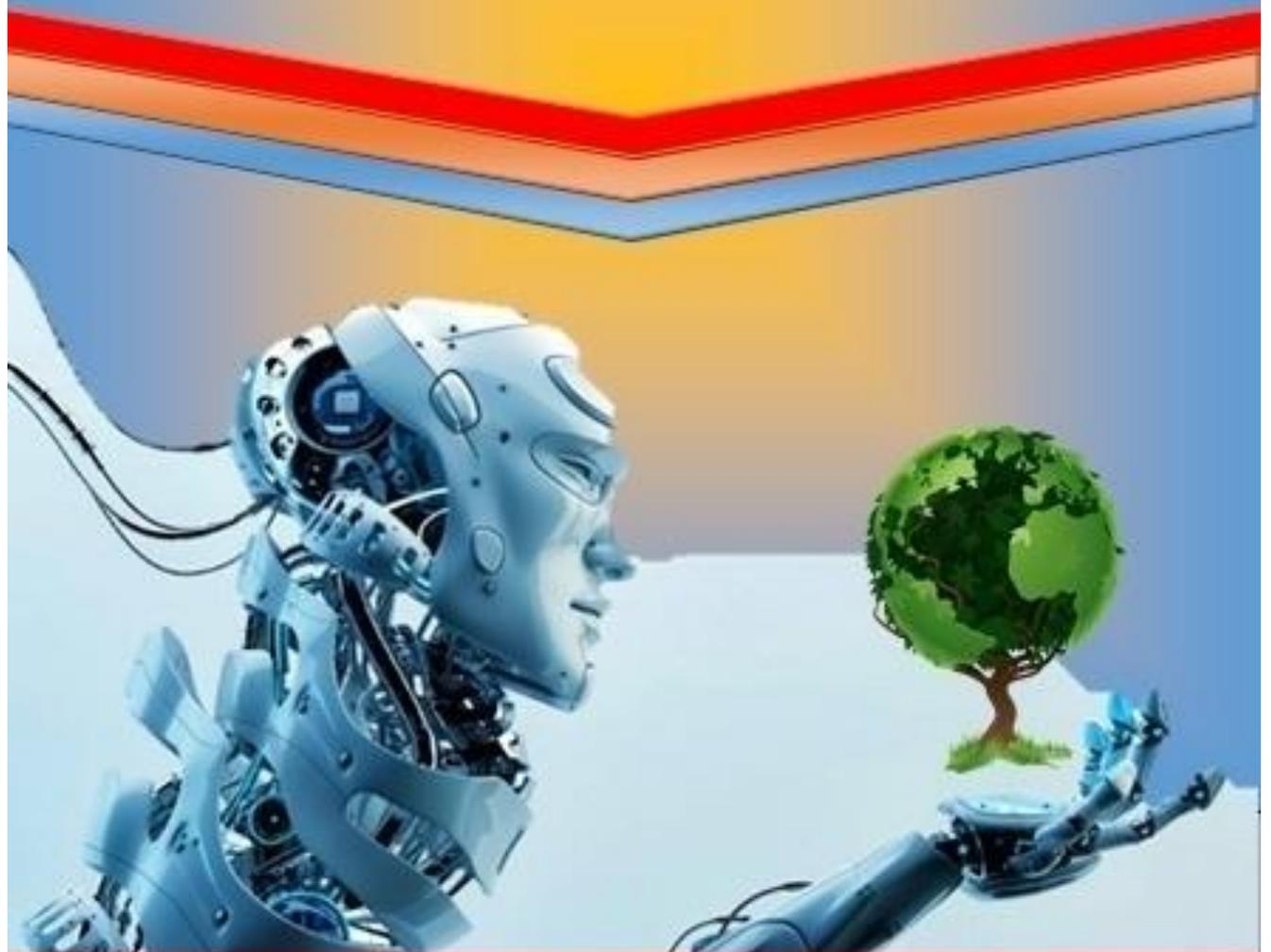


Matemáticas, Ingeniería y Ciencias Ambientales

MICA



Vol. 7 No. 13
ISSN:2594-1993
Enero - Junio 2024



MICA Vol. 7, No. 13
Enero – Junio de 2024
Índice

	Pag
Editorial	0
Experiencias docentes de las prácticas didácticas mediadas por tecnología a la creación de comunidades virtuales de aprendizaje	1 - 11
	Nidia Dolores Uribe Olivares, Nadia Sarahi Uribe Olivares, Sofía de Jesús González Basilio Aldo Asunción Zea Verdín
La reprobación en la línea de formación de derecho civil en estudiantes de la licenciatura en derecho de la universidad autónoma de Nayarit. una propuesta de mejora.	21 - 33
	Bárbara Nayar Olvera Carballo, Blanca Margarita Guerrero Guerrero, Jessica Aguilar Soto
La navegación y las matemáticas: laso insoluble	34 - 46
	José Trinidad Ulloa Ibarra, Bárbara Nayar Olvera Carballo, Ana Luisa Estrada Esquivel, María Inés Ortega Arcega
La percepción de la dispersión en los datos	47 - 57
	Rodolfo Daniel Arrieta Bonilla Miguel Apolonio Herrera Miranda Israel Herrera Miranda Juan Villagómez Méndez

Editorial

Esta edición de MICA cubre una serie de temas que reflejan las crecientes conexiones entre las matemáticas, las ciencias, la ingeniería y el medio ambiente, así como el impacto de la tecnología en la educación. Los artículos publicados abordan los desafíos educativos actuales y ofrecen soluciones innovadoras que merecen nuestra atención. El primer artículo destaca la importancia de adaptar nuestros métodos de enseñanza al mundo digital. La pandemia de Covid-19 ha acelerado la adopción de herramientas tecnológicas en la educación, y este estudio muestra cómo la creación de comunidades virtuales de aprendizaje puede enriquecer la experiencia educativa. Para garantizar una educación de calidad en la era digital, es muy importante seguir investigando y mejorando esta práctica.

El segundo se centra en el ámbito jurídico con conclusiones que se aplican a todas las disciplinas. Para optimizar nuestros programas de educación en ciencias e ingeniería, es importante identificar los factores que contribuyen al fracaso académico y proponer estrategias de mejora.

Por otro lado, el artículo “Navegación y matemáticas: un vínculo inextricable” examina la aplicación práctica de las matemáticas en la ingeniería naval, la oceanografía y otros campos. Este artículo destaca la importancia de contextualizar el aprendizaje de las matemáticas y mostrar a los estudiantes cómo los conceptos abstractos se relacionan con el mundo real. Además, destaca la importancia histórica de las matemáticas en el desarrollo de la navegación, un gran ejemplo de cómo la ciencia y la tecnología han dado forma a nuestra civilización. Finalmente, la "percepción de escasez de datos" resuelve un problema importante en la era del big data. La capacidad de interpretar y comunicar eficazmente cambios en los datos es fundamental en campos tan diversos como la climatología, la epidemiología y la ingeniería de sistemas. Este artículo nos recuerda la importancia de desarrollar la intuición estadística de los estudiantes, una habilidad cada vez más valorada en el mercado laboral actual.

En conjunto, estos artículos reflejan la necesidad de un enfoque interdisciplinario en la educación superior. Integrar tecnología, contextualizar el aprendizaje y desarrollar habilidades transversales son elementos clave para preparar a nuestros estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

Como comunidad académica, debemos continuar promoviendo la investigación en estas áreas y aplicar sus hallazgos a nuestra práctica docente. Sólo así podremos desarrollar profesionales capaces de afrontar los complejos desafíos del futuro, desde el cambio climático hasta la gestión sostenible de los recursos.

Invitamos a los lectores a reflexionar sobre estas preguntas y contribuir con sus propias experiencias e investigaciones. La educación es un proceso de mejora y adaptación continuas, y es nuestra responsabilidad colectiva garantizar que la educación siga evolucionando para satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad.

COMITÉ EDITORIAL



Revista MICA.
Volumen
ISSN: 2594-1933
Periodo:
Tepic, Nayarit. México
Pp. 1 - 11
Recibido: Mayo 02 de 2024
Aprobado: junio 29 de 2024

Experiencias docentes de las prácticas didácticas mediadas por tecnología a la creación de comunidades virtuales de aprendizaje

Teaching experiences from didactic practices mediated by technology to the creation of virtual learning communities

Nidia Dolores Uribe Olivares
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 100
nidiadolores.uribe.cb100@dgeti.sems.gob.mx
<https://orcid.org/0000-0003-2525-4157>

Nadia Sarahi Uribe Olivares
Universidad Autónoma de Nayarit
nadia.uribe@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-2521-9634>

Sofía de Jesús González Basilio
Universidad Autónoma de Nayarit
sofia.gonzalez@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-2861-2132>

Aldo Asunción Zea Verdín
Universidad Autónoma de Nayarit
aldo.zea@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-7728-3094>

Experiencias docentes de las prácticas didácticas mediadas por tecnología a la creación de comunidades virtuales de aprendizaje

Teaching experiences from didactic practices mediated by technology to the creation of virtual learning communities

Resumen

La pandemia de COVID-19 planteó desafíos sin precedentes a las instituciones educativas, obligándolas a transformar sus métodos de enseñanza y adaptarse rápidamente a nuevas realidades. En este contexto, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) se vio obligada a innovar y ajustar sus prácticas pedagógicas para continuar ofreciendo educación de calidad. Este análisis documental examina las experiencias docentes y las transformaciones educativas en la UAN durante y después de la pandemia, destacando las estrategias adoptadas, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas.

Palabras clave: Experiencias, pandemia, análisis documental.

Abstract

The COVID-19 pandemic posed unprecedented challenges to educational institutions, forcing them to transform their teaching methods and adapt quickly to new and adapt quickly to new realities. In this context, the Autonomous University of Nayarit (UAN) was forced to innovate and adjust its pedagogical practices in order to continue offering quality education. This documentary analysis examines the teaching experiences and educational transformations at UAN during the pandemic, strategies adopted, challenges faced, and lessons learned.

Keywords: Experiences, pandemic, documentary analysis

Introducción

Las instituciones educativas enfrentan el desafío y la responsabilidad social de implementar cambios que permitan a su comunidad adoptar las habilidades y destrezas mejor valoradas dentro de las diversas modalidades educativas, independientemente de las circunstancias. Guzmán y Escudero (2016) señalan que no basta con incorporar tecnología en las instituciones para lograr la innovación educativa; es necesario que estas realicen transformaciones óptimas, controladas y reproducibles para promover y gestionar el desarrollo de capital intangible en la educación.

En 2020, la pandemia de COVID-19 provocó la suspensión de la enseñanza presencial, lo que impulsó la búsqueda de alternativas para continuar el proceso educativo a pesar de las restricciones y el aislamiento social (Vidal, 2020). Este evento ha impactado de manera diversa la formación de los estudiantes universitarios a nivel mundial.

Para mitigar las tensiones en el acceso a contenidos educativos en las instituciones de educación básica, la Secretaría de Educación Pública (SEP) desarrolló el programa "Aprende en Casa" con el objetivo de minimizar el rezago, la deserción y los riesgos de exclusión (Almazán, 2020). Este programa, desarrollado de forma emergente, evidenció la alta brecha digital en México y resultó insostenible a largo plazo. Mientras la educación básica recibió atención, la educación superior y las Instituciones de Educación Superior (IES) se convirtieron en un punto ciego en la política pública nacional.

Cada IES en México adoptó las medidas que consideró pertinentes, con respuestas institucionales muy diversas debido a la magnitud, diversidad e independencia de las numerosas IES que componen el sistema de educación superior del país (Álvarez et al., 2020). Esto ha resultado en experiencias variadas en cuanto a las acciones de los académicos en sus prácticas.

La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) no fue la excepción. Las estructuras institucionales no respondieron a las necesidades de adaptación progresiva en un mundo en

constante cambio y creciente demanda en el ámbito educativo. Para enfrentar la emergencia, se implementaron dos enfoques: la incorporación de herramientas tecnológicas y ajustes en el calendario académico para continuar el desarrollo educativo de los estudiantes (Toledo-Ibarra et al., 2020), además de modificar las actividades docentes dentro de la UAN.

La experiencia de los académicos y las modificaciones en sus procesos de enseñanza han cambiado, pero no se ha registrado estas experiencias ni las transformaciones realizadas. Esto marca un punto muerto en documentar las competencias tecno-pedagógicas y las dinámicas sociales. El regreso a la normalidad podría implicar la pérdida de posibles avances en los diferentes niveles académicos, por lo que es crucial generar espacios de discusión e intercambio de conocimiento para evitar el olvido de lo aprendido.

Es importante mencionar que la enseñanza no se centró en una sola modalidad; la multimodalidad estuvo presente durante el proceso virtual. La educación es un proceso complejo que se desarrolló a partir de la interrelación de diferentes modalidades.

Marco teórico

La pandemia de COVID-19 es un tema relativamente reciente, cuyas implicaciones en las distintas dimensiones educativas han configurado un campo de estudio emergente. En el caso de la educación superior, ha tenido una influencia significativa en sus procesos formativos. Álvarez et al. (2020) expresan que, ante la suspensión de la enseñanza presencial, se buscaron alternativas para continuar el proceso educativo a pesar de las restricciones y el aislamiento social.

