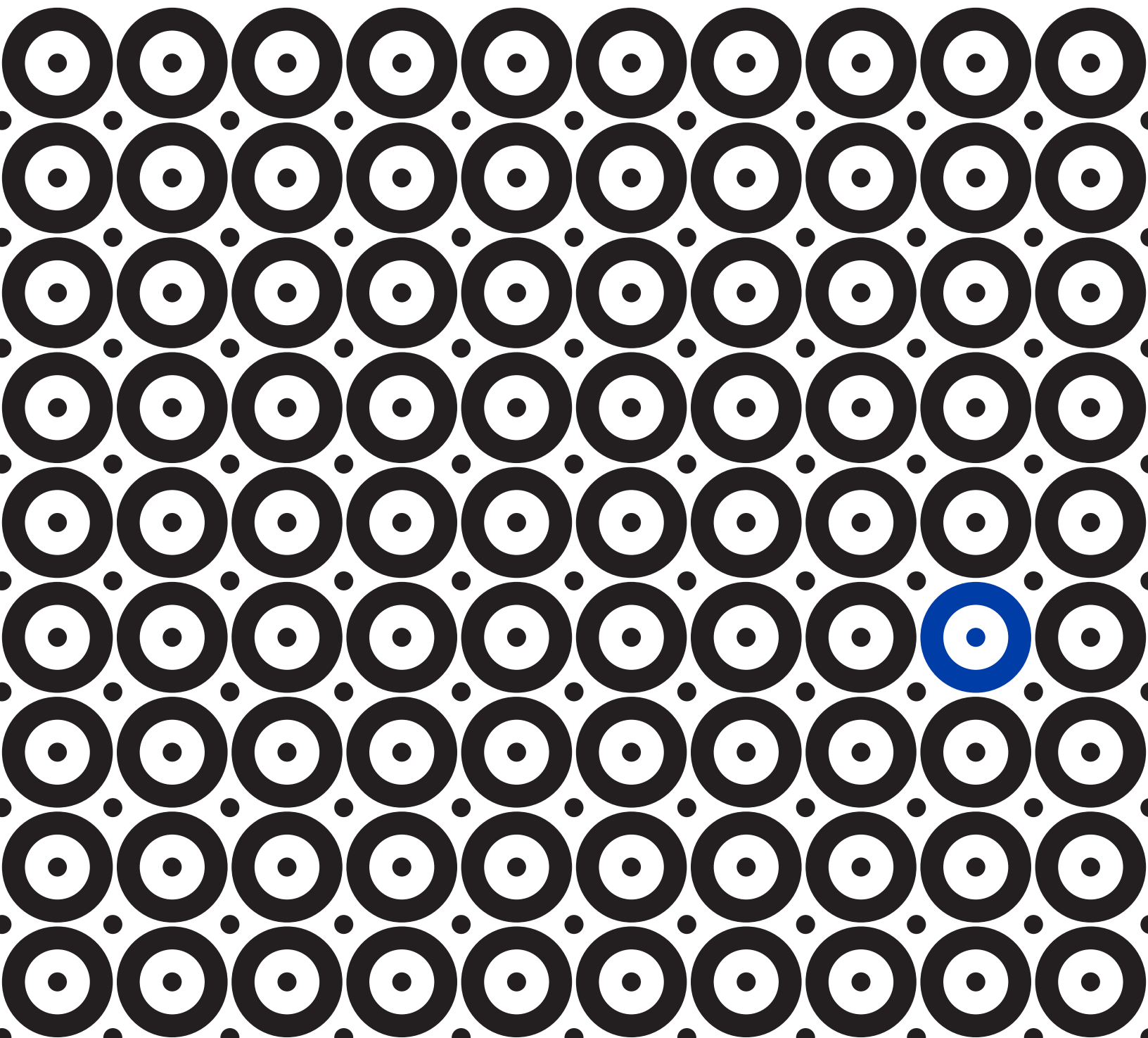


TURING

EDICIÓN N°1
TERCER CUATRIMESTRE
2022

COMPUTACIÓN, FÍSICA, MATEMÁTICA Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Gaceta del Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad de Los Lagos



El propósito de TURING, Gaceta del Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad de los Lagos, es comunicar y resaltar las acciones emprendidas por colegas o estudiantes en torno a las tres líneas disciplinares adscritas al departamento: Matemática-Física, Educación Matemática, Informática-Computación.

La Gaceta TURING contiene cinco apartados:

Nota de Reflexión. Cuyo propósito es difundir reflexiones de interés para la comunidad educativa.

Noticias. Cuyo objetivo es exponer a la comunidad universitaria acciones concretas desarrolladas por académicas/os del Departamento.

Artículos publicados. Cuyo propósito es dar a conocer el quehacer científico de investigación departamental, a nivel individual y de grupos de investigación.

Tesis defendidas. Cuyo objetivo es difundir a la comunidad educativa trabajos de titulación de estudiantes de postgrado y pregrado que han sido dirigidos por académicos/as del Departamento.

Desafío disciplinar. El propósito es plantear desafíos disciplinares, a modo de reto, que propicien la participación activa de la comunidad estudiantil.

La Gaceta TURING está abierta a todo el público académico interesado en las ciencias; para contribuir y publicar en un apartado, te recomendamos escribirnos al correo: **vcmedio.exactas@ulagos.cl**. Tu contribución será sometida a un proceso de valoración y pertinencia por parte del equipo editorial.

EQUIPO EDITORIAL

EDITORES

Dr. Jaime I. García-García

jaime.garcia@ulagos.cl

Mg. Felipe Muñoz

felipe.munoz@ulagos.cl

DISEÑO

Unidad de Imagen

Corporativa ULagos

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Cecilia Planas Vergara

ceplanas@ulagos.cl

Prof. Rigoberto Medina Leyton

rmedina@ulagos.cl

Dra. Ismenia Guzmán Retamal

ismenia.guzman@ulagos.cl

Dr. Luis R. Pino-Fan

luis.pino@ulagos.cl

Nota de Reflexión _____ **5**

- Reflexiones desde el Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Osorno.
- Diferencias entre Matemática y Didáctica de la Matemática.
- La ciencia de la computación y el docente de educación media de hoy y mañana.

