

## Homogeneidad de Resultados del Examen Departamental del Curso Álgebra Superior

**Claudia Barraza Bolívar<sup>1</sup>**

[cbarraza@uach.mx](mailto:cbarraza@uach.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-6430-288X>

Universidad Autónoma de Chihuahua  
México

**Michel Yadira Montelongo Flores**

[ymontelongo@uach.mx](mailto:ymontelongo@uach.mx)

<https://orcid.org/0009-0005-3798-4415>

Universidad Autónoma de Chihuahua  
México

**Vanessa Baeza Olivas**

[vbaeza@uach.mx](mailto:vbaeza@uach.mx)

<https://orcid.org/0009-0008-3762-1181>

Universidad Autónoma de Chihuahua  
México

**Hermes Moreno Álvarez**

[hmoreno@uach.mx](mailto:hmoreno@uach.mx)

<https://orcid.org/0000-0002-5058-9832>

Universidad Autónoma de Chihuahua  
México

**Martha Lorena Calderón Fernández**

[mcaldero@uach.mx](mailto:mcaldero@uach.mx)

<http://orcid.org/0009-0007-9149-3427>

Universidad Autónoma de Chihuahua  
México

### RESUMEN

El objetivo de la investigación fue analizar datos de la aplicación del examen departamental como método de evaluación del curso Álgebra Superior con la intención de identificar homogeneidad en los resultados obtenidos por dos grupos de estudiantes del mismo programa educativo que tomaron la clase con el mismo profesor. Se tomaron las calificaciones registradas en la plataforma tecnológica Moodle donde se encuentra montado el curso. Los datos se analizaron de forma numérica y gráfica analizando por separado autoevaluaciones y exámenes parciales. Los principales resultados fueron que en ambos grupos hay deserción; la media y la mediana mejoran en ambos grupos. Las gráficas de densidad muestran que las autoevaluaciones y exámenes parciales conservan las mismas formas, lo que refleja homogeneidad. La tendencia general en calificaciones es a mejorar.

*Palabras clave:* evaluación departamental; homogeneidad; Álgebra Superior

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [cbarraza@uach.mx](mailto:cbarraza@uach.mx)

# Homogeneity of Results of the Departmental Exam of the Higher Algebra Course

## ABSTRACT

The objective of the research was to analyze data from the application of the departmental exam as a method of evaluation of the Higher Algebra course with the intention of identifying homogeneity in the results obtained by two groups of students from the same educational program who took the class with the same teacher. The qualifications registered in the Moodle technological platform where the course was set up were taken. The data is analyzed numerically and graphically, analyzing the self-assessments and partial exams separately. The main results were that in both groups there is desertion; the mean and median improve in both groups. The density graphs show that the self-evaluations and partial exams keep the same shapes, which reflects homogeneity. The general trend in valuations is to improve.

*Keywords: departmental evaluation; homogeneity; higher algebra*

*Artículo recibido 09 setiembre 2023  
Aceptado para publicación: 14 octubre 2023*

## INTRODUCCIÓN

El examen departamental como método de evaluación en las universidades tiene como objetivo evaluar de manera homogénea a los estudiantes que cursan la misma materia, es decir, que tengan los mismos contenidos del curso, tiempos de clase y tipo de evaluación, aunque tienen diferentes profesores y están inscritos en diferente programa educativo.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua, el examen departamental del curso de Álgebra Superior se implementó de manera formal en agosto de 2010 con la intención de que todos los alumnos que cursan la materia fueran evaluados de manera homogénea, es decir, bajo los mismos criterios, en las mismas fechas, con el mismo tipo de examen. Aplicado este modelo de evaluación, se espera que los resultados cuantitativos mostrados en las calificaciones sean homogéneos para toda la población estudiantil que cursa esta materia. Esta homogeneidad es muy importante debido a que el curso de Álgebra Superior es prerrequisito para Álgebra Lineal, siendo ambas materias básicas para todos los perfiles de ingeniería; es necesario que los estudiantes que van a cursarlo tengan bien desarrollados los conocimientos y habilidades necesarios para obtener los mejores resultados posibles. Al implementarse la evaluación departamental se asegura que, entre otras cosas, se analiza el contenido del curso completo, es decir, que no hay lagunas en los contenidos y que los estudiantes cuentan con las herramientas algebraicas completas para el curso de Álgebra Lineal.