En México, las respuestas institucionales han sido diversas debido a la magnitud, diversidad e independencia de las numerosas IES que integran el sistema de educación superior, con cerca de cinco millones de estudiantes y seiscientos mil docentes y personal

de apoyo (Álvarez et al., 2020, p.11). La mayoría centró sus esfuerzos en adaptar las actividades de enseñanza-aprendizaje a distancia, instrucción no escolarizada y autoaprendizaje, así como en el seguimiento, evaluación y generación de evidencias de aprendizaje, una labor que recayó principalmente en los docentes, sin siempre contar con el apoyo institucional. La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior indica que existen 207 instituciones de educación superior en México.

Esto ha posibilitado la reconfiguración de las prácticas y la generación de nuevas perspectivas educativas desde las IES, creando nuevos espacios de aprendizaje mediados por TIC y desarrollados a partir de múltiples modalidades educativas. Guzmán, Pons, Arellano y González (2020), en su estudio sobre la educación a distancia en tiempos de COVID-19, reflexionan sobre los cambios en la educación a distancia en Querétaro, México. Describen e interpretan las acciones de las instituciones desde la perspectiva docente y su función en las modalidades presenciales y virtuales, estableciendo una reflexión sobre las prácticas docentes antes, durante y después del confinamiento.

Por otro lado, García-Aretio (2022) reflexiona sobre las percepciones previas a la pandemia relativas a la modalidad a distancia y aporta ideas sobre cómo se abordó mayoritariamente la respuesta educativa al confinamiento mediante una educación de emergencia remota, que se alejaba considerablemente de lo adecuado en términos de diseño y desarrollo de una educación a distancia de calidad. También aborda el actuar post-confinamiento y sugiere posibles escenarios y soluciones de hibridación, enseñanza y aprendizaje mixtos, combinados o integrados y flexibles.

Miranda y Muñoz (2021) desarrollan un análisis de la percepción de los docentes respecto al uso de plataformas educativas, basado en el modelo SAMR (Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición). Su estudio cuestiona el beneficio de utilizar una LMS como herramienta tecnológica en el proceso educativo, basándose en los modelos teóricos TPACK de Mishra y Koehler (2006), SAMR de Puentedura (2006), y TAM3 de Venkatesh y Bala (2008). Los resultados muestran la necesidad de recapitular la experiencia docente para generar capacitaciones no solo en lo tecnológico, sino también en

lo pedagógico y curricular, apoyados en una adecuada infraestructura y la modificación de las políticas institucionales. Asimismo, mencionan que las IES deben considerar estos aspectos al implementar un sistema de gestión del aprendizaje como apoyo en el proceso educativo.

Los procesos de innovación fuera de los espacios áulicos en la UAN no han sido documentados. Este ejercicio es necesario porque posibilita la configuración de espacios de encuentro, reflexión y diálogo entre los docentes, base para la construcción de una comunidad virtual de aprendizaje. La experiencia docente también sirve como diagnóstico para documentar la radiografía universitaria respecto a las características del docente frente a los procesos de innovación durante un cierre histórico universal de las instituciones educativas.

Las instituciones educativas enfrentan el reto y la responsabilidad social de realizar cambios que permitan a su comunidad adoptar las habilidades y destrezas valoradas dentro de las diferentes modalidades educativas, independientemente de la situación. La UAN cuenta actualmente con 73 programas de estudio en modalidades escolarizadas y no escolarizadas, atendidos por docentes con perfiles diversos que continuaron su labor durante los dos años de confinamiento.

En 2022, la UAN regresó a clases presenciales y virtuales en el semestre enero-junio, lo que obligó a los docentes a adoptar un enfoque híbrido de manera inmediata. Esta experiencia inédita en los 52 años de la Universidad como institución educativa es necesaria de documentar, ya que no existen espacios donde los docentes puedan dialogar o recibir apoyo de sus pares, ni en las Unidades Académicas ni a nivel institucional.

La dinámica social y la globalización sugieren que no es un caso aislado. Contar con un estudio que exponga la modificación tecno-pedagógica, así como un diagnóstico de las competencias digitales y las estrategias institucionales de la UAN, permite tener un panorama objetivo, narrado desde actores clave para la toma de decisiones, la mejora de procesos y el histórico de la institución. La Asociación Nacional de Universidades e

Instituciones de Educación Superior (ANUIES) ofrecen una radiografía general de la Universidad en México, pero carece del detalle necesario para analizar cada IES. Aquí, la Autónoma de Nayarit tiene la oportunidad de plasmar las experiencias docentes desde su propia narrativa.

Este apartado recopila los elementos teóricos que fundamentan el proyecto presentado, estableciendo categorías de análisis y una visión crítica sobre el objeto de estudio.

Experiencia docente

En las últimas décadas, la evolución de las tecnologías ha modificado significativamente la sociedad, especialmente en los procesos de comunicación. Estos cambios están relacionados con las necesidades y el acceso a la formación de la población y cómo se desarrolla este proceso. Los docentes establecen la conexión entre el currículo y el estudiante, por lo que la experiencia docente es un eje teórico fundamental para esta investigación. Larrosa (2006) define la experiencia como "eso que me pasa," un acontecimiento que sucede a uno mismo. La experiencia es subjetiva y tiene lugar en el mismo sujeto.

Guzmán y Saucedo (2015) abordan la experiencia desde las vivencias y los significados que los sujetos reconstruyen, ya sea a través de la acción o la narración de su experiencia, destacando la dimensión subjetiva. Larrosa (2006) identifica tres principios de la experiencia: subjetividad, reflexividad y transformación, indicando que la experiencia supone un acontecimiento exterior al sujeto, pero su lugar es el mismo sujeto. La experiencia se manifiesta en palabras y representaciones, transformándose constantemente a través del tiempo y en la

Práctica docente.

Este estudio se centra en la experiencia docente y en cómo ésta se desarrolla y transforma en relación con las actividades educativas, destacando la importancia de documentar y reflexionar sobre estas experiencias en un contexto de innovación educativa.

Metodología

Para realizar un análisis documental exhaustivo, se recopilarán documentos y fuentes diversas que proporcionen información sobre las experiencias docentes y las transformaciones en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) y otras IES durante la pandemia de COVID-19.

Recolección de Datos

Para llevar a cabo este análisis documental, se han recopilado datos de una variedad de fuentes que ofrecen una perspectiva integral sobre las experiencias y transformaciones educativas en la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) durante la pandemia de COVID-19. Las principales fuentes de información incluyen:

Informes Institucionales: Se revisaron comunicados oficiales emitidos por la UAN y otras Instituciones de Educación Superior (IES) que detallan las medidas adoptadas durante la pandemia. Estos informes proporcionan una visión clara de las estrategias implementadas para asegurar la continuidad educativa en un contexto de crisis sanitaria.

Estudios Académicos: Se consultaron investigaciones previas centradas en la educación a distancia y la multimodalidad educativa. Estos estudios ofrecen un marco teórico y empírico para entender las prácticas pedagógicas emergentes y las adaptaciones tecnológicas realizadas por las instituciones educativas durante la pandemia.

Normativas y Políticas Educativas: Se analizaron documentos emitidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP) y otras entidades gubernamentales. Estas

normativas y políticas educativas fueron cruciales para guiar la respuesta institucional frente a la emergencia sanitaria, estableciendo directrices para la implementación de modalidades de enseñanza no presencial.

Análisis de Plataformas Educativas: Se evaluó el uso y la efectividad de las plataformas de gestión del aprendizaje (Learning Management Systems, LMS). Este análisis permitió identificar las ventajas y limitaciones de las herramientas tecnológicas utilizadas para facilitar la enseñanza y el aprendizaje a distancia.

Discusión de Resultados

La Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) implementó rápidamente herramientas tecnológicas y modalidades híbridas para mantener la continuidad educativa durante la pandemia de COVID-19. A pesar de los desafíos iniciales, como la falta de infraestructura adecuada y la necesidad urgente de capacitar a los docentes en el uso de nuevas tecnologías, la universidad logró continuar su labor educativa. Este esfuerzo significativo se debió en gran medida a la capacidad de adaptación de la institución y a la disposición de los docentes para adoptar nuevas metodologías de enseñanza.

Entre las fortalezas de la UAN en este proceso se destaca la rápida adopción de tecnologías digitales y la flexibilidad demostrada por los docentes al adaptarse a las nuevas circunstancias. Los educadores mostraron una notable capacidad para incorporar herramientas tecnológicas en sus prácticas pedagógicas, facilitando así la transición hacia modalidades híbridas de enseñanza que combinaban componentes presenciales y en línea.

Sin embargo, la transición no estuvo exenta de debilidades. La brecha digital entre los estudiantes y los docentes presentó un obstáculo significativo, ya que no todos contaban con el acceso adecuado a las tecnologías necesarias para participar plenamente en la educación a distancia. Además, la falta de capacitación inicial y el apoyo institucional limitado dificultaron la implementación efectiva de las nuevas herramientas y métodos educativos.

Prácticas Pedagógicas Innovadoras

Las restricciones impuestas por la pandemia obligaron a los docentes a innovar en sus métodos de enseñanza, utilizando recursos digitales y desarrollando nuevas competencias tecnológicas. Este periodo de adaptación fomentó la creatividad en la enseñanza y permitió a los docentes explorar y aplicar diversas herramientas digitales para enriquecer el proceso educativo.

Entre las fortalezas de estas prácticas pedagógicas innovadoras se encuentra la creatividad demostrada por los docentes, así como el desarrollo de competencias digitales esenciales para la enseñanza en línea. Los educadores adoptaron diversas estrategias, como el uso de plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), herramientas de videoconferencia y aplicaciones interactivas para mantener el interés y la participación de los estudiantes.

Conclusiones y Recomendaciones

El análisis documental revela que, aunque la UAN enfrentó numerosos desafíos durante la pandemia, también surgieron oportunidades para la innovación y el fortalecimiento de las competencias digitales. Las experiencias adquiridas durante este periodo pueden servir de base para futuras mejoras en la educación superior.

- **Inversión en Infraestructura Tecnológica:** Es crucial mejorar el acceso a tecnologías y plataformas educativas para asegurar que todos los estudiantes y docentes puedan participar plenamente en la educación digital.
- **Capacitación Continua:** Se deben ofrecer programas de formación y actualización para los docentes en metodologías digitales y pedagógicas. Esto garantizará que los educadores estén preparados para utilizar de manera efectiva las herramientas tecnológicas y aplicar nuevas estrategias de enseñanza.
- **Apoyo Institucional:** Es esencial fortalecer el acompañamiento y apoyo a los docentes para la implementación de prácticas innovadoras. Esto incluye la provisión de

recursos, asistencia técnica y espacios para el intercambio de experiencias y mejores prácticas.

Este enfoque permitirá a la UAN no solo superar los desafíos actuales, sino también prepararse mejor para futuras contingencias, asegurando una educación de calidad que sea inclusiva y adaptativa a las necesidades cambiantes de la sociedad.

Referencias

- Álvarez, J., Gómez, M., & Ramírez, P. (2020). La educación superior en tiempos de COVID-19: Respuestas institucionales y retos emergentes. *Revista de Educación Superior*, 49(3), 11-29.
- Almazán, L. (2020). Programa "Aprende en Casa": Un análisis de la respuesta educativa durante la pandemia. *Educación Pública*, 45(2), 56-78.
- García-Aretio, L. (2022). Reflexiones sobre la educación a distancia antes, durante y después del COVID-19. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 34-52.
- Guzmán, G., & Escudero, P. (2016). Innovación educativa y tecnología: Retos para las instituciones de educación superior. *Educación y Tecnología*, 32(1), 23-40.
- Guzmán, P., Pons, J., Arellano, R., & González, S. (2020). La educación a distancia en tiempos de la COVID-19: Un estudio en Querétaro, México. *Revista Mexicana de Educación Superior*, 47(2), 78-96.
- Miranda, F., & Muñoz, C. (2021). Percepciones docentes sobre el uso de plataformas educativas: Un análisis basado en el modelo SAMR. *Revista de Tecnología Educativa*, 38(3), 112-130.
- Toledo-Ibarra, A., López, R., & Vargas, M. (2020). La respuesta de la Universidad Autónoma de Nayarit ante la pandemia de COVID-19. *Informe Institucional UAN*, 2020, 45-60.
- Vidal, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: Alternativas y desafíos. *Revista de Pedagogía*, 36(4), 89-102.



Revista MICA.
Volumen 7 No. 13.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero - Junio de 2024
Tepic, Nayarit. México
Pp. 12 - 33
Recibido: 20 de Mayo de 2024
Aprobado: 28 de Junio de 2024

La reprobación en la línea de formación de derecho civil en estudiantes de la licenciatura en derecho de la universidad autónoma de Nayarit. una propuesta de mejora.

Failure in the civil law training line in law degree students at the Autonomous University of Nayarit. a proposal for improvement.

Bárbara Nayar Olvera Carballo
Universidad Autónoma de Nayarit
barbara.olvera@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0001-3773-7570>

Blanca Margarita Guerrero Guerrero
Universidad Autónoma de Nayarit
blanca.guerrero@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0001-9182-1714>

Jessica Aguilar Soto
Universidad Autónoma de Nayarit
jessicaaguilar@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0008-1838-255X>

LA REPROBACIÓN EN LA LÍNEA DE FORMACIÓN DE DERECHO CIVIL EN ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN DERECHO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT. UNA PROPUESTA DE MEJORA.

