



RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA) EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR: ¿MEJORAN EL APRENDIZAJE?

OPEN EDUCATIONAL RESOURCES (OER) IN THE HIGH SCHOOL LEVEL: DO THEY IMPROVE LEARNING?

Ricardo Lorenzo de la Garza González; ricardo.delagarza@itesm.mx

Carolina Alvarado Leyva; a00224535@tecvirtual.mx

Leonardo David Glasserman Morales; glasserman@gmail.com

María Auxiliadora Ballesteros Valle; maria.ballesteros@itesm.mx

Tecnológico de Monterrey (México)

RESUMEN

El presente documento muestra la experiencia de uso de Recursos Educativos Abiertos (REA) en cuatro grupos de estudiantes del nivel Medio Superior y se analiza el impacto en su aprendizaje al variar la instrucción utilizando tres tipos de Recursos Educativos Abiertos (REA), los cuales han sido diseñados para incrementar el grado de interactividad del REA con el estudiante. Los resultados sugieren que a medida que el REA se vuelve más interactivo y cercano a un contexto real los estudiantes mejoran significativamente su aprovechamiento evaluado mediante un examen teórico. Además, los resultados indican que no existe una diferencia significativa en el aprovechamiento a partir del género. Finalmente, se considera relevante el seguir indagando en el impacto que tiene el diseño y características de un REA para generar un mejor aprovechamiento en los estudiantes que hacen uso de ellos.

Palabras clave: Recursos Educativos Abiertos, aprendizaje, desempeño académico.

ABSTRACT

This document encompasses the experience of use of Open Educational Resources (OER) in four groups of High school students and it is analyzed the impact in learning while changing the instruction by using three different types of OER. Those resources were developed to increase the level of interactivity between the OER and the student. The results suggest that while OER become more interactive and closer to the real world, the students improve their learning skills which were evaluated by a theoretical test. Moreover, the results showed that there was not any significant difference in gender while evaluating their performance. Finally, it is relevant to continue the path of research about the design and characteristics of OER and their impact to develop a better performance in the students.

Keywords: Open Educational Resources, learning, academic performance.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una inercia importante por parte de diversas instituciones educativas del mundo por hacer accesible a la población en general los Recursos Educativos Abiertos (REA) que promuevan una mejora en la educación. Si bien este esfuerzo es importante hay que considerar que existe la necesidad de investigar y caracterizar los REA de acuerdo al nivel de impacto que éstos pudieran llegar a tener en el usuario final. Por ejemplo, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) ha hecho accesible de manera libre, diversos REAs a través de su portal, conocido como *OpenCourseWare*. Sin embargo, al navegar a través de éstos es evidente la falta de uniformidad ya que se pueden encontrar apuntes del profesor, videos, actividades, tutoriales, presentaciones, simulaciones, entre otros.

El auge de los REA en el siglo XXI, su importancia en la democratización de la educación, su falta de caracterización y la necesidad de entender su impacto en el proceso de enseñanza aprendizaje son los principales elementos que fundamentan la siguiente investigación.

2. ANTECEDENTES

Esteve (2003) afirma que la humanidad está viviendo una tercera revolución educativa. De ahí, se debe observar la realidad para adaptar los esfuerzos de enseñanza y aprendizaje en ese sentido. Esta concepción de educación no dista mucho de la concebida por Sarramona (1989) que se encuentra en el marco de la sociedad y de la convivencia de unos con otros.

Los REA se definen como recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Asimismo, los REA se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento. (Atkins, Seely y Hammond, citados por Ramírez y Burgos 2010), además de que estos recursos o materiales digitales pueden ser utilizados tanto por docentes como alumnos. Al hablar de herramientas de apoyo al desarrollo del conocimiento se toma la postura de Sarramona (1989) quien indica que éste puede presentarse en diferentes formas: conceptual, procedimental y actitudinal.

Los REA se han utilizado en diferentes contextos y temas, por ejemplo: Lane et al. (2010), Qi y Boyle (2010), Blackall (2008), Lane (2009); y en el caso particular de las ciencias exactas existe la investigación realizada por Lovett, Meyer y Thille (2008). En los primeros casos se revisa desde diferentes perspectivas el uso de REA, ya sea estudiando los aspectos culturales, los factores que incluyen en su aplicación, las características que deben tener las instituciones que usan y crean recursos, y el cuestionamiento que apunta a verificar si los recursos son agentes sistemáticos para el cambio.