Noticias _____ **11**

- Jornada de Matemática de la Zona Sur fue todo un éxito.
- Estudiante de PMYC se adjudica Beca Santander de Movilidad Internacional 2022-2023.
- Académica participa en Encuentro de Jóvenes Investigadores del Clame.
- Académico del Departamento expone su trabajo de Investigación en Jornada Internacional de Investigación Tecnológica
- Universidad de Los Lagos organizará la Jornada Nacional de Educación Matemática – SOCHIEM.
- Primer Congreso Internacional de Didáctica de la Matemática CIDIDMAT 2022.
- Doctorado en Educación Matemática. ¡Postulaciones 2022 abiertas!
- Seremi de Educación se reúne con Jefes de los Programas de Magíster y de Doctorado en Educación Matemática.
- Académico de la Universidad de Guadalajara, México, realiza pasantía en el Doctorado en Educación Matemática.

Artículos publicados _____ **19**

- Razonamiento inferencial de docentes de matemáticas de enseñanza media sobre el estadístico t-Student.
- Mixed Methods for the Velocity-Pressure-Pseudostress Formulation of the Stokes Eigenvalue Problem
- Diseño de un entorno de aprendizaje del saber docente acerca de las construcciones euclidianas con Geogebra.
- La técnica de seguimiento ocular y el estudio de modelos tácitos mediante criterios subjetivos y conductuales.
- Admissible Orders on Fuzzy Numbers.
- La Distribución Binomial: origen histórico y evolución de sus situaciones problemáticas.
- Configuraciones epistémicas y significado holístico de la distribución binomial.
- Representaciones estadísticas a temprana edad: una aproximación desde los libros de texto de Chile y México.
- Las videgrabaciones como recurso para la formación docente temprana: Análisis de su uso para fomentar la reflexión sobre la práctica en el aula.

Tesis defendidas _____ **23**

- Diseño de tareas sobre límite de funciones a partir de la modificación de problemas planteados en libros de texto de matemática.
- El quinto postulado de Euclides: una mirada histórico-epistemológica desde los modos de pensamiento.
- Concepciones y prácticas docentes frente al uso de recursos y medios para la enseñanza del triángulo en sexto básico.
- Niveles de razonamiento algebraico promovidos por el curriculum chileno de matemática de enseñanza media.
- Valoración de la idoneidad epistémica y ecológica del texto escolar de primer año medio para la enseñanza de funciones.
- Relación entre el conocimiento matemático del examen de admisión o diagnóstico universitario y el pretendido en la enseñanza media: estudio de casos en México y Chile.
- Prácticas discursivas y operatorias, y las relaciones afectivas presentes en la resolución de problemas matemáticos.
- Las matemáticas de los artesanos del sur de Chile. Las metáforas, un acercamiento a las prácticas discursivas y operatorias.
- Conocimiento probabilístico-matemático de futuros profesores de educación media sobre la distribución binomial.
- Relación entre el nivel de comprensión lectora y el nivel de resolución de problemas matemáticos de estudiantes chilenos de educación media.

Desafío disciplinar _____ **29**

- El perro, el trineo y la 3ra ley de Newton

Reflexiones desde el Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos, Osorno

Prof. Rigoberto Medina Leyton

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

I. Introducción.

En las últimas décadas, nuestro país, así como el mundo en su totalidad, ha visto acelerarse a un ritmo vertiginoso por una serie de cambios que conmueven a la sociedad. La ciencia devela mundos hasta ayer desconocidos y abre ilimitadas posibilidades al ansia de saber. Las tecnologías en desarrollo creciente están cambiando los hábitos y modos de vida del hombre, al mismo tiempo que ofrecen la posibilidad de una existencia más rica y variada. Pero las transformaciones no sólo operan en la faz visible de la tierra. En efecto, con mayor profundidad, tal vez, la crisis alcanza al hombre en la revisión de sus ideales de vida, en la formulación de sus conceptos sobre la libertad, la justicia, la solidaridad; en la determinación de qué debe conservarse y qué debe ser cambiado. Vivimos en la búsqueda de la verdad, ya sea la que nos descubre la ciencia o de la que nos proporcionan nuestras meditaciones. Pensamos, optimistamente, que la Universidad es la conciencia espiritual de la nación.

II. Tarea común de hacer y construir Universidad: el Departamento de Ciencias Exactas

Aunque el Departamento de Ciencias Exactas fue creado el año 1992, con el propósito de orientar, planificar, ejecutar y evaluar las actividades propias del quehacer universitario en lo que concierne a la Matemática, Estadística y Física; la historia del grupo de académicos que contribuyeron al desarrollo del conocimiento en esas áreas y la formación de profesionales en nuestra Institución se remonta a los años setenta. Esto justifica reflexionar sobre el pasado, presente y futuro de esta comunidad de académicos llamada Departamento de Ciencias Exactas, y revisar la coherencia tanto de la estructura y estrategias, como de los logros obtenidos.

II.1.- El pasado (1970-1992)

En lo académico, este período se puede caracterizar como una Unidad dedicada a la docencia de pregrado

y, excepcionalmente, algunos académicos cultivaban la disciplina a nivel competitivo nacional e internacional. Esto se puede explicar pues un alto porcentaje de ellos no tenían formación completa. La justificación nace de las complejidades políticas del país, que implicaban graves restricciones presupuestarias para las universidades estatales. Lo destacable es que, en esas condiciones desfavorables para el desarrollo de la investigación, se sentaron las bases para convencer a jóvenes académicos, tanto del país como del extranjero, que nuestro Departamento tenía potencial y era desafiante unirse a este grupo de investigadores pioneros.

Es necesario hacer notar que lo dicho en el párrafo anterior era una invariante que caracterizaba a toda nuestra universidad, una institución que tenía temor de los procesos de acreditación que se estaban instalando en el país, en consecuencia, no había una apuesta sistemática por incorporar capital académico avanzado para mejorar la competitividad científica y tecnológica.