The Failure Rate in the Civil Law Training Line among Law Degree Students at the Autonomous University of Nayarit: A Proposal for Improvement.

Resumen

La reprobación, vista como un indicador de calidad educativa, tiene múltiples definiciones y se asocia con problemas como la deserción escolar. Factores como la falta de hábitos de estudio, problemas económicos y de salud influyen en este fenómeno. Este estudio, cuantitativo y descriptivo, se enfocó en la percepción de dieciocho docentes de Derecho Civil en la UAN durante el periodo agosto-diciembre 2023, evaluando índices de reprobación y posibles causas. Los resultados mostraron que las unidades con más reprobación fueron Obligaciones, Derecho Procesal Civil y Bienes y Derechos Reales. Los docentes señalaron la falta de preparación y motivación de los estudiantes como principales causas. Se proponen mejoras en la formación continua para docentes y estrategias de apoyo académico para estudiantes.

Palabras Clave: Reprobación, docente, derecho civil, perspectiva de mejora.

Abstract

Failure, viewed as an indicator of educational quality, has multiple definitions and is associated with issues such as school dropout. Factors such as lack of study habits, economic problems, and health issues influence this phenomenon. This quantitative and descriptive study focused on the perception of eighteen Civil Law teachers at UAN during the period August-December 2023, evaluating failure rates and possible causes. The results showed that the units with the highest failure rates were Obligations, Civil Procedural Law, and Property and Real Rights. The teachers identified the lack of preparation and motivation of the students as the main causes. Improvements in continuous training for teachers and academic support strategies for students are proposed.

Keywords: Failure, teacher, civil law, perspective of improvement

Antecedentes Teóricos

- **El fenómeno de reprobación**

Existen múltiples definiciones sobre el concepto de reprobación, lo que da cuenta de la importancia que tiene la reflexión en torno al fenómeno. Desde la forma en que se calcula hasta políticas educativas y programas que buscan incidir en la reprobación, vista ésta como indicador (Díaz, 2018). Partiendo de su origen etimológico, la palabra reprobación proviene del latín *reprobatio* que significa no aprobar, entonces aprobar es “Dar por bueno (algo) y dar a alguien, o conseguir alguien, la calificación de aprobado en una prueba” (RAE, 2024), por lo tanto, reprobar es no obtener de manera satisfactoria los criterios necesarios para acreditar una unidad de aprendizaje o promocionarse en algún proceso.

Hablar de reprobación es hablar de una problemática que tiene impacto en la calidad educativa de cualquier nivel escolar, toda vez, que la medición constante a través de indicadores básicos tales como el ingreso, permanencia, deserción, eficiencia terminal y titulación, dan cuenta de que tan “buena” es la educación que recibe un estudiante contribuyendo a la toma de decisiones estratégicas (Mendez et.al., 2024).

Algunas investigaciones han pensado la reprobación como un antecedente de la deserción escolar, lo cual es motivo de preocupación pues es una evidencia del fracaso escolar. Por otra parte, Ramírez (2017) y Torres (2022) señalan que el fenómeno de reprobación en el nivel superior ocurre en países en desarrollo, mientras que Hernández (2017) destaca que dicho fenómeno es uno de los factores de deserción en la educación media y media básica.

Aunado a lo anterior, entre los diferentes factores que inciden en la reprobación están los de índole social, de salud y escolar en donde se analizan, por ejemplo, a los estudiantes que laboran como consecuencia de una escasez económica, desajuste familiar y problemas de salud. (Levano, 2024). Otro de los factores que se reportan son los inadecuados o inexistentes hábitos de estudio que, según Hernández, (2024), en gran medida se debe al tiempo excesivo que dedican al uso de los aparatos móviles, lo que detona en una adicción reconocida por los estudiantes, pero aun así no dejan de utilizarlos. Otras investigaciones reportan problemas en cuanto a pocos conocimientos previos,

deficientes métodos de enseñanza y evaluación, así como problemas relacionados con la falta de interés, motivación, concentración e incluso vocación (Aguilar et. al., 2014; Saucedo et.al., 2014; Hernández 2024).

Sin embargo, poco se ha estudiado la perspectiva del docente en cuanto a la reprobación, siendo el docente un factor de cambio social, pues es pieza clave en la formación de los estudiantes y representante de la institución donde labora, su actuar, construye y valida la propuesta educativa, así como hace tangible los objetivos y metas del sistema educativo (Torres, 2022). Por lo anterior, es importante conocer su visión con relación a las causas y razones por las cuales un estudiante reprueba y con ello coadyuvar a la mejora constante de la razón de ser de las universidades, los estudiantes.

- **El Derecho Civil como línea de formación**

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), contempla como uno de los objetivos, que sus egresados sean capaces de enfrentar los retos legales en una sociedad compleja y en constante cambio. Entre las muchas ramas del derecho, el Derecho Civil es una de las ramas más antiguas y amplias del derecho, y constituye el eje central del orden jurídico de cualquier sociedad (UAN, 2013). En México, el Derecho Civil regula aspectos fundamentales de la vida cotidiana de las personas y las relaciones entre ellas, tales como el matrimonio, la familia, las sucesiones, los contratos y la propiedad (García, 2018).

Seguidamente, el Plan de Estudios (UAN, 2013), contempla en la línea de formación de Derecho Civil que el estudiante debe conocer a las instituciones, derechos, obligaciones, actos, contratos y procedimientos en general. Con lo anterior la UAN señala la relación con una formación y validez de los diferentes actos y contratos jurídicos, así como con la solución de conflictos de naturaleza civil; por tanto, se considera una de las líneas de formación más importantes dentro de la currícula.

En el Documento Rector para la Reforma Académica de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN, 2003), se explica la adopción del modelo educativo basado en competencias y bajo un currículum flexible, que permite la movilidad interna, inter y transdisciplinaria y flexibiliza el tiempo de duración de los estudios. La UAN contempla que, en el caso del Programa Académico de Licenciatura en Derecho, el tiempo de estudios es de nueve semestres para cumplir con el total de los créditos como tiempo ideal de la trayectoria escolar, sin embargo, el modelo contempla hasta nueve años para la conclusión de la carrera.

Así mismo, durante este periodo en el que el estudiante transite su trayectoria académica, el modelo permite estrechar la colaboración entre docente y alumnos mediante el sistema de tutoría y la diversificación de las modalidades de titulación y egreso para lograr un mayor equilibrio entre la teoría y la práctica (UAN, 2003).

De acuerdo con el Documento Rector para la Reforma Académica (UAN, 2003), en el mapa curricular existe una academia por línea de formación, en este caso, la academia de derecho civil contempla catorce unidades de aprendizaje. Ciertamente se busca que estas unidades de aprendizaje se cubran a lo largo de la licenciatura, las cuales son impartidas por diez docentes que pertenecen al núcleo básico de docentes, sin embargo, no son suficientes para atender la matrícula de estudiantes. Por lo tanto, la Unidad Académica de Derecho (UAD), se ve obligada a contratar profesionales que cumplan con el perfil de esta disciplina.

Por otra parte, el Reglamento de Estudios Superior y Medio Superior de la UAN en adelante (RESyMS, UAN, 2012), señala que cada unidad de aprendizaje puede acreditarse pasando por cinco momentos y en cualquiera de éstos, obtener una calificación aprobatoria con un mínimo de sesenta. En consecuencia, para poder acreditar la unidad de aprendizaje y según el artículo 38 del antes mencionado reglamento, el estudiante deberá cumplir con al menos dos criterios de evaluación de sólo cuatro que se solicitan. Por consiguiente, en un primer momento, se tiene un curso ordinario, el cual implica las sesiones presenciales para

el desarrollo de los temas según lo dicte cada programa de aprendizaje, así como la unidad didáctica curricular que se esté impartiendo.

Del mismo modo, el Reglamento de Estudios Superior y Medio Superior de la UAN (UAN, 2012), marca, un segundo momento, que corresponde a la primera recuperación, en caso de que el estudiante no acredite la unidad de aprendizaje en el curso ordinario. Para dar inicio al proceso que permite la recuperación de la unidad de aprendizaje, la institución emite una convocatoria y queda a voluntad del estudiante la solicitud de la èsta. Derivado de lo anterior, en los procesos de recuperación, se rescata únicamente los criterios de evaluación que no se aprobaron, y que, de acuerdo con el RESyMS, UAN (2012), ninguno puede exceder al 40% del valor otorgado a la calificación final.

Por otra parte, como tercer momento está la segunda recuperación, que se aplica en el mismo sentido de la primera recuperación, la cual deberá ser solicitada previo una convocatoria institucional. Lo anterior, si en los momentos de recuperación, los estudiantes no acreditan los criterios, éstos deberán solicitar recurrar la unidad de aprendizaje (cuarto momento), en el entendido de que si no acreditan el recurso tienen la obligación de solicitar otra recuperación (quinto momento) como última oportunidad o de lo contrario causará baja del Programa Académico según el artículo 42 del RESyMS (UAN, 2012).

Finalmente, puesto que el sistema de acreditación de unidades de aprendizaje, está sujeto a un sistema que permite cinco oportunidades para aprobar una unidad de aprendizaje, es necesario considerar el trabajo docente en la línea de formación de derecho civil y la corresponsabilidad del estudiante para lograr una buena trayectoria escolar.

Metodología

Este estudio es cuantitativo, observacional y descriptivo no experimental de corte longitudinal. La población estuvo conformada por los 18 profesores que imparten unidades de aprendizaje de la línea de formación de Derecho Civil del periodo agosto – diciembre

del 2023 del Programa Académico de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit.

Primero, se observaron los índices de reprobación a partir de las calificaciones obtenidas por los estudiantes, consultando las bases de datos del Sistema de Administración y Control Escolar (SADCE) específicamente de las unidades de aprendizaje que comprenden la línea de formación de Derecho Civil para cada uno de los primeros tres momentos en los que un estudiante puede aprobar (curso ordinario, primera y segunda recuperación) previos al recurso (RESyMS, UAN, 2012).

Una vez que se obtuvieron los índices de reprobación (SADCE, 2024), se realizó un instrumento para valorar la percepción que tienen los docentes y conocer las apreciaciones de éstos para poder explicar las posibles causas de reprobación desde la perspectiva del docente (Olvera, 2024). El instrumento se dividió en cinco categorías: 1) experiencia docente, 2) unidades de aprendizaje impartidas, 3) factores que influyen en la reprobación, 4) recursos didácticos del docente y 5) evaluación.

Experiencia docente: Actualmente la Unidad Académica está viviendo uno de los relevos generacionales más importantes, por lo que el personal docente que converge son profesores con muchos años de experiencia (más de 20 años de experiencia), otros tantos con una experiencia de entre diez y veinte años y otros, con menos de diez años de experiencia. Así también dentro de la planta docente coincide profesores muy jóvenes con edades entre veinticinco y treinta y cuatro años, profesores entre treinta y cinco y cincuenta y cuatro, y docentes con más de cincuenta y cinco años.

Unidades de aprendizaje: De las catorce unidades de aprendizaje que ofrece la currícula académica en la línea de formación de derecho civil, se busca reconocer *la expertis* de los docentes según la unidad de aprendizaje que imparten. En este sentido, se preguntó a los docentes que seleccionaran la o las unidades de aprendizaje que imparten dentro de un mismo periodo (cada periodo contemplado en seis meses), es decir del periodo agosto – diciembre 2023.

Factores que influyen en la reprobación: Desde la perspectiva del docente, se les invito a reflexionar sobre su índice de reprobación, así también sobre cómo perciben el rendimiento académico de las unidades de aprendizaje de derecho civil en comparación con otras unidades de aprendizaje y algunos otros factores como la falta de preparación previa de los estudiantes, complejidad de los temas entre otros.

Recursos didácticos: En este apartado se les invitó a reflexionar sobre si los recursos materiales son suficientes para la unidad de aprendizaje que imparte, si considera métodos de enseñanza alternativos como el aprendizaje basado en problemas o el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC's), así como estrategias que utilizaría el docente para reducir las tasas de reprobación tales como seminarios, conferencias, foros, asesorías, talleres, etc.

Evaluación: Se preguntó a los docentes qué herramientas utiliza para evaluar en un curso ordinario y en las fases de la primera y la segunda recuperación. Así como los recursos que pudiera utilizar para preparar a los estudiantes previa las evaluaciones y los cambios que efectúa en las evaluaciones de las recuperaciones en comparación con la evaluación del curso ordinario.

Discusión de Resultados

- **Índices de reprobación**

En el presente análisis, se muestran las Unidades de Aprendizaje de la línea de formación de derecho civil impartidas en el periodo agosto – diciembre del 2023, resaltando aquellas Unidades de Aprendizaje que durante la fase ordinaria tuvieron más de 15 estudiantes reprobados, de las cuáles se ha dado un seguimiento hasta la segunda recuperación para saber cuántos estudiantes aún están en rezagados. En este sentido, se observa que el índice de reprobación en la unidad de aprendizaje de Obligaciones es del 22% (42 estudiantes) durante la fase ordinaria, seguidamente la unidad de aprendizaje de

LA REPROBACIÓN EN LA LÍNEA DE FORMACIÓN DE DERECHO CIVIL

Derecho Procesal Civil con 22 estudiantes reprobados (11%) y después Bienes y Derechos Reales con un 8% (20 alumnos).