Como antecedentes, se pueden citar la implementación del examen departamental del curso de contabilidad en una escuela de negocios para identificar diferencias significativas entre los estudiantes de los programas de Contaduría y Administración; los investigadores encontraron que los alumnos de Contaduría tienen mejores resultados en pruebas prácticas y los de Administración obtienen mejores resultados en las teóricas (Ramírez 2018). Noriega et al., 2016, analizaron los resultados del examen departamental de la materia de Fundamentos de Programación, tratando de encontrar por qué había tanta diferencia en los resultados de dicho examen. Ellos encontraron que los profesores no trabajan con las mismas cartas descriptivas, por lo que no se cubren los mismos temas ni se da el mismo enfoque y profundidad, lo cual se refleja en un bajo desempeño mostrado en el examen departamental.

Villalón et al., 2016 explican los resultados de aplicar el examen departamental de la materia Cálculo Diferencial a todos los estudiantes de las carreras de ingeniería. Ellos encontraron que la aplicación de

dicho examen reduce la variabilidad en los índices de aprobación por grupo y especialidad y consideran reducir dicha variabilidad de los resultados a través del trabajo colegiado entre los docentes.

En la presente investigación, a diferencia de las mencionadas anteriormente, se analizan aspectos del examen departamental que permiten identificar homogeneidad en los resultados en las calificaciones obtenidas por los alumnos de dos grupos diferentes del mismo programa educativo que cursan la materia con el mismo profesor.

El objetivo es analizar los resultados de las evaluaciones parciales y autoevaluaciones de cada tema del curso para identificar datos homogéneos y no homogéneos. Con los resultados obtenidos se espera implementar medidas correctivas en los aspectos que influyen para que el resultado de la evaluación sea homogéneo, por ejemplo, el contenido que se imparte en la clase, el tiempo de desarrollo, entre otros, y en alguna investigación futura, analizar las posibles causas relacionadas con los conocimientos previos que tienen los estudiantes al egresar de educación media superior e ingresar a la educación superior.

Como en cualquier examen departamental, se supone que los resultados son homogéneos en todas las evaluaciones, ya sea por temas o por períodos parciales, justo esto es lo que se pretende demostrar.

Esta investigación beneficia principalmente a los estudiantes que cursarán la materia, además de los profesores que la imparten, y en general, a las instituciones donde se desee implementar el examen departamental como método de evaluación. Este análisis de homogeneidad de los resultados cuantitativos es necesario para identificar áreas de oportunidad de mejora en la ya implementada evaluación departamental.

## **METODOLOGÍA**

Se tomó como población a los 82 estudiantes del programa educativo de Ciencias de la Computación, separados en dos grupos, que cursaron Álgebra Superior en el ciclo escolar agosto diciembre de 2022 con el mismo profesor, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Los datos para analizar se tomaron de los registros en la plataforma tecnológica institucional Moodle, que es donde se realizaron las autoevaluaciones y exámenes parciales. La investigación hace un análisis descriptivo del comportamiento de los datos. Los cálculos estadísticos cuantitativos y tablas se realizaron en Jamovi versión 2.3 (Jamovi, 2022).

Para iniciar con los cálculos estadísticos, primero se calculó el Alfa de Cronbach para todo el conjunto de datos de los 2 grupos juntos. La Tabla 1 muestra el resultado, suficiente para garantizar la fiabilidad de los datos.

**Tabla 1**  
Alfa de Cronbach

<b>Alfa de Cronbach</b>	
escala	0.797

Las calificaciones analizadas fueron las siguientes: primer examen parcial (1er. Examen Parcial), segundo examen parcial (2do. Examen Parcial), tercer examen parcial (3er. Examen Parcial), Autoevaluación Teoría de Conjuntos (A-TC), Autoevaluación Análisis Combinatorio (A-AC), Autoevaluación Binomio de Newton (A-BN), Autoevaluación Números Complejos (A-NC), Autoevaluación Raíces de Polinomios (A-RP), Autoevaluación Matrices y Determinantes (A-MD), Autoevaluación Sistemas de Ecuaciones Lineales Simultáneas (A-SELS) y Autoevaluación Progresiones (A-P).