II.2.- El Presente (1992-2022)

En síntesis, este período coincide con hechos notables para nuestra comunidad, en efecto, la creación del Departamento de Ciencias Exactas como una Unidad Académica independiente, con planes de desarrollo propios, inserción de nuevos recursos humanos, fortalecimiento de CONICYT, mejora de las condiciones de vida del país, el cual tuvo un crecimiento sostenido del PIB durante 30 años. Este ambiente fue aprovechado por nuestra Universidad para desarrollarse sostenidamente tanto en lo material como en su complejidad académica y administrativa. En este contexto, nuestro Departamento inició un plan de fortalecimiento de sus recursos humanos con formación completa, creación de dos postgrados y un aumento notable de la competitividad de la producción científica.

Una mirada más crítica, pone en evidencia que los lineamientos institucionales no centraron sus ejes de desarrollo en las Ciencias Exactas (Matemática, Educación Matemática, Física), y esta decisión estratégica ha tenido y tiene consecuencias sobre nuestras posibilidades de complejizar nuestro Departamento. Sin embargo, el Departamento ha incrementado sostenidamente su productividad académica durante los últimos cinco años. Está ad portas de cerrar el proceso de acreditación del Magister y el Doctorado en Educación Matemática (en espera de la visita de pares). En consecuencia, a pesar de las dificultades en obtener un apoyo decidido de las autoridades, es un Departamento que complejizó su ámbito de acciones y tiene un gran potencial de desarrollo. También, destacable

es el plan de inserción de recursos humanos jóvenes y con formación completa que garantizan que no se producirán brechas generacionales en el Departamento.

II.3.-El Futuro (2022-2030)

La universidad, más que un fin en sí misma, es una institución de servicio, esto es una institución que, en su misión, en su quehacer y sus resultados, debe servir al desarrollo armónico e integral del hombre y la sociedad. Esta concepción de la Universidad constituye el horizonte propio en el cual se insertan las proyecciones y obligaciones de los departamentos y cada uno de sus miembros. Basados en estos principios, lograremos un desarrollo sustentable y pertinente en el período declarado en el PEDI2030.

Diferencias entre Matemática y Didáctica de la Matemática

Dra. Ismenia Guzmán R.

Académica del Departamento de Ciencias Exactas

Abordaré este tema desde dos puntos de vista: en primer lugar, compararé la actividad que realiza un profesor de matemáticas y aquella que realiza un matemático; en segundo lugar, me referiré a los objetos de estudio de estas ciencias.

El trabajo del profesor de matemáticas parte de objetos matemáticos establecidos ya en el saber matemático. Estos saberes se han modificado mediante una transposición didáctica, para adaptarlos a los distintos niveles escolares institucionales. De este modo, se han creado programas de matemáticas para distintas instituciones de enseñanza. Ives Chevallard mostró con su trabajo de la Transposición Didáctica que las matemáticas escolares son relativas, dependen de las instituciones de enseñanza (Chevallard, 1991).

El profesor de matemáticas se encuentra entonces con un programa y tiene que ocuparse del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para favorecer el aprendizaje de sus alumnos, el profesor realiza un trabajo de contextualización del objeto matemático de aprendizaje que ha previsto para ponerlo al

alcance de la experiencia y nivel cognitivo de los alumnos. Puesto que los objetos matemáticos son abstractos y no se accede a ellos por los sentidos, se hace necesario ponerlos en un contexto adecuado al nivel escolar. El ideal es que las actividades que proponga el profesor en clase permitan a los alumnos realizar un trabajo que sea semejante al del matemático, en el sentido que implique búsqueda de caminos, ensayos para encontrar alguna solución en el contexto que ha elegido, el desarrollo de un lenguaje y plantearles, después, generalizar el resultado encontrado, de modo de descontextualizar y formalizar el trabajo realizado por los alumnos en la clase con el fin de que logren aprender el objeto de conocimiento matemático previsto al inicio por el profesor.

El trabajo de un matemático es de investigación, se sitúa en un campo de conocimiento determinado que él ha elegido, su conocimiento del campo le permite identificar una problemática y nuevas interrogantes que lo llevan a la búsqueda de estrategias para responder tales interrogantes y, entonces, crear conocimiento nuevo. Otras veces, el investigador necesita crear nuevas vías de búsqueda, las

existentes aparecen limitadas y no le permiten avanzar en la búsqueda de solución de cuestionamientos que se ha planteado.

Cuando el matemático cree haber encontrado una solución, sigue el trabajo de pasar en limpio todos sus escritos, elimina los intentos fallidos, despersonaliza, descontextualiza y ordena los resultados obtenidos, con el fin de formalizar el resultado encontrado. De esta manera está preparado para comunicar sus hallazgos a la comunidad científica (Brousseau, 1986, 1998).

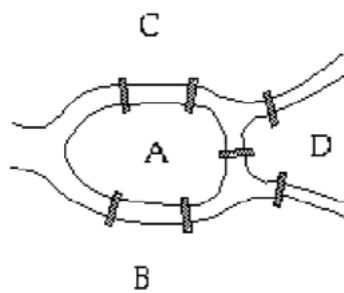
Desde la visión de la fenomenología, el objeto de estudio de la matemática está constituido por problemas del mundo real. Cuando un matemático se interesa en uno de ellos, este tiene un significado para él, que lo lleva a una reducción del problema, lo abstrae. Para Husserl (1859, 1938) se construye así la noesis, un conocimiento, una toma de conciencia del significado del objeto cuestión del problema. Cabe señalar que, Edmund Husserl fue filósofo y matemático alemán creador de la Fenomenología, movimiento filosófico importante del siglo XX.

Un ejemplo emblemático que ilustra lo anterior es el problema de los 7 puentes de Königsberg (Hevia, 1996), planteado como un juego en el siglo XVIII en la ciudad de Königsberg. Esta ciudad estaba dividida por un río que la separaba en 4 regiones que estaban comunicadas por 7 puentes. El juego consistía en encontrar un paseo que pasara por todos los puentes sin repetir ninguno. La gente de la ciudad se entretuvo durante mucho tiempo buscando tal camino, pero sin éxito.