UNIDAD DE APRENDIZAJE	No. que Cursaron	No. de Reprobados	No. de Aprobados	% Reprobación
Bienes y Derechos Reales	237	20	217	8%
Derecho Procesal Civil	195	22	173	11%
Contratos en Particular	181	9	172	5%
Obligaciones	194	42	152	22%
Derecho Probatorio en Material Civil	113	0	113	0%
Acciones Civiles	113	1	112	1%
Derecho Procesal Familiar	113	1	112	1%
Sujetos y Actos Procesales en Materia Civil	113	2	111	2%
Excepciones y Defensas Civil	113	5	108	4%
Medios de Impugnación en Materia Civil	113	1	112	1%

Tabla 1 Índices de Reprobación de las Unidades de Aprendizaje de la línea de formación de derecho civil en la fase ordinaria (agosto - diciembre 2023). Fuente: Elaboración propia sacada de bases de datos del SADCE.

Durante la primera recuperación el índice de reprobación de Obligaciones disminuyó en un 12.72 puntos porcentuales quedando solo 18 estudiantes reprobados, así mismo, en Derecho Procesal Civil disminuyó en 5.87 puntos porcentuales dejando sólo para recuperar 10 estudiantes y en Bienes y Derechos Reales disminuyó 2.51% puntos porcentuales quedando solo 13 alumnos para la etapa de la segunda recuperación.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	PRIMERA RECUPERACIÓN			
	No. de Reprobados	No. Aprobados	% Reprobación	% Aprobación
Bienes y Derechos Reales	13	224	5.49%	94.51%
Derecho Procesal Civil	10	185	5.13%	94.87%
Contratos en Particular	6	175	3.31%	96.69%
Obligaciones	18	176	9.28%	90.72%
Derecho Probatorio en Material Civil	0	113	0.00%	100.00%
Acciones Civiles	1	112	0.88%	99.12%
Derecho Procesal Familiar	1	112	0.88%	99.12%
Sujetos y Actos Procesales en Materia Civil	0	113	0.00%	100.00%

LA REPROBACIÓN EN LA LÍNEA DE FORMACIÓN DE DERECHO CIVIL

Excepciones y Defensas Civil	5	108	4.42%	95.58%
Medios de Impugnación en Materia Civil	1	112	0.88%	99.12%

Tabla 2. Índices de Reprobación de las Unidades de Aprendizaje de la línea de formación de Derecho Civil en la 1ª. Recuperación (agosto - diciembre 2023). Fuente: Elaboración Propia sacada de bases de datos del SADCE.

Durante la segunda recuperación, es notable el número de alumnos que logran recuperarse. En las unidades de aprendizaje de Bienes y Derechos Reales sólo quedan para recurrar 4 alumnos, mientras que, en Derecho Procesal Civil, sólo quedan 2 alumnos para la etapa del recurso. Sin embargo, en la unidad de aprendizaje de Obligaciones, aún siguen quedando en rezagos quince estudiantes.

UNIDAD DE APRENDIZAJE	SEGUNDA RECUPERACIÓN			
	No. de Reprobados	No. Aprobados	% Reprobación	% Aprobación
Bienes y Derechos Reales	4	233	1.69%	98.31%
Derecho Procesal Civil	2	193	1.03%	98.97%
Contratos en Particular	5	176	2.76%	97.24%
Obligaciones	15	179	7.73%	92.27%
Derecho Probatorio en Material Civil	0	113	0.00%	100.00%
Acciones Civiles	0	113	0.00%	100.00%
Derecho Procesal Familiar	0	113	0.00%	100.00%
Sujetos y Actos Procesales en Materia Civil	0	113	0.00%	100.00%
Excepciones y Defensas Civil	4	109	3.54%	96.46%
Medios de Impugnación en Materia Civil	1	112	0.88%	99.12%

Tabla 3. Índices de Reprobación de las Unidades de Aprendizaje de la línea de formación de Derecho Civil en la 2ª. Recuperación (agosto - diciembre 2023). Fuente: Elaboración Propia

- **Perspectiva del docente:**

Datos generales y experiencia docente

Entre las principales edades de los docentes que participaron el ciclo escolar agosto 2023 – junio 2024, el 72% de los docentes tienen entre treinta y cinco y cuarenta y cuatro años de edad y solo el 28% tiene más de 55 años. Por lo que se puede considerar que la Unidad Académica de Derecho tiene una planta docente joven en donde el relevo generacional está permeando de manera importante.

Edad de los docentes		
Edad	% Docentes	No. De docentes
35 - 44	50%	9
45 - 50	22%	4
55 o mas	28%	5
	100%	18

Tabla 4. Edad de los docentes que participaron en el año escolar (agosto - diciembre). Fuente: Elaboración propia.

Con relación a los años de experiencia que tienen los profesores que imparten unidades de aprendizaje de derecho civil, se puede observar que el 56% de los docentes tienen entre uno y diez años de experiencia, por lo que el dato es congruente con la edad de los mismos. Sin embargo, a pesar de que la planta docente en esta línea de formación es joven y con pocos años de experiencia docente, un 39% de los docentes poseen más 15 años de experiencia, por lo que pudiera considerarse que la academia trabaja desde la innovación y la experiencia.

Años de experiencia docente		
Años	% Docentes	No. De docentes
1 - 5	28%	5
5 - 10	28%	5
11 - 15	6%	1
Mas de 15	39%	7
	100%	18

Tabla 5. Experiencia docente en unidades de aprendizaje del derecho civil. Fuente, elaboración propia

Según el grado de estudios de los docentes, el 11% tiene un nivel de estudios de licenciatura, el 78% tiene grado de maestría, lo que habla de que los docentes tienen cierta “expertis” de la disciplina y otro 11% tiene nivel de doctorado. Lo anterior indica que el 89% de la planta docente en la línea de formación de derecho civil cuenta con estudios de posgrado.

Nivel de estudios		
Grado	% Docentes	No. De docentes
Licenciatura	11%	2
Maestría	78%	14
Doctorado	11%	2

	100%	18
--	-------------	-----------

Tabla 6. Grado de estudios de los docentes. Fuente: elaboración propia

Unidades de Aprendizaje

En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de docentes que impartieron unidades de aprendizaje en el semestre escolar agosto – diciembre 2023, en la línea de formación de derecho civil. En ésta, se puede observar que la relación entre la unidad de aprendizaje y el docente es de uno a uno, es decir, un docente distinto por unidad de aprendizaje, Siendo sólo las unidades de aprendizaje de Acciones Civiles, Derecho Procesal Civil, Derecho Procesal Familiar y Obligaciones; las que se reparten entre más de un docente y que son unidades de aprendizaje que se imparten entre el quinto y noveno semestre.

Lo anterior tiene relación con el número de grupos y horas, pues un docente de tiempo completo o de jornada de 40 horas debe cubrir al menos quince horas frente a grupo por semana según se establece en la cláusula 80 del Contrato Colectivo del Trabajo del Personal Académico (UAN, 2022 – 2023). Como consecuencia, cada semana se imparten tres horas presenciales por unidad de aprendizaje, lo que da cuenta de que cada docente atiende cinco grupos con un promedio de 26.41 estudiantes por grupo de acuerdo con el Sistema de Administración y Control Escolar (SADCE).

Agosto - diciembre 2023		
Unidad de Aprendizaje	% Docentes	No. De docentes
Acciones Civiles	11%	2
Obligaciones	17%	3
Bienes y Derechos Reales	6%	1
Derecho Procesal Familiar	11%	2
Derecho Procesal Civil	11%	2
Sucesiones	6%	1
Personas y familias	6%	1
Contratos en particular	6%	1
Derecho Probatorio en Materia Civil	6%	1
Excepciones y Defensas Civiles	6%	1
Sujetos y Actos Procesales en Materia Civil	6%	1
Ninguna	11%	2
Total	100%	18

Tabla 7. Unidades de aprendizaje impartidas por cantidad de docente. Fuente: Elaboración Propia.

En contraste con las Tablas 1, 2 y 3 que muestran las tasas de reprobación por unidad de aprendizaje, se observa que las tres unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación después del tercer momento (segunda recuperación), son unidades de aprendizaje que fueron impartidas por más de un docente, por lo que una primera interpretación es que entre más docentes impartan la unidad de aprendizaje, menos estudiantes atienden por curso y mayor es el índice de reprobación.

Factores que influyen en la reprobación.

Desde la percepción de los profesores, el 50% de los docentes afirma que el principal factor de reprobación es la falta de preparación previa de los estudiantes. Seguidamente se encuentra otro 28% que opina que los estudiantes reprueban por la falta de interés o motivación y un 11% opinó que la inasistencia a las clases, la falta de entrega de trabajos y el evitar presentar las evaluaciones son el principal factor de reprobación

Factores que opinan los docentes		
Percepción del Docente	% Docentes	No. De docentes
Falta de interés o motivación de los estudiantes	28%	5
Falta de preparación previa de los estudiantes	50%	9
Inasistencia, y no entrega de trabajos, así como evitar presentar las evaluaciones.	11%	2
Exceso de teoría	6%	1
No tengo problemas de reprobación	6%	1
Total	100%	18

Tabla 8. Percepción del docente sobre los factores que pueden influir en la reprobación. Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que del 78% de los docentes que opinan que los principales factores de reprobación son la falta de interés, motivación y preparación previa por parte de los estudiantes, se encuentran los docentes que impartieron las unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación, entre ellas, Obligaciones (22%), Bienes y derechos reales (8%) y Derecho procesal civil (11%).

Si bien es cierto, los índices de reprobación no son “altos”, si existe una reprobación que se sigue manifestando hasta el tercer momento (segunda recuperación), y en este sentido los docentes perciben que sus índices de reprobación son bajos, independientemente de la unidad de aprendizaje de la que se trate.

Percepción del promedio de reprobación de cada docente en la unidad de aprendizaje que impartió.		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Muy bajo	28%	5
Bajo	33%	6
Regular	39%	7
Alto	0%	0
Muy alto	0%	0
Total	100%	18

Tabla 9. Percepción del docente en relación a su índice de reprobación durante le periodo agosto – diciembre 2023.
Fuente: Elaboración propia

Recursos didácticos.

En la categoría de recursos didácticos, los docentes consideran que los recursos disponibles como biblioteca, material didáctico y el acceso a bases de datos jurídicas; son suficientes para apoyar el aprendizaje de sus estudiantes, un 72% opina que, si mientras que el 28% opina que no, es decir, la tercera parte de la planta docente de la línea de formación de derecho civil.

Percepción sobre si los recursos disponibles son suficientes para apoyar el aprendizaje de sus estudiantes.		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Si	72%	13
No	28%	5
	100%	18

Tabla 10. Percepción docente sobre recursos didácticos. Fuente: Elaboración propia

Otro de los rubros que se preguntaron en la categoría de recursos didácticos, fue la o las estrategias didácticas que más utilizan los docentes durante sus cursos. Catorce de los

dieciocho docentes (78%) utilizan más de un recurso y sólo dos (22%) manejan sólo el uso de los casos prácticos como única estrategia en las unidades de aprendizaje de Bienes y derechos reales y Derecho procesal familiar. En el mismo sentido, el 78% de los docentes encuestados utilizan el uso de casos prácticos entre otras estrategias, lo que podría demostrar que es del interés de los profesores la vinculación entre la teoría y la práctica profesional.

Estrategias didácticas que utiliza el docente		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Clases magistrales	18%	9
Conferencias	2%	1
Foros	4%	2
Mejora de las técnicas de evaluación	0%	0
Panel	4%	2
Seminarios	6%	3
Tutoría	14%	7
Asesorías Individuales	14%	7
Uso de casos prácticos	27%	14
Evaluaciones periódicas	12%	6
	100%	51

Tabla 11. Estrategias que más utiliza el docente. Fuente: Elaboración propia.

Aunado a lo anterior, se cuestionó a los docentes su opinión acerca de si la implementación de métodos de enseñanza y aprendizaje alternativos, como el aprendizaje basado en problemas o el uso de tecnologías educativas podrían reducir las tasas de reprobación. Como consecuencia, el 67% opina que, si puede ser una alternativa para disminuir la reprobación, sin embargo, el 33% no está seguro (a).

Percepción sobre métodos de enseñanza y aprendizaje alternativos		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Si	67%	12
No	0%	0
No estoy seguro	33%	6
	100%	18

LA REPROBACIÓN EN LA LÍNEA DE FORMACIÓN DE DERECHO CIVIL

Tabla 12. Percepción sobre métodos de enseñanza y aprendizaje alternativos. Fuente: Elaboración propia.

En la misma categoría se consideró importante preguntar cuál sería un apoyo adicional a los que ya utiliza, que pudiera ser más afectivo para reducir los índices de reprobación. Esta pregunta pretende identificar algunas necesidades de los docentes para mejorar su práctica docente y a la vez, aspectos inherentes al estudiante que coadyuven a aun mejor aprovechamiento.

Apoyo adicional que cree más afectivo para reducir los índices de reprobación		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Más recursos didácticos	39%	7
Formación continua para docentes	28%	5
Programas de mentoría para estudiantes	22%	4
Mejora de las técnicas de evaluación	0%	0
Que los estudiantes estudien más y falten menos	6%	1
No tengo ese problema	6%	1
Total	100%	18

Tabla 13. Percepción docente sobre el apoyo en su práctica docente. Fuente: Elaboración propia.