Particularmente, Lovett, Meyer y Thille (2008) comparan los objetos de aprendizaje de la Universidad Carnegie Mellon diseñados exclusivamente para el aprendizaje en línea, con un grupo presencial de estadística. El resultado indica que los alumnos virtuales aprenden lo mismo que los presenciales en la mitad del tiempo. Este estudio sirve de base para la

presente investigación pues determina una relación entre grupos, en el uso de los REA para el aprendizaje de temas de estadística.

3. HIPÓTESIS Y PROCEDIMIENTOS DE MODELACIÓN.

La hipótesis alterna de trabajo de la presente investigación se refiere a la existencia de diferencias en el rendimiento académico de los alumnos al presentarles un mismo tema, denominado como intervalos de confianza de datos experimentales, al variar el nivel de interactividad de distintos REA. Se busca evaluar cuantitativamente y si es posible, evidenciar la diferenciación de los REA, divididos en cuatro niveles según el uso que de ellos realizaron los estudiantes. La Tabla 1 detalla las características de los diversos niveles establecidos por los autores.

Descripción de niveles	
Nivel 0.	Se refiere a un grupo al cual no se le solicitó trabajar con un REA solo se dio el tema en clase y se asignó una tarea tradicional (Grupo control).
Nivel 1.	Se refiere a un REA que incorpora instrucciones por escrito, incluye una descripción tipo apuntes que el alumno puede encontrar en un documento electrónico, un ejemplo resuelto y un ejercicio a seguir.
Nivel 2.	Se refiere a un REA que incorpora las instrucciones a través de una presentación ppt, además de un video donde se muestra una situación contextualizada donde se debe aplicar.
Nivel 3.	Se refiere a un REA que incorpora interactividad a través de un simulador.

Tabla 1. Descripción de los cuatro diferentes niveles identificados según el tipo de REA utilizado.

Dentro de la instrucción del tema intervalos de confianza de datos experimentales, se implementó el uso de REA como complemento (a los niveles antes especificados). Se estudia el efecto en la comprensión del tema mediante la comparación de la media en los cuatro grupos de estudiantes de bachillerato variando los tres tipos de REA, diseñados para incrementar el grado de interactividad del mismo con el estudiante en tres niveles. Es decir, se analiza si existe diferencia estadísticamente significativa en las medias del examen aplicado a los grupos analizados.

4. METODOLOGÍA

Una metodología de corte cuantitativa fue seleccionada para abordar la situación en conjunto con un diseño cuasi experimental mediante el uso de prueba de medias. La investigación se enfoca al área educativa que conjuga dos factores fundamentales en el proceso enseñanza aprendizaje. El primero contempla la incorporación de tecnologías de información, particularmente la utilización de los denominados Recursos Educativos Abiertos (REA) y el segundo está asociado con el entendimiento conceptual de los estudiantes.

Muestra

Se trabajó con cuatro grupos de alumnos de bachillerato de una institución privada de educación media superior en un municipio perteneciente a la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. Los grupos fueron de sexto semestre por lo que la edad de

los alumnos osciló entre los 18 y 19 años de edad. La distribución de género fue de 45% hombres y 55% mujeres. El total de estudiantes con los que se trabajó fue de 112, distribuidos por grupos de la siguiente forma 22, 36, 25, 29 participantes.

Unidad de análisis

La clase en donde se incorporaron los REA se denomina Investigación científica y Tecnológica y es un curso del departamento de ciencias en donde los alumnos conocen y aprenden el proceso de construcción y validación del conocimiento científico a través de realizar ellos mismos una investigación.

Se diseñaron los escenarios de los REA para la comparación de medias de dos grupos aplicando la prueba T-Student.

Tipos de REA utilizados

- Tipo 1. Se refiere a un REA que incorpora instrucciones por escrito, incluye una descripción tipo apuntes que el alumno puede encontrar en un documento electrónico, un ejemplo resuelto y un ejercicio a seguir.
- Tipo 2. Se refiere a un REA que incorpora las instrucciones a través de una presentación ppt, además de un video donde se muestra una situación contextualizada donde se debe aplicar.
- Tipo 3. Se refiere a un REA que incorpora interactividad a través de un simulador.

Pruebas estadísticas aplicadas a los datos por nivel

Previo al análisis estadístico de diferencia de medias, se probaron los supuestos de las poblaciones para tomar la decisión de tratar los elementos como una muestra paramétrica o no paramétrica. En esta sección se presentan las pruebas realizadas y los resultados que se obtienen de la misma.