En ese tiempo, Euler (1707-1783) trabajaba en la Academia Prusiana de Ciencias en San Petersburgo y ya era considerado como un famoso matemático. Königsberg era un centro científico de la época. Por la cercanía con Königsberg, Edmund Euler no sólo se enteró del juego, sino que también se interesó en tal juego. El resolvió el problema de manera sencilla, esquematizó la situación representando las regiones por letras mayúsculas. De esta forma, un posible paseo quedó representado por una sucesión de letras cuyas adyacencias representaban el cruce de un puente. Así, el

problema se redujo a decidir si existe o no una sucesión de letras (regiones) que comience en una letra, recorra cada puente exactamente una sola vez y regrese al mismo punto de partida. En el hecho, Euler hizo una reducción del problema real y lo convirtió en un problema relativo al esquema creado por él.

Desde el punto de vista fenomenológico, Euler trabaja con el fenómeno, el cual puede intervenir, cosa que no se puede hacer con el objeto real. Trabajando en el esquema, Euler estableció que las letras intermedias (regiones intermedias) de un recorrido deben estar presentes un número par de veces en la sucesión correspondiente al paseo que se busca; ya que si se sale de una región por algún puente es porque se ha llegado a través de un puente diferente. Esto implica que la región inicial como la final serían las únicas que podrían estar conectadas a un número impar de puentes.



Pero, era requisito del problema que el punto inicial y el final fueran el mismo. Entonces, si el paseo que se buscaba existía, no debería haber región alguna a la que llegara un número impar de puentes. Dado que las regiones de la ciudad de Königsberg en esa época no satisfacían esta condición, se concluye que es imposible encontrar un camino con las características pedidas (ver esquema de las regiones y puentes en la figura siguiente). De esta manera, Euler resolvió el problema y creó la Teoría de Grafos y sentó las bases de la Topología.

Otras visiones de la Matemática más frecuentes ven a esta como la ciencia los objetos abstractos que se representan en expresiones simbólicas y con el rigor de la lógica aristotélica. En particular, una alternativa es considerar la Matemática como un sistema formal en el que se definen los axiomas, cuidando que los objetos del sistema estén bien definidos, no haya contradicciones entre los axiomas, sean independientes entre sí, y en donde es fundamental la consistencia del sistema. Por todo lo anterior, se deduce que la Matemática no es una ciencia social.

La Didáctica de la Matemática o Educación Matemática (sin entrar en matices), por el contrario, es una ciencia social cuyo

objeto de estudio se focaliza en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, convirtiéndose así en un campo interdisciplinario al cual concurren la Matemática en primer lugar, las ciencias cognitivas, la antropología y la sociología, entre otras, todas dentro del ámbito de una institución de enseñanza de distintos niveles. La investigación en esta disciplina científica se centra en los fenómenos didácticos que ocurren en un sistema micro didáctico (la sala de clases), en un sistema meso didáctico (una institución) o en un sistema macro didáctico (los sistemas educacionales, Ministerios de educación).

Detectado un fenómeno de aprendizaje o de enseñanza por el investigador en Didáctica de la Matemática, él trata de encontrarle explicaciones apoyándose en alguno de los marcos teóricos propios que la disciplina ha ido desarrollando en sus más de 50 años de existencia como dominio científico. La metodología de investigación de la Didáctica, en general, es cualitativa, estudio de casos, investigaciones clínicas,

entre otras, las que ha adaptado de las ciencias sociales, pero sin dejar de lado la metodología cuantitativa.

Claramente la diferencia entre la Matemática y la Didáctica de la Matemática se encuentra en el carácter de ambas ciencias, en sus objetos de estudio y en el trabajo que realizan sus investigadores.

Referencias.

- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des Situations Didactiques*. La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition Didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.
- Hevia, H. (1996). El Problema de los Siete Puentes de Königsberg: Leonhard Euler y la Teoría de Grafos. *Educación Matemática*, 8(2), 108-115.

La ciencia de la computación y el docente de educación media de hoy y mañana

Dr. Daniel San Martín

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

En el año 1989 se publicó el reporte fuerza-tarea que unía los esfuerzos de científicos ligados a la ACM y IEEE (Denning, 2000), para responder preguntas tales como: ¿Es la ciencia de la computación una ciencia o una disciplina ingenieril? ¿Cuáles son las raíces intelectuales de la ciencia de la computación? En aquel reporte se caracterizó a la ciencia de la computación por medio de tres paradigmas: teoría, enraizada en las matemáticas y cuya práctica involucra definiciones, teoremas y pruebas; abstracción (modelamiento) enraizada en la ciencia experimental y cuya práctica incluye la formulación de hipótesis, modelado y experimentación; y diseño, enraizada en la ingeniería y cuya práctica incluye la formalización de requerimientos y especificaciones así como el diseño, implementación y testing (Denning, 2000).

El trabajo realizado por la fuerza-tarea inspiró trabajos posteriores donde se recogen las características iniciales

dadas por Denning (2000). Por ejemplo, Cassel y cols. (2008, p.13) afirman que "todos los estudiantes de ciencia de la computación deben aprender a integrar la teoría y práctica, para reconocer la importancia de la abstracción y apreciar el valor de un buen diseño ingenieril". Wing (2006, p.35) declara que "la ciencia de la computación se basa fundamentalmente en el pensamiento matemático", por lo que esta perspectiva pone de manifiesto que la disciplina tiene un carácter de resolución de problemas, aspecto compartido por la ciencia y matemática.

Así, con la evidencia mostrada en los párrafos anteriores, podemos afirmar que la ciencia de la computación no trata de alfabetización digital o de aplicaciones para un computador o incluso de programación. En realidad, trata sobre resolución de problemas y en algunas ocasiones las soluciones a esos problemas se implementan utilizando algún lenguaje de

programación. La resolución de problemas involucra varios aspectos como el análisis de la solución en términos de correctitud y eficiencia. Razonar en el dominio de problemas algorítmicos, realizando preguntas tales como ¿qué puede ser eficientemente computado? Desarrollar la capacidad de abstracción e involucrarse en un proceso de enseñanza que siempre integrará la teoría con la práctica, introduciendo conceptos, ideas para su implementación.

Desde la década del setenta varios trabajos se han enfocado en caracterizar los conocimientos que un docente debe tener para afrontar los desafíos de enseñanza de la ciencia de la computación. Por ejemplo, Frederick (1975) estableció los contenidos en ciencia de la computación y el uso del computador en educación. Mocchiola (1978) puso énfasis en la programación y el uso del computador para tales tareas nombrando algunas asignaturas que los docentes debían cursar: aprendizaje asistido por computador, instrucción basada en computador y diseño y construcción de programas.