El 67% de los docentes opinaron que requieren más recursos didácticos y mayor formación continua, el 0% mencionó que no requiere mejorar sus técnicas de evaluación, por lo que no se manifiesta como una necesidad. El 22% considera que es necesario implementar programas de mentoría para estudiantes y sólo el 6% (un docente) comentó que el apoyo debe ser responsabilidad absoluta en el estudiante al decir que estudien más y falten menos.

Evaluación

Para responder a la detección de las estrategias y herramientas para evaluar, se preguntó a los docentes los aspectos que, desde su perspectiva, se deben considerar para las evaluaciones de las recuperaciones en comparación con las evaluaciones durante el periodo ordinario. Tratando de identificar si realizan la misma evaluación que en el curso ordinario o existe algún cambio para las recuperaciones.

Aspectos que se deben considerar para las evaluaciones que corresponden a las recuperaciones en comparación con las evaluaciones durante el periodo ordinario		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Talleres de repaso	56%	10
Dificultad de las preguntas	17%	3
Sesiones de asesorías	11%	2
Materiales adicionales de lectura	11%	2
Acceso a exámenes previos	6%	1
	100%	18

Tabla 14. Aspectos a considerar para las evaluaciones de recuperación en comparación a la evaluación ordinaria. Fuente: Elaboración Propia

En comparación con el curso ordinario, el 56% de los profesores consideran talleres de repaso previos a la evaluación de recuperación. El 17% valora modificar la dificultad de las preguntas durante la evaluación, el 11% precisa sesiones de asesorías, así como otorga material adicional de lectura y un 6% propone que los estudiantes tengan acceso a exámenes previos.

El contraste para evaluar en la etapa de la primera recuperación (segundo momento), los profesores utilizan diversos instrumentos de evaluación. Entre los principales se encuentran: el examen escrito de preguntas de opción múltiple (35%), exámenes escritos de preguntas abiertas (17%) y la presentación de casos prácticos (22%).

Instrumentos de evaluación para la primera recuperación		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Examen escrito de preguntas abiertas	17%	4
Examen escrito de preguntas de opción múltiple	35%	8
Examen oral	13%	3
Trabajo de investigación	13%	3
Presentación de casos prácticos	22%	5
Total	100%	23

Tabla 15. Instrumentos de evaluación para la primera recuperación. Fuente: elaboración propia

Sin embargo, de los dieciocho profesores encuestados, diez utilizan más de un instrumento y ocho utilizan sólo uno: exámenes de preguntas abiertas, exámenes de preguntas de opción múltiple, examen oral y presentación de casos prácticos. Cabe señalar que los trabajos de investigación están aunados a algún otro instrumento de evaluación.

Por otro lado, se les preguntó a los docentes qué estrategias utiliza para asegurarse que los estudiantes comprendan los temas antes de presentarse a la recuperación. Los resultados muestran que el 44% de los docentes dan asesorías previas a la recuperación, el 33% asignación de lecturas específicas y el 17% revisión de conceptos clave. Sólo una 6% propone la revisión de exámenes anteriores.

Estrategias utilizadas para que los estudiantes comprendan los temas previos a la recuperación.		
Percepción del docente	% Docentes	No. De docentes
Asesorías previas a la recuperación	44%	8
Asignación de lecturas específicas	33%	6
Revisión de conceptos claves	17%	3
Revisión de exámenes anteriores	6%	1
Total	94%	18

Tabla 16. Estrategias utilizadas previas a la recuperación. Fuente: elaboración propia

Por último, se les solicitaron comentarios donde explicaran cómo podría abatirse la reprobación en las diferentes unidades de aprendizaje, en donde seis de los comentarios mencionan la mejor preparación, mayor responsabilidad y la creación de material de apoyo por parte de los estudiantes; cuatro aluden llevar más casos prácticos al aula, así como vincularlos a la práctica profesional real. Algunos otros mencionan aspectos como fomentar hábitos de lectura, dar asesorías y lecturas de caso y otros, comentaron mejorar la línea curricular y dar más formación continua para docentes.

Propuesta de mejora

Si bien es cierto, los índices de reprobación no son muy altos y existe una conciencia de ello entre los docentes, hay una serie de aspectos de mejora que pueden

incidir en los índices de reprobación y que pudieran llevarse a cabo en periodos posteriores, atendiendo a las necesidades de los trabajos que la propia Unidad Académica de Derecho (UAD) demande.

Por el lado de los estudiantes, propuestas que son inherentes a los procesos administrativos de la UAD, como lo son: estar informando desde el inicio de la trayectoria escolar a los estudiantes sobre los procesos de acreditación de las unidades de aprendizaje en cada uno de los momentos, y las consecuencias de no acreditarlos. Así mismo, y de acuerdo con los resultados obtenidos, es necesario establecer cursos de acompañamiento ya sea a través de la tutoría o asesorías, o bien, a través de cursos alternos, en temas como hábitos y técnicas de estudio, lectura de comprensión de textos y preparación de documentos académicos (tareas).

Por el lado de los docentes, es necesaria una formación continua para los profesores en temas como la planeación didáctica, el uso de nuevas tecnologías para la práctica docente y herramientas para la evaluación de los aprendizajes. Dicha capacitación deberá ser permanente y con productos para que el docente pueda poner en práctica sus conocimientos.

Conclusiones

Es importante tener en cuenta la visión del docente con relación a las causas y razones por las cuales un estudiante reprueba y con ello coadyuvar a la mejora constante de la trayectoria escolar de la razón de ser de las universidades, los estudiantes, y con ello evitar, en la medida de lo posible, indicadores tales como la reprobación, la deserción y la falta de eficiencia terminal.

Dado que el sistema de acreditación de unidades de aprendizaje, está sujeto a un sistema que permite cinco oportunidades para aprobar una unidad de aprendizaje, es necesario considerar el trabajo docente en la línea de formación de derecho civil y la corresponsabilidad del estudiante para lograr una buena trayectoria escolar.

La indagación del por qué lo estudiantes no acreditan en la segunda recuperación, siendo esta en donde la mayor parte de los estudiantes aprueba, será importante para poder incidir en la reprobación de los estudiantes. Una primera hipótesis, es quizás el desconocimiento por parte de los estudiantes en las fechas para hacer las solicitudes y la falta de comunicación con los docentes para poder presentarse a las evaluaciones.

La UAD cuenta con una planta docente joven, de entre treinta y cinco y cuarenta y cinco años edad, con entre uno y diez años de experiencia y en su mayoría con grado de maestría. Lo anterior da cuenta de que los docentes en línea de formación del derecho civil tienen cierta *expertis* en la materia, pero aún falta formación didáctica y pedagógica para poder mejorar su práctica docente.

En cuanto a las unidades de aprendizaje atendidas por el docente, llama la atención que las unidades de aprendizaje que son atendidas por más de un docente presenten mayor índice de reprobación, quizás por el número de estudiantes que atiende cada docente que es mayor y la evaluación se vuelve menos exhaustiva, pero esto quedará como otra arista de investigación.

De acuerdo con los factores que influyen en la reprobación desde la perspectiva de los docentes, se encuentra la falta de motivación e interés del estudiante principalmente, precedido por los malos o inexistentes hábitos de estudio y quizás por los múltiples distractores que hoy día los estudiantes presentan, por ello será necesario hacer un estudio sobre la percepción de los estudiantes que se ponga en contraste con los resultados obtenidos.

Como estrategias de evaluación, los docentes utilizan prioritariamente el examen ya sea oral, escrito de preguntas abiertas o escrito de preguntas de opción múltiple como casi única opción, y para la primera y segunda recuperación consideran modificar la dificultad de las preguntas para volver a evaluar a los estudiantes, aunque las asesorías previas a las recuperaciones son una estrategia recurrente.

Como resultado de todo lo anterior, se espera que los datos obtenidos sirvan para la toma de decisiones para un futuro, pero no muy lejano rediseño curricular, así como la planeación de la formación didáctica de los docentes y a su vez en la formación de los estudiantes que coadyuve no solo en los índices de reprobación, si no en el desempeño de cada una de las unidades de aprendizaje y que incida en la mejora de la trayectoria escolar.

Aunado a lo anterior, se reconoce que, al ser un primer ejercicio, el instrumento puede ser perfectible y replicado en las demás líneas de formación de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit, así como el análisis de la opinión de los estudiantes al respecto de la vida académica a lo largo de su trayectoria escolar.

Referencias:

- Aguilar, N., Galeana, R., Nuñez, M., & Villasana, L. (2014). Estudio exploratorio sobre deserción temprana y reprobación inicial en la Universidad Autónoma metropolitana, unidad Lerma. In *Congresos CLABES*. Ubicado en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1011>
- Díaz Barajas, D, y Ruiz Olvera, A. (2018). La reprobación escolar en el nivel medio superior y su relación con el autoconcepto en la adolescencia. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos*, 48(2), 125 – 142. <https://rlee.iberro.mx/index.php/rlee/article/view/49>
- García E., M. À. (2018). *El código civil explicado para todos*. Parkstone International.
- Medina Esparza, F., & Martínez Iñiguez, J. E. (2022). El fenómeno de la reprobación en la educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(25)., https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672022000100005&script=sci_arttext
- Hernández, G. M., & Hernández, E. M. (2017). Caminito de la escuela, con tecnología el alumno va. *Interconectando Saberes*, (4), 61-72. Ubicado en: <https://is.uv.mx/index.php/IS/article/view/2542>
- Hernández, G. M., & Hernández, E. M. (2024). El estudiante endeble ante la influencia de las TIC. Un acercamiento a su impacto en la reprobación escolar. *Interconectando Saberes*, (17), 31-42. Ubicado en: <https://doi.org/10.25009/is.v0i17.2805>
- Levano Vilela, M. L. (2024). Factores académicos y socioeconómicos en la deserción universitaria en una universidad pública de Lima, 2023. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/136468>
- Méndez, L., & José, L. (2024). Modelo Predictivo del Indicador de Reprobación de la Población Estudiantil de una Institución de Educación Superior (IES)., <https://ri.ujat.mx/handle/200.500.12107/4378>
- Olvera, C. B. N (2024). Instrumento de percepción docente en torno a la reprobación escolar.

- Ramírez, L. N. R., & Santorum, S. G. (2017). La perspectiva socio-cultural como modelo teórico de análisis de la reprobación académica en Educación Superior. *Atenas*, 2(38), 1-17., <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055148001/movil/>
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española: Diccionario panhispánico de dudas (DPD) [en línea], <https://www.rae.es/dpd>, 2.ª edición (versión provisional). [Consulta: 28/05/2024].
- Torres-Zapata, Á. E., Pérez-Jaimes, A. K., Lara-Gamboa, C. C., & Estrada-Reyes, C. U. (2022). Caracterización de los factores docentes en torno al índice de reprobación en universitarios. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(24). Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1123>
- Universidad Autónoma de Nayarit 2022, “Contrato Colectivo del Trabajo para el Personal Académico 2022 – 2023, ubicado en: https://spauan.org.mx/marco-juridico/contrato-colectivo/#_Toc102004
- Universidad Autónoma de Nayarit, 2020, “Contexto Situacional de la Unidad Académica de Derecho”, ubicado en: <http://uad.uan.mx/identidad>
- Universidad Autónoma de Nayarit, 2013, “Plan de Estudios de la Licenciatura en Derecho”, ubicado en: <http://uad.uan.mx/licenciatura-en-derecho>
- Universidad Autónoma de Nayarit, 2012, “Reglamento de Estudios Superior y Media Superior de la UAN”, ubicado en: [https://www.uan.edu.mx/d/a/sg/Legislacion/regl de estud tipo medio superior y sup.pdf](https://www.uan.edu.mx/d/a/sg/Legislacion/regl_de_estud_tipo_medio_superior_y_sup.pdf)
- Universidad Autónoma de Nayarit, 2003, “Documento Rector para la Reforma Académica de la Universidad Autónoma de Nayarit”, ubicado en: <http://www.tbu.uan.mx/dhp/reforma.pdf>.



Revista MICA.
Volumen 7 No. 13.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero - Junio de 2024
Tepic, Nayarit. México
Pp. 34 - 46
Recibido: Marzo 26 de 2024
Aprobado: Junio 02 de 2024

La navegación y las matemáticas: laso indisoluble

Navigation and mathematics: an inseparable bond

José Trinidad Ulloa Ibarra
Universidad Autónoma de Nayarit
jtulloa@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-6382-7588>

Bárbara Nayar Olvera Carballo
UA Derecho UAN
barbara.olvera@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0001-3773-7570>

Ana Luisa Estrada Esquivel
UACBI UAN
ana.estrada@uan.edu.mx
ORCID:

María Inés Ortega Arcega
UACBI UAN
maria.arcega@uan.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1058-8106>

La navegación y las matemáticas: lazo indisoluble

Navigation and mathematics: an inseparable bond

Resumen

En el presente trabajo se resalta la importancia del conocimiento matemático en una actividad cotidiana para el ser humano. Las matemáticas han sido decisivas en el desarrollo de la navegación, especialmente en la aplicación del triángulo de posición y la ortodrómica. El triángulo de posición, fundamentado en la trigonometría esférica, permite determinar la ubicación mediante observaciones astronómicas, convirtiendo mediciones celestes en coordenadas terrestres. Por otro lado, la ortodrómica, basada en geometría esférica, calcula la ruta más corta entre dos puntos en la superficie terrestre, optimizando distancias en viajes de larga escala. Estos conceptos matemáticos han transformado la navegación de un arte intuitivo a una ciencia exacta. El triángulo de posición facilitó la navegación independiente de referencias terrestres, mientras que la ortodrómica mejoró significativamente la eficiencia en rutas marítimas y aéreas. La aplicación de estas técnicas no solo aumentó la precisión y seguridad en la navegación, sino que también sentó las bases para los sistemas de navegación modernos, incluyendo GPS y software de planificación de rutas. La influencia de las matemáticas en estos métodos destaca cómo principios abstractos pueden resolver problemas prácticos complejos, demostrando de manera precisa el poder de las matemáticas en la comprensión y dominio de la navegación global.