Homocedasticidad de varianzas para las muestras

Se utilizó la prueba de Levene para determinar la igualdad de varianzas entre los grupos. Se concluyó que se cumple con el criterio de igualdad de varianzas ($p > 0.05$). En el gráfico 1 se presenta el análisis realizado.

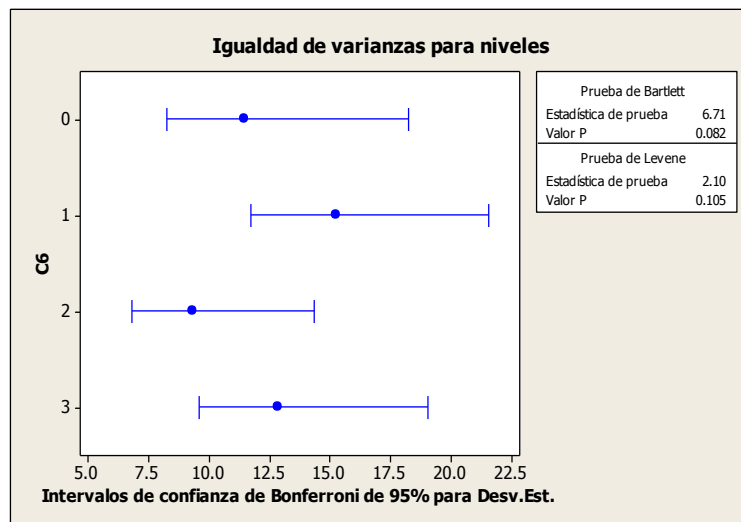


Gráfico 1. Prueba de Levene para los cuatro diferentes niveles ($p > .05$)

Supuesto de normalidad de los datos

Se aplicó la prueba Rayan-Joinés similar a Shapiro-Wilk a cada nivel de REA para determinar si los puntajes obtenidos por los alumnos seguían una distribución normal debido a que se contaba con menos de 2000 datos. A continuación se presentan los resultados a través del gráfico Q-Q, el del criterio de Liliefors y el valor del estadístico p de la prueba de Rayan-Joinés. Se puede observar en el Gráfico 2 como el puntaje de 27 queda fuera de la línea normal por lo que este punto se considera como un *outlier* ya que hace que los datos no cumplan con la forma de una distribución normal ($p < 0.05$).

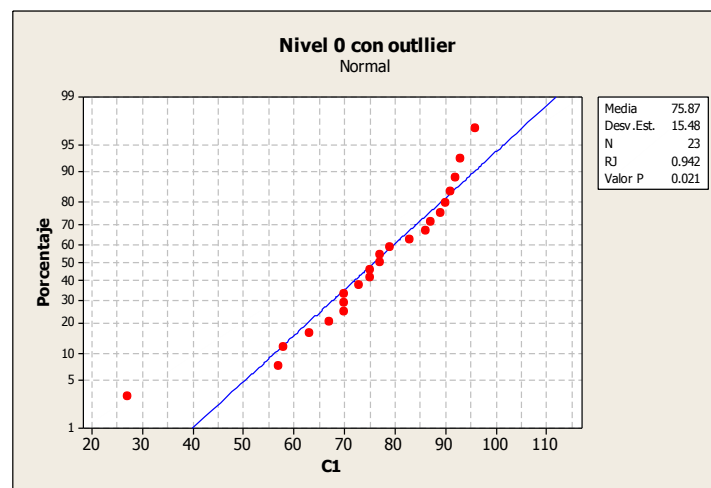


Gráfico 2. Prueba Rayan-Joinés, con un nivel de $p > .01$

Sin embargo, usando el criterio de Liliefors sí se cumple que la distribución empírica del nivel 0 esté dentro de los límites para una distribución normal. Con el fin de que exista una consistencia entre las pruebas se decidió tratar al puntaje de 27 como un *outlier* y eliminarlo de la muestra del nivel 0. Según Imán (s.f.), la prueba Lilliefors estandariza los datos y de igual forma muestra la EDF (*Empirical Distribution Function*) de los datos estandarizados en

la misma gráfica junto con la función de distribución de la distribución normal estandarizada. El Gráfico 3 presenta los resultados para las cuatro poblaciones analizadas, considerando la exclusión del outlier. Se observa en dicho gráfico que los cuatro niveles presentan una distribución normal.