En épocas más actuales, el foco en los programas curriculares en relación con Ciencias de la Computación toma en cuenta asignaturas con contenido algorítmico, enfatizando el conocimiento estructural, es decir, la relaciones entre varias áreas de la ciencia de la computación (Gal-Ezer, 1995). Además, se comienzan a discutir dos componentes importantes en la preparación de docentes con conocimientos en ciencia de la computación: la metodología y la práctica (Hazzan y Lapidot, 2004).

Es claro que hoy en día los programas que preparan a los futuros docentes que enseñarán ciencia de la computación como disciplina, deben cubrir un conocimiento integrador que tome en cuenta aspectos pedagógicos, aspectos didácticos de los contenidos de la disciplina, aspectos curriculares y que sean capaces de relacionar la teoría y la práctica.

Como consecuencia, los docentes tendrán una fuerte base de conocimiento en ciencia de la computación y los programas que prepararán al futuro docente, deberán cubrir al menos la parte fundamental de un programa de pregrado en ciencia de la computación. Un elemento por tomar en cuenta es que la tecnología que acompaña a la ciencia de la computación cambia a menudo, y estos cambios también afectan a cómo

se enseña en educación media esta disciplina (ejemplo de esto es el cambio en un lenguaje de programación utilizado como herramienta en algún programa de asignatura o incluso el cambio de paradigma de programación), por lo que el énfasis en la enseñanza del futuro docente debe basarse en principios, ideas y conceptos.

Además, los programas de enseñanza deben tener una visión constructivista del aprendizaje (Gunduz y Hursen, 2015). Es decir, los programas deben promover el desarrollo por parte de los futuros docentes a tener un enfoque centrado en el estudiante en lugar de un enfoque centrado en el docente y resaltar el papel del docente como mediador que asiste a los estudiantes en la construcción de su conocimiento más que como un transmisor de conocimiento.

Por lo tanto, la preparación de docentes que enseñarán ciencia de la computación como una línea disciplinar, deben explícita e intensivamente enfocarse en las cuestiones fundamentales de la disciplina y no meramente en la enseñanza de una herramienta tecnológica o algún lenguaje de programación en particular. Esto se puede lograr al permitir que los futuros docentes participen en la práctica de la disciplina misma (por ejemplo, resolución de problemas algorítmicos, modelado, etc.), pero también de otras maneras y formas.

Algunas sugerencias planteadas por Armoni (2011) son: i) conocer la literatura en evolución sobre la naturaleza de la ciencia de la computación y discutir sobre esta. Por ejemplo, conocer el estado del arte en áreas fundamentales mediante revisiones sistemáticas o surveys, reportes sobre la currícula fundamental en ciencia de la computación, artículos sobre el rol de las matemáticas en ciencia de la computación entre otros; ii) analizar la manera en la cual la naturaleza de la ciencia de la computación es expresada en la currícula de la educación media y discutir las mejoras potenciales. Por ejemplo, ¿una determinada currícula solo incluye cursos de programación?, ¿el componente teórico está representado de algún modo?; y iii) discutir sobre la enseñanza de un cierto tópico con los estudiantes de enseñanza media de tal manera de tener una retroalimentación de como la ciencia de la computación es percibida y reflejada en el proceso de enseñanza. Por ejemplo, enseñar estructuras de datos de manera rigurosa, bien definida, tomando en cuenta los niveles de abstracción y

ser presentado como una forma de resolver algún problema, tendrá una percepción diferente para el estudiante que si este mismo tópico es presentado como la declaración de una interfaz y su correspondiente implementación en una clase.

El diseño de un programa de preparación de docentes de educación media es un proceso complejo y desafiante, especialmente para los programas que incluyan la joven línea disciplinar de la ciencia de la computación. Sin embargo, esta disciplina comparte muchas características importantes con la matemática y la ciencia por lo que la preparación docente que se base en dichas disciplinas puede ayudar a los diseñadores de programas de enseñanza que incluyan la disciplina en ciencia de la computación. En este sentido, la carrera de Pedagogía en Educación Media en Matemática y Computación de la Universidad de los Lagos recoge en gran parte las ideas y pensamientos entregados en este artículo, por lo que creemos estar en el camino correcto para la formación de profesionales de la enseñanza con un fuerte fundamento teórico-práctico en ciencia de la computación.

Referencias.

- Armoni, M. (2011). Looking at secondary teacher preparation through the lens of computer science. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 11(4), 1-38.
- Cassel, L., Clements, A., Davies, G., Guzdial, M., McCauley, R., McGettrick, A., . . . Weide, B. W. (2008). *Computer science curriculum 2008: An interim revision of cs 2001* (Inf. Téc.). ACM and IEEE Computer Society.
- Denning, P. J. (2000). *Computing the profession. En T. Greening (Ed.), Computer science education in the 21st century* (pp. 27-46). Springer New York.
- Frederick, T. J. (1975). Computer science education for students training to be secondary teachers. *SIGCUE Outlook*, 9(SI), 10-14.
- Gal-Ezer, J. (1995). Computer science teachers' certification program. *Computers & Education*, 25(3), 163-168.
- Gunduz, N., y Hursen, C. (2015). Constructivism in teaching and learning; content analysis evaluation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 526-533.
- Hazzan, O., y Lapidot, T. (2004). Construction of a professional perception in the "methods of teaching computer science" course. *SIGCSE Bull.*, 36(2), 57-61.
- Mocciola, M. R. (1978). Teacher-training in computer science education in western australia: Group projects. En *Papers of the sigcse/csa technical symposium on computer science education* (p. 206-209). Association for Computing Machinery.
- Wing, J. M. (2006, mar). Computational thinking. *Commun. ACM*, 49(3), 33-35

Jornada de Matemática de la Zona Sur fue todo un éxito

Carlos García Vera / Gonzalo Rivera

Académicos del Departamento de Ciencias Exactas

Entre el 26 y el 29 de abril del presente año, la Universidad de Los Lagos fue sede de uno de los congresos más importantes de matemáticas a nivel nacional, la Jornada de la Matemática de la Zona Sur (JMZS), que recientemente ha logrado también impacto y participación internacional. Más precisamente, el Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad estuvo a cargo de la organización de este evento en su versión XXXIV, bajo modalidad virtual. Los académicos Gonzalo Rivera y Carlos García, pertenecientes al Departamento fueron el presidente del comité organizador y el presidente del comité científico respectivamente.