Se analizaron los datos de 82 estudiantes de los dos grupos por separado, grupo 1 y grupo 2. Del total de estos, la Tabla 2 muestra la cantidad de alumnos que presentaron cada una de las evaluaciones. Puede observarse que a medida que se avanza en el curso, en ambos grupos de manera similar, la cantidad de estudiantes que presentan las evaluaciones va disminuyendo; esta disminución refleja la deserción que se presenta en las materias de ciencias básicas de primer semestre.

**Tabla 1**  
Alumnos que presentan cada una de las evaluaciones parciales

	<b>Grupo</b>	<b>1er. Examen Parcial</b>	<b>2do. Examen Parcial</b>	<b>3er. Examen Parcial</b>
N	1	40	39	37
Perdidos	2	39	33	24
	1	0	1	3
	2	3	9	18

Algo similar se realizó con las autoevaluaciones de cada uno de los temas. Aunque los datos no tienen exactamente la misma tendencia, los resultados no son del todo distintos. En la Tabla 3 se analizó la

cantidad de estudiantes que presentó cada una de las autoevaluaciones. En el grupo 1 al principio bajó la cantidad de alumnos, luego subió y por último volvió a bajar; la tendencia general es a la baja. En el grupo 2 la tendencia siempre fue a la baja, salvo con el incremento de un estudiante en las autoevaluaciones A-RP y A-MD. En general, la tendencia de alumnos que presentan autoevaluaciones, al igual que los exámenes parciales, va a la baja.

**Tabla 2**

Alumnos que presentan cada una de las autoevaluaciones

	Grupo	A-TC	A-AC	A-BN	A-NC	A-RP	A-MD	A-SELS	A-P
N	1	39	35	33	38	38	39	38	37
	2	33	36	33	31	32	32	21	19
Perdidos	1	1	5	7	2	2	1	2	3
	2	9	6	9	11	10	10	21	23

Se calcularon las medidas de tendencia central de las calificaciones obtenidas por la totalidad de los alumnos. Tratándolos como dos grupos separados se calculó la media, mediana y desviación estándar de los datos de cada autoevaluación y de exámenes parciales para tener otra idea de homogeneidad. Asumiendo que la cantidad de alumnos activos durante el ciclo escolar va disminuyendo, se inició con la comparación entre las medidas de tendencia central de cada examen parcial, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4. Puede observarse que la media y la mediana suben y la desviación estándar baja en ambos grupos.

**Tabla 3**

Medidas de tendencia central de exámenes parciales

	Grupo	1er. Examen Parcial	2do. Examen Parcial	3er. Examen Parcial
Media	1	5.30	6.79	6.41
	2	3.53	3.55	5.63
Mediana	1	5.50	7.41	6.43
	2	3.00	3.37	6.27
Desviación estándar	1	2.35	1.95	2.08
	2	1.80	1.98	1.96

Podría asumirse que estas medidas van mejorando debido a que los estudiantes que han presentado dificultades significativas en algunos temas van desertando y se va formando una selección automática de los estudiantes que tienen mejores conocimientos, habilidades y aptitudes y que tienen mayores posibilidades de aprobar el curso. Adicionalmente, en la misma tabla, se observa que la media y la mediana se mueven de manera similar e indican cierto grado de homogeneidad, que es lo que se busca en este experimento; si fueran muy diferentes se puede decir que los datos son muy heterogéneos.

Un análisis similar al de las evaluaciones parciales se hizo con las autoevaluaciones de cada tema, que se muestran en la Tabla 5. Se calcularon las mismas medidas de tendencia central: media, mediana y desviación estándar. Se observa algo similar a lo ocurrido con las evaluaciones parciales, la media y la mediana tienden a mejorar en las últimas autoevaluaciones, mientras que la desviación estándar disminuye. A diferencia de las evaluaciones parciales, las autoevaluaciones las realizaron los estudiantes fuera del horario de clase, regularmente en casa, se les permitió consultar apuntes, libros, páginas web, etc.; a eso se debe que el rango de calificaciones entre exámenes parciales y autoevaluaciones es muy diferente (autoevaluaciones es superior) a las obtenidas en las evaluaciones parciales.