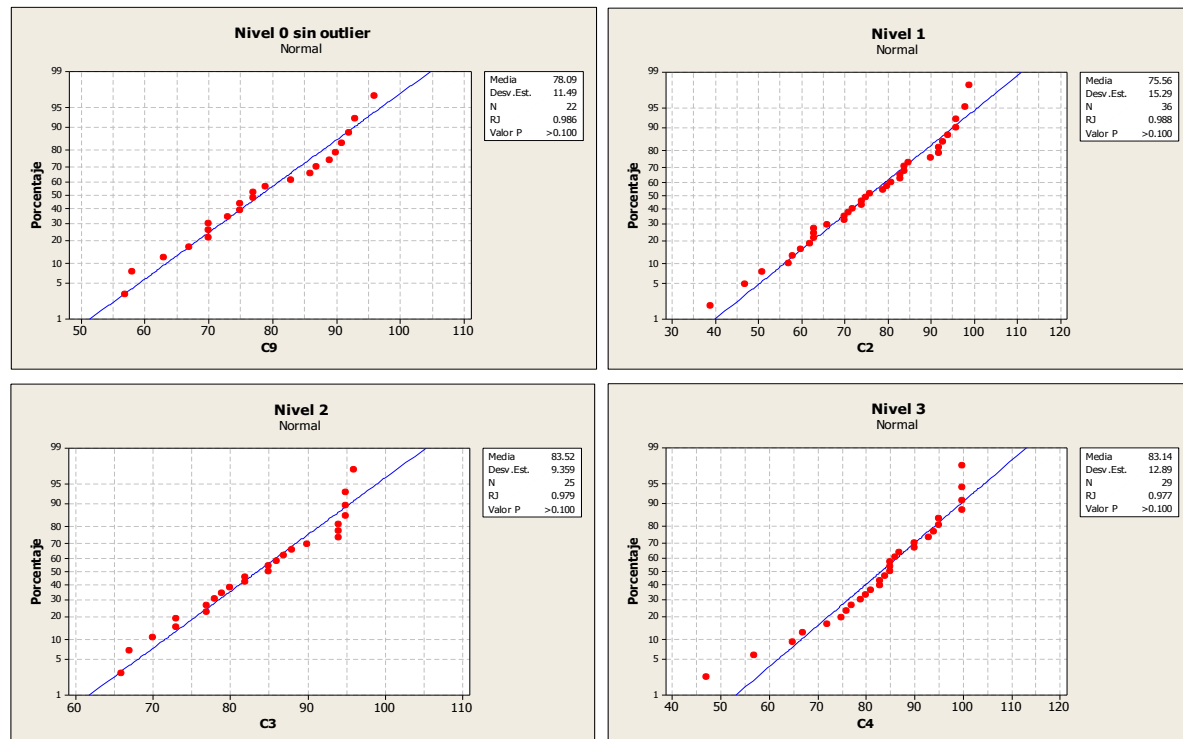


Gráfico 3. Pruebas de normalidad para los cuatro niveles establecidos de uso de REAs. El análisis del nivel 0 excluye el outlier indicado. Pruebas con $p > .01$

Interdependencia de los datos

Se puede asumir que este criterio se cumple. Cada puntaje proviene de un alumno distinto y para todos los alumnos es la primera vez que se trabajaba el tema.

Comparación de medias

Una vez confirmados los supuestos estadísticos para las muestras por nivel se procede a comparar las medias de los niveles para determinar si existe alguna diferencia significativa entre estos. Debido a las características de las poblaciones con las que se cuenta, se puede efectuar un análisis de ANOVA entre los niveles. En caso de que se identifique una diferencia significativa se procede a localizarla a través de una prueba t-Student. Se presenta a continuación de manera detallada la comparación que se realizó entre niveles.

ANOVA unidireccional por niveles.

Se realizó un análisis de varianzas unidireccional para identificar si existía una diferencia de medias estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en al menos un grupo. La Tabla 2 muestra los datos obtenidos, los cuales indican que al menos un grupo tiene una diferencia de medias significativa.

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Nivel	3	1382	461	2.81	0.043
Error	108	17712	164		
Total	111	19094			

Tabla 2. Resultado del ANOVA unidireccional entre niveles con $p < 0.05$.

Ante dichos resultados, es necesario realizar una prueba t-student comparando cada uno de los niveles para identificar aquellos pares que tienen diferencia de medias estadísticamente significativas.