Palabras clave: Matemáticas, Navegación, Trigonometría, Geometría Esférica.

Abstract

This work highlights the importance of mathematical knowledge in a daily activity for human beings. Mathematics has been decisive in the development of navigation, especially in the application of the position triangle and orthodromics. The position triangle, based on spherical trigonometry, allows location to be determined through astronomical observations, converting celestial measurements into terrestrial coordinates. On the other hand, orthodromics, based on spherical geometry, calculates the shortest route between two points on the Earth's surface, optimizing distances on long-scale trips. These mathematical concepts have transformed navigation from an intuitive art to an exact science. The position triangle facilitated navigation independent of land references, while the great circle significantly improved efficiency on sea and air routes. The application of these techniques not only increased navigation accuracy and safety, but also laid the foundation for modern navigation systems, including GPS and route planning software. The influence of mathematics on these methods highlights how abstract principles can solve complex practical problems, precisely demonstrating the power of mathematics in understanding and mastering global navigation.

Keywords: Mathematics, Navigation, Trigonometry, Spherical Geometry

Introducción

Desde el inicio de la humanidad, las matemáticas han sido y siguen siendo el lenguaje fundamental que permite a los hombres progresar en todos los aspectos ya que les permite comprender, predecir y tratar de controlar el entorno que habitan. Dicho lenguaje se originó con cálculos rudimentarios que requería para agrupar, clasificar y de esta manera conocer cantidades de objeto y/o animales. Al volverse nómadas los caminantes requerían orientarse tanto para ir a algún sitio específico como para retornar a sus cabañas. Ello originó lo que ahora denominamos navegación una actividad fundamental para el desarrollo de la civilización transformando con el paso del tiempo esos rudimentarios cálculos en los sistemas de navegación por satélite, siendo las matemáticas las que han proporcionado las herramientas necesarias para explorar y conocer lugares, comerciar con pueblos lejanos o simplemente para pescar en mar abierto, la capacidad de orientarse y desplazarse por el agua ha sido fundamental para la supervivencia y el progreso. mares cielos y el espacio. Por lo que se puede afirmar que la continua evolución de las matemáticas y la navegación prometen seguir aumentando nuestras capacidades de conocer sitios que actualmente no podemos imaginar.

A pesar de los avances tecnológicos que han cambiado la vida, las matemáticas siguen siendo la base fundamental de la navegación. Desde los cálculos más sencillos hasta los algoritmos más complejos, las matemáticas proporcionan a los navegantes las herramientas que requieren para orientarse, trazar rutas y llegar a sus destinos de manera segura, eficiente y en menor tiempo si así se requiere. A medida que la tecnología de navegación continúa evolucionando, se tiene la certeza que las matemáticas seguirán desempeñando un papel crucial en la exploración del mundo y la conexión entre las personas a través de los cielos, la tierra y los mares.

Según la Real Academia de la Lengua (RAE) la navegación es la acción de navegar, un viaje que se realiza con la nave o la ciencia y el arte de navegar. Se considera, por tanto, que la navegación marítima es el arte y la ciencia de gobernar una embarcación de un punto a otro de forma eficiente y responsable. Navegar es todo un arte por la destreza que debe

tener un navegante evitando los peligros de la navegación. Y ciencia, porque a la hora de navegar se necesitan conocimientos físicos, astronómicos, oceanográficos, cartográficos, etc. (CEN Elcano, 2022)

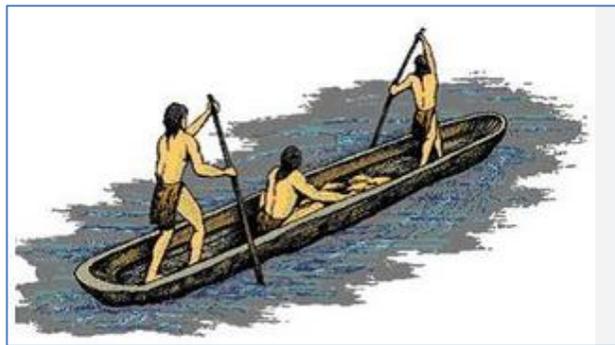


Figura No. 1. Inicios de la navegación

En la figura No. 1 se muestran imágenes alusivas a los inicios de la navegación, pero es hasta el surgimiento de las primeras civilizaciones dedicadas a la navegación (fenicios, griegos y egipcios) en que se registra que la navegación se basaba en la aplicación de principios geométricos básicos. Es en estos tiempos que se considera a la Estrella Polar como un referente esencial para determinar la latitud (La latitud proporciona la localización de un lugar, en dirección Norte o Sur desde el ecuador y se expresa en medidas angulares), mientras que la trigonometría les permitía calcular la distancia recorrida y la dirección a seguir. Los primeros instrumentos que se utilizaron fueron el

sextante (Fig. No. 1) y el astrolabio (Fig. No. 2), ambos de gran precisión en esa época y que les permitían realizar mediciones angulares y trazar rutas precisas.



Fig. No. 2. Sextante



Fig. No. 3. Astrolabio

En el siglo XII surge una nueva herramienta que revoluciona la navegación, esta es la brújula (Fig. No. 4), la que utiliza una aguja imantada que señala el norte magnético y por consecuencia proporcionó a los navegantes una referencia direccional confiable en condiciones climáticas adversas en las que era difícil la observación del cielo.



Fig. No. 4. Brújula

A la par de este instrumento se desarrolla la trigonometría esférica que permitió a los cartógrafos crear mapas más precisos que representaban la curvatura de la tierra, lo que facilitó la planificación de rutas más eficientes (Leniz, 2020). De igual manera esta clase de trigonometría se convirtió en algo fundamental para la navegación tanto marítima como aérea, al hacer uso del triángulo de posición, la ortodrómica (arco de círculo máximo), las fórmulas de Napier, la ley de los Cosenos esféricos, la corrección por curvatura terrestre. A continuación, se darán algunos ejemplos de éstos.

A Uso del Triángulo de Posición.

El triángulo de posición (Domínguez, 2021) es un triángulo esférico formado por: el meridiano superior del lugar (o semicírculo vertical principal); el semicírculo horario del astro; y el semicírculo vertical del astro.

Sus vértices son el polo elevado, el cenit Z y la posición del astro. Sus lados son la colatitud ($90^\circ - l$), la codeclinación o distancia polar ($90^\circ \pm d$) y la distancia cenital ($90^\circ - a$).

Sus ángulos son: el ángulo en el polo (P): es el horario del lugar medido por el camino más corto; el ángulo acimutal o cenital (Z), que coincide con el acimut astronómico; y el ángulo paraláctico (no se usa).

En el triángulo de posición (Figura No. 5) se relacionan magnitudes que son dependientes de la posición del observador (acimut, altura) con magnitudes dependientes de la posición del astro observado (declinación, horario), lo que nos va a permitir estimar nuestra posición a partir de medidas de posición de los astros, objetivo final de la navegación astronómica.

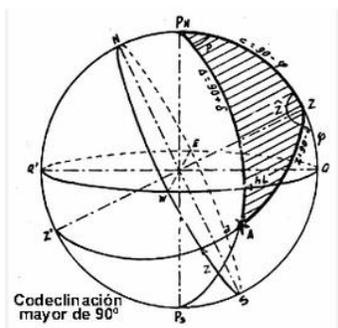


Fig. No. 5. Elementos del triángulo de Posición

Consideremos la siguiente situación:

Ejemplo: Un navegante quiere determinar su posición usando una observación del Sol.

1. Medición. Primero el navegante mide la altura del Sol sobre el horizonte (h) y registra la hora exacta de la observación.

Datos conocidos

- Altura medida del Sol (h)
- Declinación del Sol (δ) (obtenida de las efemérides náuticas para la fecha y hora de la observación)
- Hora sideral de Greenwich (GST)

2. Identificación del triángulo de posición

Los vértices son:

- Polo celeste (P)
- Zenit del observador (Z)
- Posición del Sol (S)

3. Identificación los elementos del triángulo

- Colatitud del observador ($90^\circ - \varphi$), donde φ es la latitud
- Distancia polar ($90^\circ - \delta$)
- Distancia cenital ($90^\circ - h$)
- Ángulo en el polo (t), que es el ángulo horario local del Sol

4. Con lo anterior se aplica la fórmula del coseno para ángulos de la trigonometría esférica

$$\cos(90^\circ - h) = \sin(\varphi) * \sin(\delta) + \cos(\varphi) * \cos(\delta) * \cos(t)$$

5. Simplificando:

$$\sin(h) = \sin(\varphi) * \sin(\delta) + \cos(\varphi) * \cos(\delta) * \cos(t)$$

6 Despejando la latitud (φ)

Como conocemos h y δ , pero no conocemos t ni φ , necesitamos una estimación inicial de la latitud. Luego, podemos resolver para t:

$$\cos(t) = [\sin(h) - \sin(\varphi) * \sin(\delta)] / [\cos(\varphi) * \cos(\delta)]$$

7. Calculando de la longitud. Una vez que se tiene t , se puede calcular la longitud (λ):

$$\lambda = \text{GST} - t \text{ (ajustando para que esté entre } -180^\circ \text{ y } +180^\circ)$$

8. Iteración

Con esta longitud calculada, volvemos al paso 6 y refinamos nuestra estimación de latitud. Repetimos hasta que los valores converjan.

9. Trazado. Finalmente, se traza una línea de posición perpendicular al acimut del Sol en el punto calculado. Este proceso se repite con al menos una observación más de otro cuerpo celeste (o del mismo en un momento diferente) para obtener una segunda línea de posición. La intersección de estas líneas da la posición del navegante.

Es importante notar que, en la práctica moderna, estos cálculos se realizan generalmente con calculadoras náuticas o software especializado, pero entender el proceso subyacente sigue siendo valioso para los navegantes.

B. Ortodrómica

La ortodrómica (del griego *orthos* "recto" y *dromos* "carrera") es el camino más corto entre dos puntos de la superficie terrestre; es el arco del círculo máximo que los une, menor de 180 grados. Entre dos puntos de la superficie terrestre pueden trazarse tres líneas diferentes: ortodrómica, loxodrómica e isoazimutal.

Se va a calcular la ruta ortodrómica (la más corta) entre dos puntos en la superficie de la Tierra, considerándola como una esfera. Usaremos como ejemplo un vuelo desde el Aeropuerto Internacional de Los Ángeles (LAX) al Aeropuerto de Narita en Tokio (NRT).

Datos:

- LAX: 33.9425°N, 118.4081°W

- NRT: 35.7720°N, 140.3929°E

Paso 1: Calcular la distancia ortodrómica

Usaremos la fórmula del haversine:

$$a = \sin^2(\Delta\varphi/2) + \cos(\varphi_1) * \cos(\varphi_2) * \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

$$c = 2 * \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R * c$$

Donde:

φ_1, φ_2 : latitudes en radianes

λ_1, λ_2 : longitudes en radianes

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$$

$$\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$$

R: radio de la Tierra (usaremos 6371 km)

Calculemos:

$$\varphi_1 = 33.9425^\circ * \pi/180 = 0.5924 \text{ rad}$$

$$\varphi_2 = 35.7720^\circ * \pi/180 = 0.6243 \text{ rad}$$

$$\lambda_1 = -118.4081^\circ * \pi/180 = -2.0667 \text{ rad}$$

$$\lambda_2 = 140.3929^\circ * \pi/180 = 2.4499 \text{ rad}$$

$$\Delta\varphi = 0.6243 - 0.5924 = 0.0319 \text{ rad}$$

$$\Delta\lambda = 2.4499 - (-2.0667) = 4.5166 \text{ rad}$$

$$a = \sin^2(0.0319/2) + \cos(0.5924) * \cos(0.6243) * \sin^2(4.5166/2) = 0.9705$$

$$c = 2 * \operatorname{atan2}(\sqrt{0.9705}, \sqrt{1-0.9705}) = 2.7307 \text{ rad}$$

$$d = 6371 * 2.7307 = 17,389 \text{ km}$$

2: Calcular el rumbo inicial

Usaremos la fórmula:

$$\theta = \text{atan2}(\sin(\Delta\lambda) * \cos(\varphi_2), \cos(\varphi_1) * \sin(\varphi_2) - \sin(\varphi_1) * \cos(\varphi_2) * \cos(\Delta\lambda))$$

$$\theta = \text{atan2}(\sin(4.5166) * \cos(0.6243), \cos(0.5924) * \sin(0.6243) - \sin(0.5924) * \cos(0.6243) * \cos(4.5166))$$

$$\theta = 0.6435 \text{ rad} = 36.87^\circ$$

3: Encontrar puntos intermedios

Para encontrar puntos en la ruta, usamos:

$$\varphi_i = \text{asin}(\sin(\varphi_1) * \cos(d/R) + \cos(\varphi_1) * \sin(d/R) * \cos(\theta))$$

$$\lambda_i = \lambda_1 + \text{atan2}(\sin(\theta) * \sin(d/R) * \cos(\varphi_1), \cos(d/R) - \sin(\varphi_1) * \sin(\varphi_i))$$