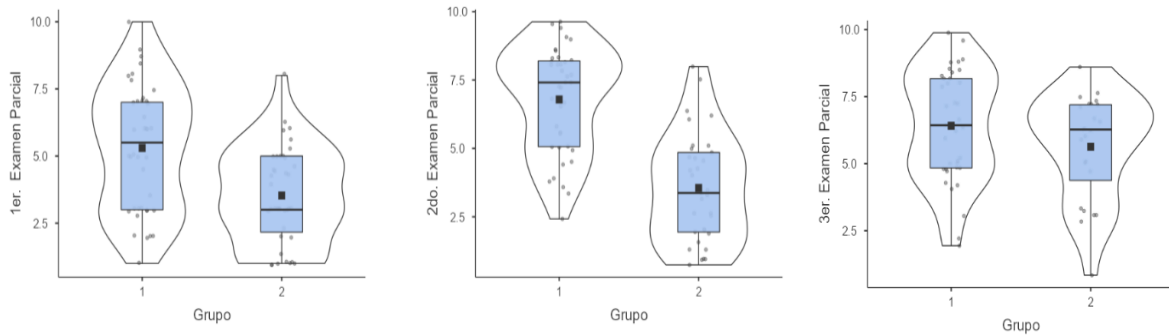
**Tabla 4**  
Medidas de tendencia central de las autoevaluaciones

	Grupo	A-TC	A-AC	A-BN	A-NC	A-RP	A-MD	A-SELS	A-P
Media	1	8.90	7.37	8.22	8.50	8.55	9.16	8.80	9.05
	2	7.42	5.83	6.61	7.77	8.47	8.15	7.94	7.68
Mediana	1	9.00	8.00	9.33	9.00	9.00	9.33	9.22	9.50
	2	7.00	6.00	6.67	8.00	9.00	8.57	8.24	8.07
Desviación estándar	1	1.43	1.85	2.10	1.28	1.27	0.97 6	1.17	1.76
	2	1.98	2.13	2.24	1.67	1.37	1.41	1.63	2.94

Las gráficas de densidad de calificaciones representados con diagramas de caja y de violín para cada uno de los exámenes, también marcan una homogeneidad visual del grupo 1 respecto al grupo 2, especialmente el primer y tercer Examen Parcial. A continuación, se presentan las gráficas comparativas por grupos separados (Gráfica 1). La gráfica de 1er. Examen Parcial en ambos grupos tiene mayor densidad de la media hacia abajo; la del 2do. Examen Parcial el grupo 1 está cargada hacia arriba y el grupo 2 hacia abajo, lo que las hace verse opuestas; la del 3er. Examen Parcial para ambos grupos tienen

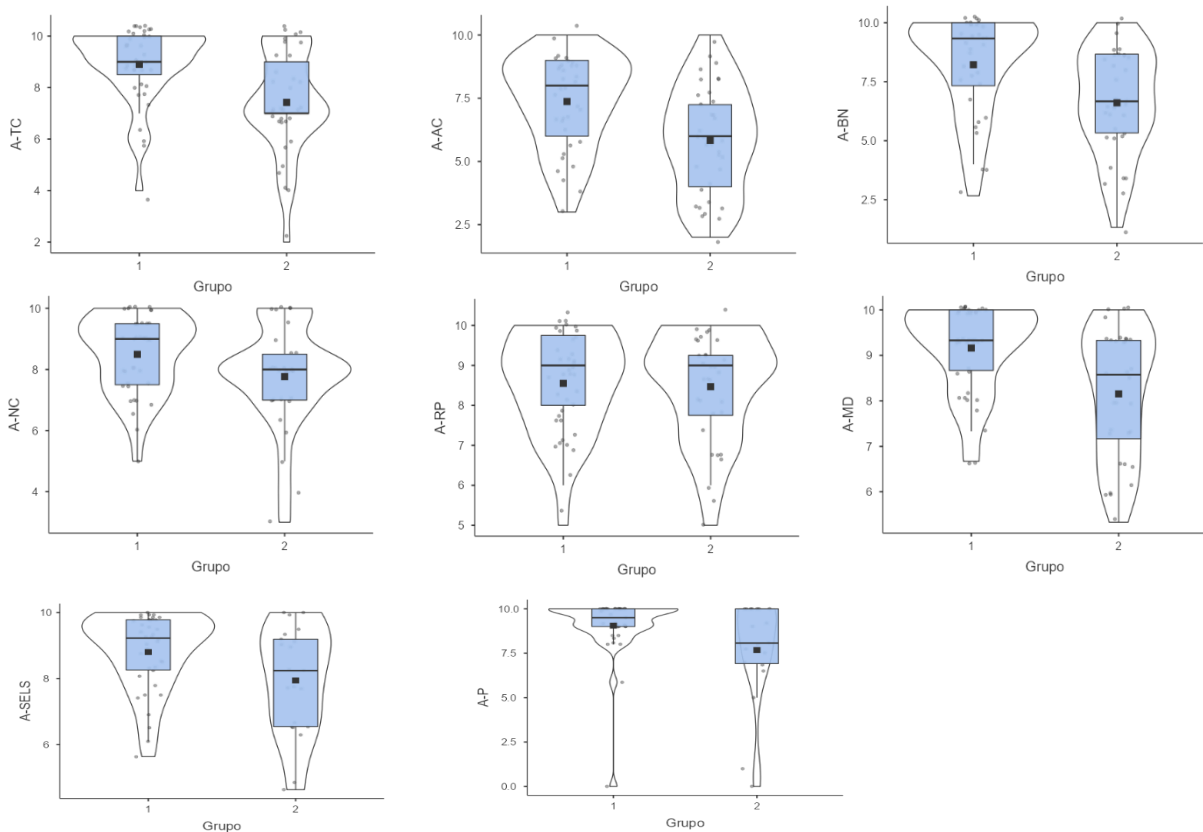
mayor densidad de la media hacia arriba. 1er. y 3er. Examen Parcial son similares, 2do. Examen Parcial son opuestas.