Cabe destacar que la JMZS constituye un congreso que se realiza desde 1986 y es organizado alternadamente por cada una de las 11 Universidades tradicionales del Sur de Chile, pertenecientes al Consejo Rectores con el auspicio de la Sociedad de Matemática de Chile (SOMACHI). Estos encuentros nacen como una inquietud de un grupo de académicos por crear un espacio para difundir, entre profesores y estudiantes de esta área de las ciencias exactas, el trabajo desarrollado en matemática y los resultados obtenidos en la investigación en matemática de las universidades que actualmente pertenecen al Consejo de Rectores del Sur de Chile (desde Talca a Magallanes).

En este evento hubo 6 conferencias plenarias dadas por expositores y expositoras nacionales del más alto nivel; además, 3 cursillos disciplinares y 13 sesiones científicas. Es notable recalcar la alta convocatoria que tuvo este congreso en donde hubo casi 400 inscritos con una participación desde regiones superior al 47%, de los cuales 11,9% son de la región de Los Lagos, además de contar con una participación internacional de un 24,8 %. En la jornada participaron académicas, académicos del Departamento de Ciencias Exactas, y también estudiantes de Pedagogía en Educación Media en Matemáticas y Computación, Posgrados de Educación Matemática, y

un número importante de académicas y académicos provenientes de distintas universidades del sur de Chile a cargo de las sesiones científicas.

Sólo por destacar el nivel del evento, éste comenzó con la plenaria titulada “Problemas Inversos: Ver lo que no se puede ver”, a cargo del destacado profesor Gunther Uhlmann. En

esta charla, el profesor Uhlmann presentó los fundamentos teóricos y prácticos que sustentan aplicaciones tan importantes como son los escáneres médicos para la detección de tumores, derrames, o bien, otras aplicaciones en el campo de la minería, estudio de la detección de materiales, entre otros. De la trayectoria del expositor, la lista de reconocimientos y galardones cubren un amplio espectro de logros en el campo del desarrollo científico, pero también en el ámbito de la docencia universitaria, características que pudieron ser apreciadas por las y los participantes en su charla inaugural.



Este evento tiene un alto impacto debido a que “fortalece el trabajo colaborativo de una comunidad científica creciente; es oportuno destacar el desarrollo existente en las universidades del sur de Chile en el campo de la matemática y educación matemática es vital y creciente, es en este último caso, donde nuestra universidad está posicionada fuertemente a nivel nacional. Por otro lado, también es una oportunidad para la comunidad de nuestra casa de estudios, puesto que nos permite poner atención al trabajo que se está haciendo en nuestro departamento, desde donde el trabajo académico y científico se está complejizando en beneficio de los próximos desafíos que asumirá nuestra universidad”, comentó el profesor Carlos Martínez, académico del Departamento, quien también colaboró en la organización de este evento.

Enlace del evento: <https://jmzs2022.ulagos.cl/>



Estudiante de PMYC se adjudica Beca Santander de Movilidad Internacional 2022-2023

Carlos Martínez Méndez

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

Con satisfacción compartimos la buena noticia de que nuestra estudiante Fernanda Cárdenas (Cohorte 2020) se adjudicó la Beca Santander de Movilidad Internacional 2022-2023, con la que podrá realizar un semestre en una universidad extranjera. Compartimos a continuación sus reflexiones sobre esta aventura académica que realizará próximamente:

'Cuando tomé la decisión de postular a la Beca Santander, sabía que me estaba comprometiendo desde ya a un gran compromiso en el que no solo me veo involucrada yo, sino también mi familia. Enviar mi postulación fue el acto final al que le precedieron muchos pensamientos, conversaciones con personas que me ayudaron y alentaron a hacerlo, y planificaciones que no fueron asentadas hasta una



vez me llegó el resultado de que sí salí seleccionada. Hasta ahora he recibido muchas felicitaciones y buenos deseos, palabras que no esperaba escuchar y que me animan aún más a vivir esta maravillosa experiencia.

Creo firmemente en que mi formación profesional y personal se verá nutrida con todo lo que comienza desde ahora hasta que vuelva a Chile nuevamente. Tengo ganas de vivir nuevas experiencias y aprender lo máximo posible para llegar y ayudar con eso a las demás personas. Salir a conocer otras culturas y realidades siempre será beneficioso para nosotros como personas, pues muchas veces no nos imaginamos que existen cosas más allá de lo que hemos visto, y para educar se requiere una vitalidad y visión distinta de las cosas.

Agradezco a cada persona con la que hablé y me ayudó a estar segura de postular, a mis compañeros de curso, a mis profesores por su apoyo, y especialmente a mi familia que me animan y me apoyan en lo que necesité.'

Académica participa en Encuentro de Jóvenes Investigadores del Clame

Dra. Guadalupe Lugo-Armenta

Académica del Departamento de Ciencias Exactas

Del 03 al 08 de julio se llevó a cabo la 35 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 35) en la ciudad de Santo Domingo, República Dominicana. En el marco de este evento científico se realizó el 5to. Encuentro de Jóvenes que Investigan de RELME. Este encuentro reúne a los jóvenes investigadores de Latinoamérica y es en este contexto donde la Dra. Jesús Guadalupe Lugo-Armenta, académica de los Postgrados en Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos, impartió la conferencia plenaria titulada "Formación de profesores: Conocimiento y Competencias Didáctico-Matemáticas". En esta conferencia



se dialogó con profesores de matemáticas, de diversos niveles educativos, sobre los conocimientos y competencias matemáticas y didácticas que un profesor podría requerir para desempeñarse de forma idónea en su práctica y facilitar los aprendizajes de sus estudiantes.