Calculando el punto medio (d/2R):

$$\begin{aligned} \varphi_{\text{medio}} &= \text{asin}(\sin(0.5924) * \cos(1.3654) + \cos(0.5924) * \sin(1.3654) * \cos(0.6435)) \\ &= 0.9052 \text{ rad} = 51.86^\circ\text{N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{medio}} &= -2.0667 + \text{atan2}(\sin(0.6435) * \sin(1.3654) * \cos(0.5924), \cos(1.3654) - \sin(0.5924) * \sin(0.9052)) \\ &= -2.6180 \text{ rad} = -150.01^\circ\text{E o } 150.01^\circ\text{W} \end{aligned}$$

Resultado:

- Distancia ortodrómica: 17,389 km
- Rumbo inicial: 36.87° (noreste)
- Punto medio aproximado: 51.86°N, 150.01°W (cerca de las Islas Aleutianas)

4. Correcciones Prácticas. En la práctica, la navegación ortodrómica pura no siempre es posible debido a:

- Restricciones de espacio aéreo o marítimo

- Condiciones meteorológicas
- Limitaciones de combustible

Por lo tanto, a menudo se usa una aproximación de la ruta ortodrómica dividida en segmentos de loxodrómica (rumbo constante). Estas fórmulas y métodos son la base para los cálculos de navegación de larga distancia en aviones y barcos. Los sistemas modernos de navegación utilizan versiones más complejas que tienen en cuenta la forma exacta de la Tierra (que no es una esfera perfecta), pero los principios básicos siguen siendo los mismos.

En la práctica, la navegación ortodrómica pura no siempre es posible debido a:

- Restricciones de espacio aéreo o marítimo
- Condiciones meteorológicas
- Limitaciones de combustible

Por lo tanto, a menudo se usa una aproximación de la ruta ortodrómica dividida en segmentos de loxodrómica (rumbo constante).

Estas fórmulas y métodos son la base para los cálculos de navegación de larga distancia en aviones y barcos. Los sistemas modernos de navegación utilizan versiones más complejas que tienen en cuenta la forma exacta de la Tierra (que no es una esfera perfecta), pero los principios básicos siguen siendo los mismos ()

Conclusión:

Estas fórmulas y métodos son la base para los cálculos de navegación de larga distancia en aviones y barcos. Los sistemas modernos de navegación utilizan versiones más complejas que tienen en cuenta la forma exacta de la Tierra (que no es una esfera perfecta), pero los principios básicos siguen siendo los mismos.

En los últimos años del siglo XX, las dificultades de realizar trayectos que siguieran la curva ortodrómica se vio enormemente facilitada, como consecuencia de la posibilidad de navegar sin utilizar brújulas. Fue la implementación de los sistemas de posicionamiento global tipo "GPS" lo que otorgó nuevas posibilidades de referencia extremadamente precisas. Si además se piensa en los avances de los sistemas de control de navegación por ordenador,

totalmente interactivos con los GPS, uno se dará cuenta que, a partir de esto, que el seguir una trayectoria ortodrómica dejó de ser un inconveniente.

Se puede establecer que el triángulo de posición y la ortodrómica son dos ejemplos de cómo los principios matemáticos y geométricos aplicados a la navegación han permitido viajes más seguros y eficientes a escala global (EP, 2017). Aunque la tecnología ha simplificado muchos aspectos de la navegación, la comprensión de estos conceptos fundamentales sigue siendo vital para los profesionales del mar y del aire, asegurando una base sólida para la navegación en la era moderna.

Las matemáticas han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo y perfeccionamiento de la navegación, particularmente en lo que respecta al triángulo de posición y la ortodrómica. Esta influencia ha sido transformadora, permitiendo a los navegantes atravesar vastas extensiones de océano y cielo con precisión y eficiencia (Mederos, 2015).

La influencia de las matemáticas en estos métodos de navegación va más allá de la mera aplicación práctica. Ha fomentado un enfoque sistemático y analítico en la navegación, promoviendo la precisión y el rigor en un campo donde los errores pueden tener consecuencias significativas. Además, ha impulsado la innovación continua en instrumentos y técnicas de navegación, siempre buscando mayor exactitud y eficiencia.

Esta simbiosis entre matemáticas y navegación no solo ha hecho posible la exploración global y el comercio internacional a gran escala, sino que también ha sentado las bases para los sistemas de navegación satelital modernos y la planificación de rutas computarizadas. Así, las matemáticas continúan siendo el cimiento invisible pero indispensable sobre el que se construye la navegación moderna, asegurando que sigamos encontrando nuestro camino con precisión a través de los vastos espacios de nuestro planeta.

Referencias

CEN Elcano (2022). Tipos de navegación marítima: características y diferencias.
<https://cenelcano.com/tipos-de-navegacion-maritima/>

- Domínguez, A. (2021). Triángulo de Posición. <https://www.estudiosonavegas.com/titulos-nauticos/capitan-de-yate/el-baul-del-cy/apuntes-del-capitan-tan/118-apuntes-navegacion-astronomica-capitan-de-yate/450-triangulo-de-posicion>
- EP. (2017). <https://aulanautica.org/unit/teoria-de-navegacion-capitan-yate/>
- Mederos, I. (2015). Navegación astronómica.
- Leniz, R. (2020). Línea de posición astronómica.



Revista MICA.
Volumen 7 No. 13.
ISSN: 2594-1933
Periodo: Enero - Junio de 2024
Tepic, Nayarit. México
Pp. 47 - 57
Recibido: Mayo 16 de 2024
Aprobado: Junio 30 de 2024

La percepción de la dispersión en los datos

The perception of dispersion in data

Rodolfo Daniel Arrieta Bonilla
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma
de Guerrero
arrieta.d@hotmail.com
ORCID: 0009-6057-2806

Miguel Apolonio Herrera Miranda
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma
de Guerrero
07088@uagro.mx
ORCID: 0000-0003-4857-839x

Israel Herrera Miranda
Universidad Autónoma de Guerrero
07086@uagro.mx
ORCID: 0000-0001-8031-797x

Juan Villagómez Méndez
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma
de Guerrero
01779@uagro.mx
ORCID: 0000-0001-8385-8624

La percepción de la dispersión en los datos

The perception of dispersion in data

Resumen

La investigación se ubica en la dimensión cognitiva y se enmarca en el análisis del discurso. Tiene como objetivo ubicar la forma y el momento de la percepción de la dispersión en conjuntos de datos (PDCD). Para ello elaboramos un diseño de aprendizaje que consiste en presentar conjuntos de datos con la misma media y diferente dispersión y pedir a los actores elegir uno de ellos. A partir de los argumentos que esgrimen, se construye un esquema de la PDCD, formulando cuatro categorías discursivas, argumentos contextuales, que refieren a los datos, con referencia a la media y con referencia a la dispersión. Se evidencia que los actores construyen argumentos con referencia a la dispersión desde el sexto año de primaria.

Palabras clave: Dispersión, percepción, argumentos.

Abstract

The research is situated within the cognitive dimension and is framed within discourse analysis. Its objective is to determine how and when the perception of dispersion in data sets (PDCD) occurs. To achieve this, we developed an instrument that involves presenting data sets with the same mean but different dispersion, and asking participants to choose one of them. Based on the arguments they present, a framework of PDCD is constructed, formulating four discursive categories—contextual arguments—that relate to the data in general, specifically to the mean, and specifically to dispersion. It is evident that participants construct arguments specifically addressing dispersion from the sixth grade onwards.

Keywords: Dispersion, perception, arguments

Introducción

En un mundo tan complejo y evolutivo como el actual, para la toma de decisiones y el procesamiento de datos, se requiere tanto de las nociones básicas de la probabilidad y estadística como de herramientas sofisticadas. Sin embargo, la incorporación de la probabilidad y la estadística al sistema educativo básico en México es reciente. En la educación primaria o básica a partir de la reforma educativa del 2011 y para la secundaria o nivel medio básico en la reforma educativa del 2006.

En voz de Alsina (2016) “La estadística y la probabilidad se han incorporado recientemente en el currículo de educación primaria. Hasta hace pocas décadas, las orientaciones curriculares de matemáticas se centraban en los contenidos de números y operaciones, geometría y medida”.

Para Zenteno, Flaviano, Rivera, Tito, Pariona & Joel. (2020), usualmente, la estadística se aborda al final del plan de estudios (a menudo omitido por falta de tiempo) y dentro de este componente, la dispersión generalmente se aborda de manera limitada.

Han surgido, de esta reciente incorporación, diversas problemáticas relacionadas a la enseñanza-aprendizaje de la estadística. Por ejemplo, la relacionada con la formación de profesores en probabilidad y estadística para su enseñanza en los niveles básico, medio básico y medio superior, Otra problemática consiste en que los contenidos de la probabilidad y estadística han sido diseñados para niveles medio superior y superior, no para niveles básicos y medios básicos por lo que se requiere el desarrollo de diseños de aprendizaje, materiales didácticos y en generar productos de aprendizaje en esta área del conocimiento en los niveles mencionados. La investigación se inscribe en esta problemática.

A pesar de su importancia, la investigación didáctica sobre la comprensión de la variabilidad y la dispersión es relativamente escasa, en comparación con la existente respecto a las ideas de centro y medidas de posición central.

Proponemos un esquema cognitivo para el aprendizaje de la dispersión en los datos en el aula de nivel básico. El esquema inicia con proponer actividades donde se patentice la percepción de la dispersión en los datos en conjuntos de datos, seguido de un diseño de aprendizaje para la construcción de herramientas para la cuantificación de la dispersión,

Particularmente, en este artículo, tiene como objetivo presentar un esquema de argumentos que dan cuenta del estado de la percepción de la dispersión en los datos.

Así es que nos preguntamos en que año escolar los estudiantes son capaces de construir argumentos que utilicen la dispersión en los datos para la discriminación de conjuntos de datos con la misma media y diferente dispersión.

Marco teórico

Nuestra perspectiva constructivista plantea que el aprendizaje no es solo una transferencia del conocimiento sino un proceso de construcción conjunta del saber a través del diálogo y la comunicación.

Así, Serrano y Pons (2011) plantea que el proceso de conocer se sucede en la interacción con los otros. El conocimiento no es una copia de una realidad preexistente.

La investigación realizada se ubica en la dimensión cognitiva, buscando como los estudiantes perciben la dispersión en sus datos para posteriormente construir herramientas para su cuantificación.

Según Piaget (1950), la actividad es la fuente del conocimiento. A partir de la actividad las personas construyen sus interpretaciones de su entorno. En suma, el conocimiento se contruye a partir de la acción.

La categorización de percepción que consideramos es la que establece Piaget "La percepción no es la simple captación de un objeto exterior, sino una reconstrucción activa del mundo exterior por parte del sujeto que percibe" (Piaget, 1929, p. 14)

Por lo tanto, la forma en que percibimos implica una creación activa, la percepción no es una copia del mundo circundante. Desarrollamos estructuras mentales a medida que interactuamos con nuestro entorno, que nos ayudan a ordenar y clasificar la información que recibimos sensorialmente.

Para Gregory (1980), la percepción es una hipótesis sobre el mundo exterior, construida a partir de datos sensoriales y experiencias previas.

La investigación se encuentra enmarcada en la teoría del Análisis del Discurso. Candela, (1999) considera el diálogo como acción situada en un contexto discursivo, construye el significado, la realidad e incluso a la misma cognición. *Aquí la ciencia no es entendida como constituida sólo por hechos científicos sino, sobre todo, como recursos*

argumentativos que establecen a los hechos científicos y la experimentación y los datos empíricos como un recurso para argumentar. En Candela (1999) utiliza el análisis del discurso para estudiar cómo se construye la ciencia en el aula.

En la investigación proponemos una situación con la finalidad de establecer un contexto discursivo donde la percepción de la dispersión en los datos se manifieste a través de los argumentos que esgrimen los actores. Es decir, la percepción de la dispersión la estudiamos a través de las expresiones argumentativas.

Entendemos argumento, desde el análisis del discurso, como una afirmación o una serie de afirmaciones que pretenden demostrar un hecho o defender una opinión mediante pruebas y razonamientos.

Para entender esta percepción de los individuos analizamos los argumentos que esgrimen para defender sus propuestas. Entonces proponemos un esquema que nos permite elaborar el esquema de argumentos que pretendemos construir.