**Gráfica 1**  
Dispersión de calificaciones en Exámenes Parciales



Con las autoevaluaciones de cada tema sucede algo similar, la forma de la gráfica de densidad de datos tiene visiblemente formas muy parecidas entre grupos, como se puede observar en la Gráfica 2. Todas las gráficas tienen formas similares, la forma más ancha del violín hacia arriba y la parte más delgada hacia abajo, salvo la autoevaluación de Análisis Combinatorio (A-AC) que se muestra en sentidos opuestos.

**Gráfica 2**  
Dispersión de calificaciones en autoevaluaciones para los 2 grupos





En pruebas menos visuales, más numéricas, considerando como hipótesis nula  $H_0$ : las varianzas en el grupo 1 y el grupo 2 son iguales, se hizo un tratamiento estadístico adicional al conjunto de datos separados por grupo. Primeramente, a los Exámenes Parciales se les aplicó la prueba de Levene para homogeneidad de varianzas, que con un valor de significancia  $p=0.05$  arroja el resultado de la Tabla 6. Los valores de  $p$  para el 2do. Examen Parcial y 3er. Examen Parcial son mayores al valor de significancia  $p=0.05$ , lo que significa que no se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ . Únicamente en el 1er. Examen Parcial resulta una  $p<0.05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula.

**Tabla 6**

Prueba de Levene para Exámenes Parciales

Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas				
	F	gl1	gl2	p
1er. Examen Parcial	4.34442	1	77	0.040
2do. Examen Parcial	0.00173	1	70	0.967
3er. Examen Parcial	0.32011	1	59	0.574

Posterior a las evaluaciones parciales, se hizo la misma prueba a las ocho autoevaluaciones, con los resultados de la Tabla 7. De manera similar a los resultados en los Exámenes Parciales, en las autoevaluaciones se encontró que en la mayoría de los rubros tienen  $p>0.05$ , lo que significa que no se rechaza  $H_0$ . En las primeras cinco autoevaluaciones el valor de  $p$  es mayor a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula; en las últimas 3  $p$  es menor a 0.05, lo que hace que se rechace la hipótesis nula.

**Tabla 7**

Prueba de Levene para Autoevaluaciones

Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas

	F	gl1	gl2	p
A-TC	3.533	1	70	0.064
A-AC	0.661	1	69	0.419
A-BN	0.106	1	64	0.746
A-NC	0.204	1	67	0.653
A-RP	0.253	1	68	0.617
A-MD	9.215	1	69	0.003
A-SELS	4.155	1	57	0.046
A-P	5.951	1	54	0.018

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El primer resultado obtenido es la semejanza en deserción en ambos grupos, tanto en exámenes parciales como en autoevaluaciones.

Respecto a las medidas de tendencia central, específicamente media y mediana, muestran un incremento en ambos grupos, es decir, varían de manera similar en exámenes parciales y en autoevaluaciones.