Prueba T e IC de Nivel 0 y Nivel 1 ($p > 0.05$)

Se realizaron las pruebas obteniendo los resultados presentados en la Ilustración 1.

	N	Media	Dev. Est.	Media del Error estándar
N0	22	78.1	11.5	2.5
N1	36	75.6	15.3	2.5
Diferencia = $\mu(N0) - \mu(N1)$				
Estimado de la diferencia: 2.54				
IC de 95% para la diferencia: (-5.05, 10.12)				
Prueba T de diferencia = 0				
(vs. no =): Valor T = 0.67				
Valor P = 0.506 GL = 56				
Ambos utilizan				
Dev. Est. agrupada = 13.9890				

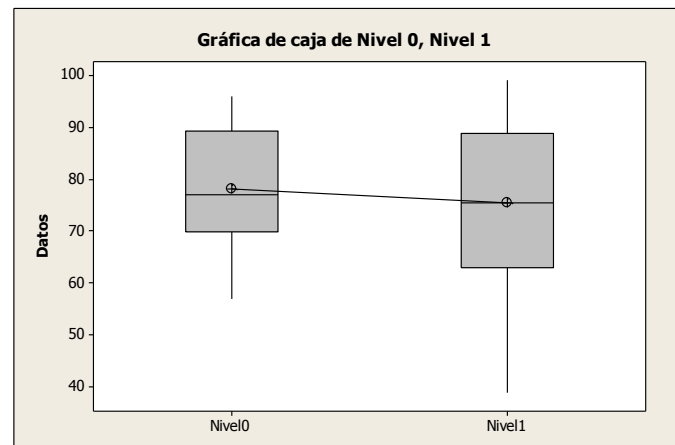


Ilustración 1. Resultados obtenidos de la prueba T e IC de Nivel 0 y Nivel 1 ($p > 0.05$).

No se observan diferencias de medias estadísticamente significativas entre el Nivel 0 y el Nivel 1.

Prueba T e IC de Nivel 0 y Nivel 2 ($p > 0.05$)

Se realizaron las pruebas obteniendo los resultados presentados en la Ilustración 2.

	N	Media	Desv. Est.	Media del Error estándar
N0	22	78.1	11.5	2.5
N2	25	83.52	9.36	1.9
Diferencia = $\mu(N0) - \mu(N2)$				
Estimado de la diferencia: -5.43				
IC de 95% para la diferencia: (-11.56, 0.70)				
Prueba T de diferencia = 0				
(vs. no =): Valor T = -1.78				
Valor P = 0.081 GL = 45				

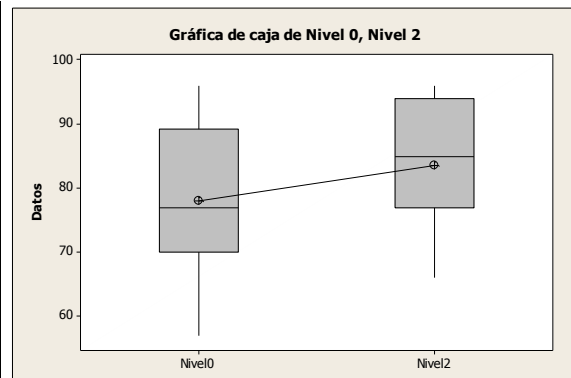


Ilustración 2. Resultados obtenidos de la prueba T e IC de Nivel 0 y Nivel 2 ($p > 0.05$).

No se observan diferencias de medias estadísticamente significativas entre Nivel 0 y Nivel 2.

Prueba T e IC de Nivel 0 y Nivel 3 ($p > 0.05$)

Se realizaron las pruebas obteniendo los resultados presentados en la Ilustración 3.

	N	Media	Desv. Est.	Media del Error estándar
N0	22	78.1	11.5	2.5
N3	29	81.1	12.9	2.4
Diferencia = $\mu(N0) - \mu(N3)$				
Estimado de la diferencia: -5.05				
IC de 95% para la diferencia: (-12.04, 1.45)				
Prueba T de diferencia = 0				
(vs. no =): Valor T = -1.45				
Valor P = 0.153 GL = 49				
Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 12.3100				

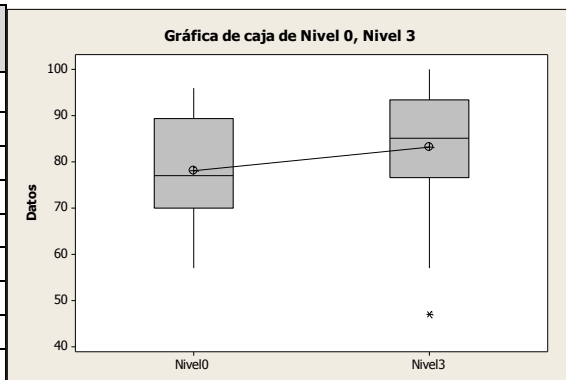


Ilustración 3. Resultados obtenidos de la prueba T e IC de Nivel 0 y Nivel 3 ($p > 0.05$).