Además, la Dra. Lugo-Armenta participó en una mesa panel sobre los recursos para el aula de clases de matemáticas, en conjunto con jóvenes investigadores de República Dominicana, Ecuador, México y Colombia. En esta mesa, los investigadores compartieron sus experiencias relativas al uso de recursos manipulables y tecnológicos que utilizan en sus clases, así como reflexiones y desafíos sobre el uso al que nos enfrentamos como profesores en el retorno al aula de clases presencial después de un largo periodo virtual.

En este Encuentro de Jóvenes Investigadores se realizó una feria de postgrados, en modalidad virtual y

presencial, en la cual los Postgrados de Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos estuvieron representados por nuestra académica de forma presencial y de forma virtual por el director del Departamento de Ciencias Exactas y jefe del Programa de Doctorado en Educación Matemática, el Dr. Luis R. Pino-Fan. Ambos académicos tuvieron la oportunidad de conversar con profesores de matemáticas interesados en continuar con su formación postgradual con un magíster o un doctorado, siendo nuestros postgrados una opción competitiva en Latinoamérica para la formación de profesores e investigadores.



Académico del Departamento expone su trabajo de Investigación en Jornada Internacional de Investigación Tecnológica

Mg. Cristian Romo Tregear

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

Integrando el Simposio "IV Jornada Internacional de Investigación Tecnológica – FISME 2022", organizado por Vicerrectorado de Investigación (VRIN), y la Facultad de Ingeniería y Mecánica-Eléctrica de la Universidad Nacional Toribio Medina de Mendoza del Perú, con la participación de exponentes representantes de México, Colombia, Venezuela, Perú y Chile, el académico de la Universidad de Los Lagos Cristian Romo Tregear participó recientemente como expositor. Este encuentro internacional se desarrolló de forma híbrida

(presencial y en línea) del 5 al 9 de abril en la ciudad de Bagua, Perú, y congregó a estudiantes, académicos y profesionales de la región. El investigador del Departamento de Ciencias Exactas presenta en calidad de ponente en el evento con el tema: "Las Tecnologías de la Información y Comunicación soporte de la competitividad" investigación desarrollada de un proyecto de investigación interno financiado por la Dirección de Investigación de nuestra Universidad.

Universidad de Los Lagos organizará la Jornada Nacional de Educación Matemática – SOCHIEM

Dra. Maximina Márquez Torres

Dr. Jaime I. García-García

Académicos del Departamento de Ciencias Exactas

La Universidad de Los Lagos, a través del Departamento de Ciencias Exactas y de los Postgrados en Educación Matemática, y la Sociedad Chilena de Educación Matemática (SOCHIEM), extienden una cordial invitación a profesores de los diversos niveles educativos (parvularia, básica, media, universidad), estudiantes de pre y postgrado, investigadores y a todo el público en general, a participar en las XXVI Jornadas Nacionales de Educación Matemática ULagos-Sochiem que se realizarán en modalidad virtual del 28 de noviembre al 03 de diciembre de 2022. Las inscripciones estarán abiertas hasta el 28 de noviembre 2022:

<https://26jnem-sochiem.ulagos.cl/inscripciones>

Más información en la página web del evento: <https://26jnem-sochiem.ulagos.cl/> o directamente en los correos electrónicos: karen.gallardo@ulagos.cl o postgrados.edumat@ulagos.cl



Primer Congreso Internacional de Didáctica de la Matemática CIDIDMAT 2022

Dra. Maximina Márquez Torres

Dra. Jesús Guadalupe Lugo-Armenta

Dr. Luis R. Pino-Fan

Académicos del Departamento de Ciencias Exactas

Del 26 de febrero al 26 de marzo se llevó a cabo el Primer Congreso Internacional de Didáctica de la Matemática CIDIDMAT 2022, organizado por La Universidad de Los Lagos, a través del Departamento de Ciencias Exactas y de los Postgrados en Educación Matemática, y la Comunidad de Investigadores de Didáctica de la Matemática (CIDIDMAT):

<https://cididmat.ulagos.cl/>. Este congreso, que se realizó en modalidad virtual, contó con la participación de 325 académicos, profesores y estudiantes de postgrado y pregrado interesados en la Educación Matemática de 21 países de diversas latitudes, por ejemplo, Colombia, Chile, México, Perú, Argentina y España.

Se desarrollaron 4 conferencias, 4 grupos de discusión, 9 talleres y 120 ponencias (reportes de investigación, comunicaciones breves y experiencias de aula) en relación con 7 áreas temáticas: 1) Reflexión del profesor sobre su práctica; 2) Práctica docente de maestros que enseñan matemáticas sin formación como licenciados en la disciplina; 3) Modelación matemática; 4) Neuromatemática; 5) La inferencia estadística en la enseñanza básica, media y superior; 6) Transición entre la secundaria y la universidad: resolución de problemas, tecnología e inclusión; y 7) Tecnología CABRI en la investigación educativa.

La conferencia Inaugural estuvo a cargo de la Dra. Olga Lidia Pérez y fue en memoria del Dr. Ricardo Cantoral Uriza, destacando su identidad y liderazgo en la consolidación de la matemática educativa en Latinoamérica. La conferencia de clausura se discutió y reflexionó sobre las actividades desarrolladas en cada una de las líneas temáticas, incluyendo las intervenciones de los participantes, las vinculaciones entre las líneas temáticas y los desafíos que nos ha dejado esta experiencia a la comunidad de Educación Matemática. Participaron el Dr. Vicenç Font de la Universidad de Barcelona, la Dra. Vivian Uzuriaga de la Universidad Tecnológica de Pereira, la Dra. Jesús Guadalupe Lugo-Armenta de la Universidad de Los Lagos, el Dr. Luis Albeiro Zabala de la Universidad de Medellín, el Mg. Carlos Ledezma de la Universidad de Barcelona, la Dra. Andrea Vergara de la Universidad de Católica del Maule y la Dra. Alicia Fayó de la Universidad Tecnológica Nacional.