En las gráficas de violín, el primer y tercer exámenes parciales tienen la misma forma. En las autoevaluaciones únicamente la de A-AC está opuesta, el resto son similares para ambos grupos.

Las calificaciones del segundo y tercer parcial en ambos grupos aumentaron.

En todos los aspectos, tanto exámenes como autoevaluaciones, se conserva la tendencia de mejores calificaciones del grupo 1 respecto al grupo 2.

## **CONCLUSIONES**

Al aplicar una evaluación departamental en un curso, se espera que los resultados obtenidos por los estudiantes sean homogéneos, lo cual se evidencia en esta investigación tanto en cálculos numéricos como gráficos, por lo que se concluye que la implementación de la evaluación departamental arroja resultados homogéneos.

Queda pendiente continuar con la investigación de las causas por las que en un examen parcial y en una autoevaluación los datos no fueron homogéneos, sino opuestos. Sin embargo, los resultados obtenidos son suficientes para considerar la evaluación departamental como una medida de evaluación homogénea que puede aplicarse en cualquier curso, considerando de manera muy significativa que esta evaluación requiere trabajo colegiado y acuerdos que deben respetarse.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Borrego MPP, R. P. (2004). Los exámenes departamentales como instrumento de evaluación del Plan Único de Especializaciones Médicas (PUEM) de la Facultad de Medicina, UNAM. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 13-15. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=643>
- Carlos Miguel Amador-Ortiz, M. L.-I. (2021). Impacto de un curso propedéutico en las competencias matemáticas de estudiantes de nuevo ingreso de licenciatura del TecMM campus Puerto

- Vallarta. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23).  
doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1100>
- Eduardo Backhoff Escudero, N. L. (2000). Nivel de dificultad y poder de discriminación del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1). Obtenido de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/15>
- Élfego Ramírez Flores, M. H. (2018). Validación de la estrategia de implementación del examen departamental de contabilidad: el caso de una universidad mexicana. En *La competitividad y nuevos escenarios*. Recuperado el 2023, de <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1375/1045>
- Jamovi. (13 de Junio de 2022). *The jamovi project*. Obtenido de The jamovi project: <https://www.jamovi.org>.
- Jorge Gustavo Gutiérrez Benítez, L. A. (2022). Evaluación estandarizada de los aprendizajes: una revisión sistemática de la literatura. *CPUE, Revista de Investigación Educativa*, 321-351.  
doi:<https://doi.org/10.25009/cpue.v0i34.2800>
- Jorge Gutiérrez, L. A. (2022). Evaluación estandarizada del aprendizaje en la educación superior: un estudio de caso en México. *SciELO*. doi:<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5126>
- José Arturo Olvera-López, M. I. (2012). Prototipo de Plataforma para la Evaluación de Asignaturas de Programación Básica. *Congreso Nacional de Tecnologías en la Educación*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Karla María Díaz López, C. O. (2016). Las evaluaciones estandarizadas del aprendizaje y la mejora de la calidad educativa. *Temas de Educación*, 131-146. Obtenido de <https://revistas.userena.cl/index.php/teeducacion/article/view/741>
- María Teresa Villalón Guzmán, A. M. (2016). Exámenes departamentales como estrategia para reducir la variabilidad en los índices de aprobación. *Pistas Educativas*, 38(121). Recuperado el 2023, de <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/654>
- Meliá, J. M. (2017). Evaluación Estandarizada. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(1), 5-8. doi:<https://doi.org/10.15366/riee2017.10.1>
- Moodle. (s.f.). *Moodle*. Obtenido de Moodle: <https://moodle.org/>

- René Noriega Armendáriz, A. M. (2016). Análisis de resultados del examen departamental: caso de estudio departamental de Fundamentos de Programación. *CULCyT. Cultura Científica y Tecnológica*, 18-27. Recuperado el 2023, de <https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1495>
- Reyes, C. E. (2020). Pruebas estandarizadas y calidad de la educación en México, sexenio 2012-2018. *Universidad y Sociedad*. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1664>
- Sánchez, G. D. (2020). La evaluación desde las pruebas estandarizadas en la educación en Latinoamérica. *En Contexto Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*, 8(13), 107-133. doi:<https://doi.org/10.53995/23463279.818>