No se observan diferencias de medias estadísticamente significativas entre Nivel 0 y Nivel 3.

Prueba T e IC de Nivel 1 y Nivel 2 ($p < 0.05$)

Se realizaron las pruebas obteniendo los resultados presentados en la Ilustración 4.

	N	Media	Desv. Est.	Media del Error estándar
N1	36	75.6	15.3	2.5
N2	25	83.52	9.36	1.9
Diferencia = $\mu(N1) - \mu(N2)$				
Estimado de la diferencia: -7.96				
IC de 95% para la diferencia: (-14.84, -1.09)				
Prueba T de diferencia = 0				
(vs. no =): Valor T = -2.32				
Valor P = 0.024 GL = 59				
Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 13.2045				

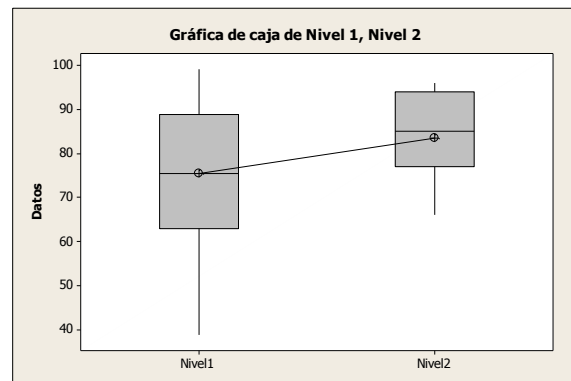


Ilustración 4. Resultados obtenidos de la prueba T e IC de Nivel 1 y Nivel 2 ($p < 0.05$).

Se observan diferencias de medias estadísticamente significativas entre Nivel 1 y Nivel 2.

Prueba T e IC de Nivel 1 y Nivel 3 ($p < 0.05$)

Se realizaron las pruebas obteniendo los resultados presentados en la Ilustración 5.

	N	Media	Desv. Est.	Media del Error estándar
N1	36	75.6	15.3	2.5
N3	29	83.1	12.9	2.4
Diferencia = $\mu(N1) - \mu(N3)$				
Estimado de la diferencia: -7.58				
IC de 95% para la diferencia: (-14.84, -0.46)				
Prueba T de diferencia = 0				
(vs. no =): Valor T = -2.13				
Valor P = 0.037 GL = 63				
Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 14.2742				

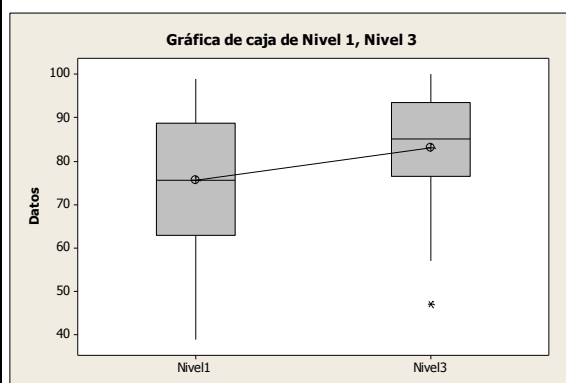


Ilustración 5. Resultados obtenidos de la prueba T e IC de Nivel 1 y Nivel 3 ($p < 0.05$).

Se observan diferencias de medias estadísticamente significativas entre Nivel 1 y Nivel 3.

Prueba T e IC de Nivel 2 y Nivel 3 ($p < 0.05$)

Se realizaron las pruebas obteniendo los resultados presentados en la Ilustración 6.