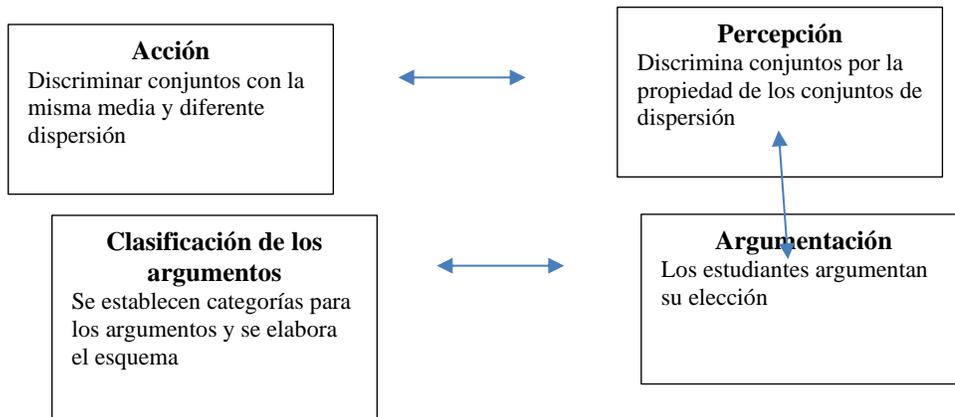


Figura 1. Esquema de la metodología empleada

Por otro lado, la dispersión de los datos es crucial para tomar decisiones informadas. La dispersión alta puede indicar inestabilidad o riesgo, mientras que la dispersión baja sugiere uniformidad y predictibilidad (La Mente es Maravillosa, 2020).

Existen diferentes investigaciones con dirección al aprendizaje de la dispersión en los datos, por ejemplo, en del Pino & Estepa (2019) analiza los conflictos semióticos que relacionados con argumentos, “La falta de argumentos genera que unos elementos de significado no se relacionen correctamente con otros, provocando significados personales desvinculados y no estructurados en el alumno. El principal conflicto que se encuentra en

este sentido es por falta de argumentos deductivos, ya sean verbales o algebraicos, aunque más estos últimos” (Pino & Estepa, 2019, p. 98).

Generalmente, se presenta en un curso de estadística la cuantificación de la variación en los datos sin antes abordar si los actores perciben la dispersión.

Metodología

La investigación reportada es de corte cualitativo donde, a partir del análisis del discurso, se elabora un esquema de las argumentaciones de los actores que participan en un contexto discursivo que pretende dar cuenta de la percepción de la dispersión en los datos.

Para establecer el contexto discursivo se elaboró un idiseño de aprendizaje donde se plantea discriminar conjuntos con datos con la misma media y diferente dispersión. El contexto donde se plantea la situación es importante, en esta investigación reportamos la situación donde se pretende que los actores discriminen un conjunto de calificaciones con la misma media y con diferente dispersión. En otros casos, para aplicarse en otros contextos escolares, se plantea, por ejemplo, que elijan un proveedor de tuercas de 13 mm de una lista de ellos. Para la elección se proporcionan muestras de la medida de las tuercas y su variabilidad. Los conjuntos de datos tienen la misma media y diferente dispersión.

En la escuela de un país muy, muy lejano, habitado por diferentes animalitos, había un Oso, un Mamut y un Tigre que competían siempre por ser los mejores estudiantes, cada uno se consideraba mejor que el otro

Al finalizar el bimestre el León, maestro del grupo entregó las calificaciones que a continuación se muestran:

Alumnos						
Oso	10	6	10	6	10	6
Mamut	8	8	8	8	7	9
Tigre	10	6	9	7	8	8

Para el concurso de conocimientos de todo el país se envían a los estudiantes más destacados para concursar, ¿a quién enviarían al concurso, al Oso, al Mamut o al Tigre?

Figura 2. Situación planteada a los estudiantes de 4°, 5°, y 6° de educación primaria y 1°, 2° y 3° de educación secundaria

Se presentó la situación en tres grupos de primaria, cuarto, quinto y sexto de la escuela primaria Manuel Ávila Camacho de Acapulco, Guerrero. También se aplicó en tres grupos de educación secundaria, primero, segundo y tercero, de la escuela Secundaria Federal 1 de Acapulco, Guerrero.

Los argumentos que se esgrimen para defender sus posiciones acerca de su elección dan cuenta de las herramientas argumentales que consideran, solo argumentos contextuales, consideran también los datos, también consideran herramientas como la media o el promedio de los datos o si consideran también la dispersión en los datos.

Consideramos que los estudiantes perciben la dispersión en los datos de conjuntos si pueden formular argumentos para discriminar conjuntos con datos con el mismo promedio, argumentando su dispersión.

- (a) Los argumentos utilizan solo elementos contextuales sin referirse a los datos
- (b) Argumentos que hacen referencia a los datos sin utilizar medidas de tendencia central
- (c) Argumentos donde recurren a la media o promedio de los datos
- (d) Argumentos que se refieren a la dispersión de los datos

Con esta categorización de los argumentos se construyó el esquema de argumentos de la percepción de dispersión en los datos.

Para la recolección de los datos se utilizó equipo de audio y de video. El discurso se entabló en una sesión de hora y media por grupo. En el desarrollo participó el profesor del grupo de primaria y el profesor de matemáticas de los grupos de secundaria, además de un camarógrafo y un investigador que tomaba nota.

Trabajo de campo

Algunos ejemplos de los argumentos que se esgrimen por los actores en las diferentes categorías son los siguientes. Se presenta más variedad de los argumentos que se refieren a la dispersión por los objetivos de la investigación.

Argumentos del tipo (a)

- “El Mamut, porque es más grande y tiene colmillos poderosos”

- “El Tigre es muy rápido”
- “El Oso se friega a todos”

Argumentos del tipo (b)

- “Yo mando al Oso porque saca dieces”
- “Pero también saca seices”
- “El oso es mejor porque tiene tres calificaciones de 10 y el mamut no tiene ninguna calificación de 10”

Argumentos del tipo (c)

- “El que sea, todos tienen el mismo promedio”
- “Tienen el mismo promedio, pero mandarían al oso porque él puede ganar”

Argumentos del tipo (d)

- “No me decido porque todos tienen el mismo promedio, pero ... envío al Mamut porque es más constante”
- “Yo no pongo al tigre solo saco un diez y las demás malas calificaciones”
- “El Oso no porque es muy variable, mejor al Mamut que es más constante”
- “Porque en la tabla podemos notar que parece que los promedios de cada animal son diferentes, pero en realidad todos los animales tienen el mismo promedio, el cual es “8”, debido a que en sus calificaciones se muestra constancia y a su vez, si tomamos el 6 como calificación reprobatoria, el mamut nunca reprobó”
- “Yo se que cambian mucho las calificaciones del Oso, pero puede ganar porque puede tener diez en alguna vez el Mamut, aunque es más constante nunca puede ganar”
- “Haciendo un promedio de las calificaciones de cada estudiante, se tuvo que los 3 sacaron un 8 en promedio. Lo cual podríamos decir que los 3 tienen un buen desempeño, pero las calificaciones están muy dispares en 2 de los casos. Por lo cual la opción correcta es escoger al Mamut ya que tiene las calificaciones más equilibradas, mientras que los otros tienen algunas calificaciones bajas y otras más altas lo que significa que no se desempeñan bien”
- “En un concurso ganan los buenos y no los mediocres”
- “Todos tienen la misma calificación, pero si notamos el menos bajo sería el tigre”
- “El Mamut demuestra tener más disciplina que los otros alumnos”

Un alumno argumentaba que el mejor alumno era el Mamut, por ser más grande, fuerte y tener colmillos largos.

La percepción de la dispersión en los datos

Un equipo consideró que, si los dos tenían el mismo promedio, podían considerar la moda; por lo que argumentaban que el Mamut era el mejor alumno porque en sus calificaciones encontraban la moda.

A continuación, se presenta un episodio del discurso que se entabla a partir de la situación planteada. El episodio se da en el grupo de tercero de secundaria.

Episodio 1. “El Oso sabe sacar diez”.

Est. 1. “Cualquiera puede ir tienen el mismo promedio”.

Est. 2. “Si tienen el mismo promedio, pero yo propongo al Mamut porque es más constante”.

Est. 3. “Yo propongo al Oso porque con el podemos ganar”.

Est. 2. “Pero el Mamut como es más constante no saca un seis. Seguro que no perderíamos”.

Est. 3. “Si, tiene razón Pablo con el Mamut es más seguro de no perder, pero no va a ganar tampoco. Los que ganan no son los que sacan ocho, se gana con diez y el Mamut nunca ha sacado un diez. El Oso sabe sacar diez”.

Est. 1. “De acuerdo, si vamos al concurso para perder pues elegimos al Mamut, pero si vamos a ganar hay más posibilidades con el Oso”.

La cantidad de argumentos de los grupos de primaria y su clasificación se muestra en la siguiente tabla

Grupo	Número de estudiantes	Número de argumentos esgrimidos en el grupo	Número de argumentos por estudiantes
4° primaria	36	102	2.8
5° primaria	20	86	4.3
6° primaria	32	70	2.2

Tabla 1 Participantes de los grupos de primaria y argumentos esgrimidos

La cantidad de argumentos de los grupos de secundaria y su clasificación se muestra en la tabla 2

Grupo	Número de estudiantes	Número de argumentos esgrimidos en el grupo	Número de argumentos por estudiantes
1° secundaria	30	92	3.06
2° secundaria	30	90	3

3° secundaria	24	110	4.6
---------------	----	-----	-----

Tabla 2 Participantes de los grupos de secundaria y argumentos esgrimidos

Resultados y Conclusiones

El resultado de la puesta en escena del diseño y la clasificación de los argumentos se establecen en las siguientes tablas.

Analizando y clasificando los argumentos esgrimidos por los actores de cada grupo nos permiten configurar el esquema argumentativo de la percepción de la dispersión en nivel de primaria.

Grupo	Número y porcentaje de argumentos				
	Total	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)
4° primaria	102	89 argumentos 87% porcentaje	13 argumentos 13% porcentaje	0%	0%
5° primaria	86	55 argumentos 64% porcentaje	18 argumentos 21% porcentaje	11 argumentos 12.5% porcentaje	2 argumentos 2.5% porcentaje
6° primaria	70	11 argumentos 16% porcentaje	21 argumentos 30% porcentaje	24 argumentos 34% porcentaje	14 argumentos 20% porcentaje

Tabla 3. Esquema de los argumentos esgrimidos por los estudiantes de primaria.

Con estos elementos podemos afirmar que a partir del sexto año de primaria los estudiantes perciben la diferencia entre conjuntos de datos con la misma media. Pero diferente dispersión. Con esta afirmación podremos elaborar diseños de aprendizaje que confirmen su percepción de la dispersión y elaboren herramientas para su cuantificación.

En el grupo de primer año de secundaria los argumentos en su mayoría fueron del tipo (a), (87%), mientras que los argumentos del tipo (b) son el 13%.

Grupo	Número y porcentaje de argumentos				
	Total	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)	Tipo (a)
1° secundaria	92	7 argumentos 7.5% porcentaje	20 argumentos 22% porcentaje	37 argumentos 40% porcentaje	28 argumentos 30.5% porcentaje
2° secundaria	90	5 argumentos	18 argumentos	36 argumentos	31 argumentos

		5.5% porcentaje	20% porcentaje	40% porcentaje	34.5% porcentaje
3° secundaria	110	11 argumentos 4% porcentaje	21 argumentos 18% porcentaje	24 argumentos 45% porcentaje	14 argumentos 33% porcentaje

Tabla 4. Esquema de los argumentos esgrimidos por los estudiantes de secundaria

En el grupo de segundo año de secundaria el 64% de los argumentos son del tipo (a), los del tipo (b) 21%, los del tipo (c) 9% y solo dos argumentos del tipo (d).

En el grupo de tercer año de secundaria el porcentaje de los argumentos del tipo (a) es del 16%, el porcentaje del tipo (b) es de 30%, del tipo (c) su porcentaje es de 34% y los del tipo (d) es del 20%. Los estudiantes de secundaria muestran una regularidad de 30% de argumentos del tipo (c), esto es que alrededor de la tercera parte de los argumentos utilizan elementos de la dispersión de los conjuntos de datos. Con esta afirmación establecemos que diseños de aprendizaje para cuantificación de dispersión podrían tener éxito.

Referencias

- Alsina, Ángel (2016). La estadística y la probabilidad en educación primaria ¿Dónde estamos y hacia dónde debemos ir? *Aula de Innovación Educativa*.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Primera edición. Paidós Educador, México.
- del Pino, J., & Estepa, A. (2019). Análisis de la enseñanza de las medidas de dispersión en libros de texto de educación secundaria. *AIEM - Avances de Investigación en Educación Matemática*, 16, 86–102
- Gregory, R. L. (1980). Perceptions as Hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 290(1038), 181-197
- La Mente es Maravillosa. (2020). Las medidas de dispersión en estadística. Recuperado de https://lamenteesmaravillosa.com.
- Serrano González-Tejero, José Manuel, & Pons Parra, Rosa María. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(1), 1-27. Recuperado en 26 de junio de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es.
- Piaget, J. (1929). *The Child's Conception of the World* [La representación del mundo en el niño]. Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1950). *La construction du réel chez l'enfant* [La construcción del pensamiento en el niño]. Delachaux et Niestlé.
- Zenteno Ruiz, Flaviano Armando, Rivera Espinoza, Tito Armando, & Pariona Cervantes, Daniel Joel. (2020). Tratamiento de las medidas de dispersión por medio del software geogebra. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 244-250. Epub 02 de febrero de 2020. Recuperado en 09 de julio de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100244&lng=es&tlng=es.



Revista MICA ISSN:2594-1933