepararon ya sea para enseñar o únicamente se enfocaron en rendir una prueba. Por tanto, el enseñar motiva a los estudiantes a invertir esfuerzos en el aprendizaje para la comprensión, organizando, integrando de mejor forma el material asignado tomando en cuenta sus conocimientos previos.

El beneficio de enseñar está estrechamente vinculado en cierto grado debido a que los estudiantes se preparan para enseñar. Los resultados del estudio actual indican que el simple hecho de tener expectativa para enseñar, no motiva a

los estudiantes a que sean partícipes de un proceso cognitivo a mayor profundidad en el largo plazo; sino más bien, los estudiantes invierten más esfuerzo utilizando sus propias estrategias enfocadas al desempeño en el corto plazo. Lo anteriormente indicado, corrobora que una explicación del por qué prepararse para enseñar se orienta a obtener beneficios de aprendizaje en el corto plazo, tal como se muestra en el experimento 1, en contraste con el largo plazo representado en el experimento 2.

Contribución Práctica

A nivel práctico, el presente estudio sugiere que, al explicar un material crecientemente aprendido a otros, es una estrategia estudiantil que promueve un aprendizaje en el largo plazo. Esto concuerda con (Moreira, 2017) quien indica que, a largo plazo, el aprendizaje estudiantil tiene una mejoría notoria cuando los alumnos emplean estrategias que permiten dar significancia al material y establecer una conexión directa por aprender del mismo y del conocimiento previamente establecido, cuyo proceso tiene similitud con la autoevaluación. Además, este estudio se vincula directamente con lo indicado por Prieto (), quien afirmó que la práctica del uso del material es importante para un aprendizaje a largo plazo y más eficaz que estudiar de forma extendida. Finalmente, el estudio concluye que la enseñanza es una estrategia de aprendizaje efectivo sin el uso previo de la capacitación y sin interactuar con otro estudiante a la vez.

Limitaciones y Direcciones Futuras

Dentro de las limitaciones presentes en el estudio actual, se puede mencionar que la redacción del texto de la versión base de la lección en el experimento 1, pudo haber tenido mejor organización y precisión, en contraste con los elementos adicionales que se aplicaron en la versión mejorada. De tal manera, al haber dado un tiempo para anotaciones por parte de los estudiantes en la etapa de aprendizaje, los efectos adversos de estudiar sobre la versión base se pudieron haber minimizado. Se abre una línea de investigación futura en la cual se

puede determinar si las indicaciones sobre las expectativas de enseñar tienen efectividad sobre lecciones que presentan fallas en sus diseños, o en los casos donde los estudiantes están restringidos de tomar notas en el proceso del aprendizaje.

Otra de las limitaciones existentes del presente estudio, está en no haber incluido medidas directas de procesamiento cognitivo en el proceso del aprendizaje, el cual se infirió únicamente sobre el desarrollo de la prueba comprensiva. Una investigación futura basada en la inclusión de más datos fundamentados en profundizar de mejor manera los mecanismos de cognición vinculados a la preparación para enseñar y explicar entre pares. Dentro de estas medidas, se sugiere la inclusión del tomar notas y realizar un seguimiento respectivo mientras el estudiante se prepara para enseñar, o analizar la calidad de las explicaciones cuando se enseña en el contexto real.

Finalmente, se debe elaborar una investigación que identifique aquellos elementos específicos de la enseñanza que promueva el aprendizaje, citando por ejemplo lo sucedido en el experimento 2 que, hubo estudiantes que enseñaron el material de pie explicando en voz alta frente a una cámara, con la libertad de hacer gestos mientras explicaban. Pese a que se dio la apertura para la autenticidad del estudiante a la hora de enseñar, no está claro si estos elementos fueron eficientes para la comprensión del material. Las investigaciones futuras deben dar paso a la exploración del nivel de incidencia de los efectos de la enseñanza que puedan estar influenciados de estos elementos particulares.

Referencia

- Castiblanco, M., Herrera, S., & Ruiz, E. (2012). El uso del blog como estrategia didáctica para el acompañamiento en. En *Innovar la enseñanza. Estrategias derivadas de la investigación*.
- Castro-Pérez, M., & Morales-Ramírez, M. E. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare, 19*(3), 1-32. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.11>
- Clarke, P. J., Snowling, M. J., Truelove, E., & Hulme, C. (2010). Ameliorating Children's Reading-Comprehension Difficulties: A Randomized Controlled Trial. *Psychological Science, 21*(8), 1106-1116. <https://doi.org/10.1177/0956797610375449>
- Contreras Oré, F. A. (2016). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia, 6*(10), 130. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2016.10.210>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2014). Role of expectations and explanations in learning by teaching. *Contemporary Educational Psychology, 39*(2), 75-85. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.01.001>
- Flores, M. (2014). EstrategiasDidacticasParaUnAprendizajeConstructivista. *Perspectivas docentes, 52*, 43-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169>
- Gaxiola, M. I. B., & Armenta, M. F. (2016). Factores que influyen en el desarrollo y rendimiento escolar de los jóvenes de bachillerato. *Revista Colombiana de Psicología, 25*(1), 63-82. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n1.46921>
- Gra, L. E., Matem, C. D. E. L. A. S., & Cas, T.-. (2011). *Didáctica de las matemáticas. 30*,

350-352.

Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 29.

<https://doi.org/10.24215/23468866e029>

Medina, Jury, Godofredo Calla y Phill Romero. «Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad.» *LEX* 23.12 (2019): 377-387. 22 de mayo de 2021. <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6995226.pdf>>.

Pons, G., Contenidos, D. D. E., Enseñanza, Y. E. D. E., Lecciones, M., & Acompañamiento, D. E. U. N. (2009). *CIENCIA Y SOCIEDAD Volumen XXXIV , Número 4 DE LA MATEMÁTICA : LECCIONES DE UN ACOMPAÑAMIENTO (Mastery of content and teaching strategies for mathematics : lessons from a mentoring process) Sandra González Pons **.

Sepúlveda López, A., Medina García, C., & Sepúlveda Jáuregui, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 21(2), 79-115.

Steinmann, A., Bosch, B., & Aiassa, D. (2013). Motivación y expectativas de los estudiantes por aprender ciencias en la universidad: Un estudio exploratorio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 585-598.

Torres Rivera, Alma Delia, y otros. «Las competencias docentes: el desafío de la educación superior.» *Innovación Educativa* 14.66 (2014): 129-145. 13 de abril de 2021.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v14n66/v14n66a8.pdf>

Zapata, M. (2015). Theories and models about learning in connected and ubiquitous

environments Bases. *Eks*, 16(1), 69-102.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5037538>