	N	Media	Desv. Est.	Media del Error estándar
N2	25	83.52	9.36	1.9
N3	29	83.1	12.9	2.4
Diferencia = $\mu(N2) - \mu(N3)$				
Estimado de la diferencia: 0.38				
IC de 95% para la diferencia: (-5.86, 6.62)				
Prueba T de diferencia = 0				
(vs. no =): Valor T = 0.12				
Valor P = 0.903 GL = 52				
Ambos utilizan Desv.Est. agrupada = 11.3964				

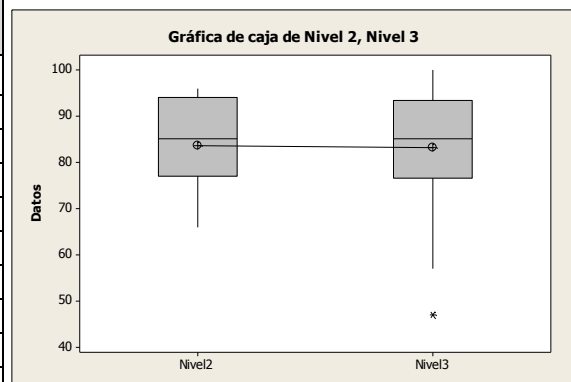


Ilustración 6. Resultados obtenidos de la prueba T e IC de Nivel 2 y Nivel 3 ($p < 0.05$).

No se observan diferencias de medias estadísticamente significativas entre Nivel 2 y Nivel 3.

Después de haberse realizado la prueba t-student para localizar las diferencias significativas entre los diferentes niveles, se encontró que solamente entre los niveles 1 y 2, así como entre los niveles 1 y 3 existen diferencias significativas entre las medias. Entre el resto de las combinaciones no se encontraron diferencias significativas.

Pruebas estadísticas aplicadas a los datos por género

Se realizó un análisis para identificar si existía alguna diferencia en el aprovechamiento de los alumnos medidos a través del examen si se considera el género de los estudiantes. Previo a iniciar la comparación de medias, fue necesario comprobar el cumplimiento de los supuestos estadísticos de normalidad, homocedasticidad e independencia.

El Gráfico 4 muestra la prueba de normalidad realizada. Debido a que $p < 0.05$, se dice que las calificaciones de los estudiantes, distinguidos por sexo, no obedece una distribución normal. Por lo tanto, al no cumplir con al menos uno de los supuestos, debe ser tratado el análisis con pruebas no paramétricas.

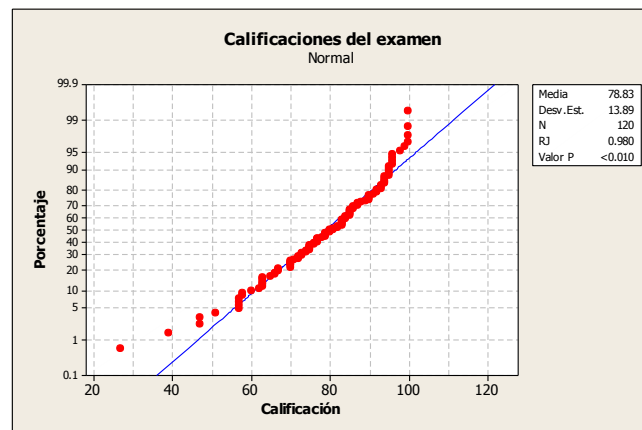


Gráfico 4. Prueba de normalidad haciendo distinción entre sexos ($p < 0.05$).

Tomando en cuenta la no normalidad, no es posible utilizar un análisis ANOVA. Por lo tanto, se utilizó la prueba no-paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar si existía diferencia significativa de las calificaciones de acuerdo con el género de los participantes. Al realizar el análisis se obtuvieron los resultados siguientes:

Género	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
H	58	82.50	65.4	1.50
M	62	77.5	55.9	-1.50
General	120		60.5	
H = 2.26	GL = 1	P = 0.133		
H = 2.26	GL = 1	P = 0.133	(ajustados para los vínculos)	

Tabla 3. Prueba Kruskal-Wallis de calificaciones entre sexos ($p > 0.05$)

Debido a que $p > 0.05$ se concluye que el promedio de los hombres y las mujeres no tiene diferencias estadísticamente significativas. Las diferencias que pueden observarse pueden ser atribuidas a la diferencia de tamaño de las muestras o a otros factores que no fueron controlados (covariables).

5. DISCUSIÓN

El análisis presentado tiene la intención de indagar si se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias obtenidas según el nivel de REA implementado. El instrumento utilizado para la evaluación de comprensión del tema fue implementado de igual manera a los cuatro diferentes niveles de REA utilizados.

En el análisis realizado con distinción entre los niveles de REA se encontraron diferencias estadísticamente significativas para dos comparaciones de niveles. Las diferencias encontradas se localizan en la comparación de medias entre el nivel 1 y 2, así como entre el

nivel 1 y 3. Ambas diferencias encontradas favorecen a una mayor comprensión a los niveles más altos de interactividad con los REA implementados.

Dichos resultados dan pie a una investigación más amplia que realice una comparación a mayor detalle de los diferentes REA que pueden ser utilizados. Tomando en cuenta que para el resto de las comparaciones no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, no es posible realizar una generalización que afirme que mientras mayor el nivel de interacción que tengan los estudiantes con un REA mayor es su comprensión del tema. Sin embargo, sí se observan ventajas en el nivel de comprensión de los estudiantes que utilizaron el REA de nivel 2 y 3 sobre aquellos estudiantes que trabajaron con el REA de nivel 1, lo que sugiere que, a medida en que el estudiante cuenta con un contexto de mayor interactividad y relevancia para ellos, el nivel de comprensión se ve favorecido. Aún cuando no es posible la generalización por lo particular del caso, surge la pregunta de si la estructura de un REA puede llevar a favorecer u obstaculizar el aprendizaje en los alumnos dejando la puerta abierta para futuras investigaciones en el tema.

Se realizó la distinción entre géneros para analizar si los estudiantes de cada grupo tenía una ventaja ante el uso de REA propuestos. Los resultados no arrojaron evidencias estadísticamente significativas que avalen la ventaja de algún género, masculino o femenino, sobre el otro en la comprensión del tema utilizando REA. Esto quiere decir que el efecto que pudiera tener el uso de REA en la comprensión del tema no tiene algún efecto particular sobre el género de los estudiantes.

Los resultados dan cuenta de datos para futuras investigaciones donde pueden incluirse un mayor número de grupos para incrementar la representatividad de la población del estudio. Asimismo, podrían implementarse más de un REA de un mismo nivel para realizar comparaciones entre ellos mismos atribuyéndole un mismo nivel de interactividad.

REFERENCIAS

- Blackall, L. (2008). Open Educational Resources and Practices, *Scholarly Journals*, Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/762468343?accountid=11643>
- Conover, W.J. (1999). *Practical Nonparametric Statistics*. Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- Esteve, J. M. (2003). *La tercera revolución educativa: la educación en la sociedad del conocimiento*. Barcelona, España: Paidós.
- Iman, R. (s.f.). *EDF* [Video]. Recuperado el día 18 de enero de 2011.
- Lane, A. (2009). The Impact of Openness on Bridging Educational Digital Divides, *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(5) Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/61799782?accountid=11643>

- Lane, A., y McAndrew, P., (2010). Are Open Educational Resources Systematic or Systemic Change Agents for Teaching Practice?, *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 952-962. Recuperado de: <http://www.wiley.com/WileyCDA/>
- Lovett, M., Meyer, O., y Thille, C. (2008) The Open Learning Initiative: Measuring the Effectiveness of the OLI Statistics Course in Accelerating Student, *Learning Journal of Interactive Media in Education*, (1), Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/61876062?accountid=11643>
- Martínez, A. y Ríos, F. (2006, marzo). Los conceptos de conocimiento, epistemología y paradigma, como base diferencial en la orientación metodológica del trabajo de grado. *Cinta de Moebio*, 025,1-12. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=10102508>
- Qi, M., y Boyle, T. (2010). Dimensions of Culturally Sensitive Factors in the Design and Development of Learning Objects, *Journal of Interactive Media in Education* (0), de: <http://search.proquest.com/docview/851230573?accountid=11643>
- Ramírez, M. S. y Burgos, J. V. (2010) (Coords.). *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología: Innovación en la práctica educativa*. Monterrey, México: ITESM.
- Sarramona, J. (1989). *Fundamentos de la educación*. Barcelona, España: Ceac.
- Wiley, D. (2010). *Openness as Catalyst for an Educational Reformation*, *EDUCAUSE Review*, 45(5), 14–20, Recuperado de: <http://www.educause.edu/EDUCAUSE%2BReview/EDUCAUSEReviewMagazineVolume45/OpennessasCatalystforanEducati/209246>

Para citar este artículo:

De La Garza, R.C., Alvarado, C., Glasserman, L.D. & Ballesteros, M.A. (2014). Recursos educativos abiertos (REA) en el nivel medio superior: ¿mejoran el aprendizaje? *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48. Recuperado el dd/mm/aa de http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec48/n48_Garza_Alvarado_Glasserman_Ballesteros.html