En el acto de clausura el Dr. Luis R. Pino-Fan, coordinador del comité organizador del CIDIDMAT 2022, brindó unas palabras

de cierre agradeciendo a cada uno de los coordinadores de las líneas por las actividades que propusieron y desarrollaron diariamente y a quienes participaron de estas actividades e hicieron posible que se realizara con éxito este congreso. Asimismo, el Dr. Luis Albeiro Zabala, como presidente de la Comunidad de Investigadores en Didáctica de la Matemática, añadió que “fue un gran orgullo poder participar del Primer Congreso Internacional en Didáctica de la Matemática que se realizó en la Universidad de Los Lagos en Chile, el cual fue todo un éxito en cuanto al número de docentes de varios países inscritos, como del número de propuestas enviadas”. Además, el Dr. Zabala felicitó a los directivos de la Universidad de Los Lagos y en especial a coordinadores de este congreso “por el alto empeño que colocaron para éste se pudiera desarrollar sin ningún contratiempo”.

Para más información sobre lo que fue este evento, visita la noticia desde la web de la Universidad de Los Lagos:



Doctorado en Educación Matemática. ¡Postulaciones 2022 abiertas!

Dra. Maximina Márquez Torres

Dr. Jaime I. García-García

Académicos del Departamento
de Ciencias Exactas

A toda la comunidad estudiantil, se encuentra abierta la Postulación para el ingreso al Doctorado en Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos, Cohorte 2023.

Este programa de postgrado genera especialistas de alto nivel en investigación científica sobre aspectos relacionados con los diversos fenómenos involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en los distintos niveles del sistema educativo.

Las postulaciones para la Cohorte 2023 se encontrarán abiertas hasta el hasta el 31 de octubre 2022.

Toda la descripción del Programa (líneas de investigación, becas, valores, etc.) puede encontrarlos en el siguiente enlace:



POSTGRADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA ULAGOS

Doctorado en Educación Matemática

POSTULACIONES ABIERTAS INGRESO 2023
Fecha Límite de postulaciones: 31 de octubre 2022

Más información:
Dr. Luis R. Pillo-Fan
doctorado.edumat@ulagos.cl
postgrados.edumat@ulagos.cl

edumat.ulagos.cl

UNIVERSIDAD Acreditada
5 años de validez
#AVANZADA

<http://edumat.ulagos.cl/doctorado/descripcion/>

Postula aquí: <http://admissionpostgrado.ulagos.cl>



Seremi de Educación se reúne con Jefes de los Programas de Magíster y de Doctorado en Educación Matemática

Dra. Maximina Márquez Torres

Académica del Departamento de Ciencias Exactas

Un encuentro que proyecta alianzas estratégicas en materia de educación matemática con pertinencia e impacto no solo en las aulas sino en el territorio, es el que sostuvo la Seremi de Educación de la Región de Los Lagos, Daniela Carvacho, y los directores de los Postgrados de Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos.

En este contexto, la seremi de Educación, Daniela Carvacho, hizo una visita a los directivos del postgrado en Educación Matemática de la ULagos, destacando la disposición de la autoridad regional para apoyar las iniciativas del Dr. Luis Pino Fan y la Dra. Elizabeth Hernández Arredondo, directores del Doctorado en Educación Matemática y el Magíster en Educación Matemática, respectivamente.

En este sentido, la también profesora en Historia y Geografía comentó que *"lo principal es que como le manifestamos al rector de la Universidad de Los Lagos, nuestra voluntad de generar lazos de trabajo colaborativo con la educación pública de nuestra región, este tipo de acciones que son concretas de venir a reunirnos con un equipo de trabajo, con el departamento de ciencias exactas de la ULagos para conversar de los desafíos comunes es la manera como esto se va concretando"*, afirmó. La seremi Daniela Carvacho, manifestó que *"el equipo con el*

que nos reunimos nos presentó la iniciativa de las Jornadas Nacionales de Educación Matemática que se van a realizar con la Universidad de Los Lagos, y a nosotros como seremía nos interesa no solo patrocinar sino favorecer la participación de nuestros colegas en estas instancias y también difundir estas actividades, darle la relevancia que tienen porque eso también significa descentralizar. Lograr que este tipo de eventos se desarrolle en este espacio y que por lo tanto la autoridad regional en materia de educación también haga el respaldo correspondiente", aseguró.

Finalmente, en su análisis, la seremi de Educación precisó que *"para que las políticas de educación superior del Ministerio de Educación se plasmen en el territorio, necesitamos que las conversaciones que se tienen a nivel central, también se tengan a nivel regional, porque de lo contrario al final no se vive en el territorio lo que queremos cambiar. Así que esa es la razón y sin duda vamos a apoyar las jornadas de educación matemática de la Universidad de Los Lagos"*, concluyó Daniela Carvacho, seremi de Educación de la Región de Los Lagos.

Conoce más sobre este encuentro en <http://edumat.ulagos.cl/seremi-de-educacion-se-reune-con-directores-de-los-postgrados-en-educacion-matematica/>

Académico de la Universidad de Guadalajara, México, realiza pasantía en el Doctorado en Educación Matemática

Dra. Maximina Márquez Torres

Académica del Departamento de Ciencias Exactas

Del 6 de junio al 4 de julio de 2022, el Dr. José García Suárez, académico del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, México, realizará una pasantía de investigación en el Departamento de Ciencias Exactas de la Universidad de Los Lagos.

El Dr. García Suárez es doctor en Didáctica de la Matemática por la Universidad de Granada, España, especialista en Didáctica del Álgebra, concretamente en la línea de Pensamiento Algebraico, ha elegido realizar una pasantía de investigación en el Doctorado en Educación Matemática del Departamento de Ciencias Exactas, *“por la relevancia a nivel internacional del equipo de investigación sobre Educación Matemática del Doctorado de la Universidad de Los Lagos”, comentó. Además, añadió, “en los últimos años, las investigaciones y resultados científicos del grupo de investigadores en Educación Matemática de la Universidad de Los Lagos, han constituido aportes significativos para la comunidad científica, aspecto que hace atractivo e importante el establecer vínculos de colaboración y cooperación con este equipo”.*



Durante su visita en la Universidad de Los Lagos, el Dr. José García comenta que están trabajando en un proyecto sobre análisis de errores y dificultades en el álgebra, los cuales muchas veces tienen sus orígenes en el tratamiento que hacen los libros de texto sobre los temas de álgebra. Comenta, además, *“Durante mi visita trabajaré con el equipo de investigación del Dr. Luis Pino-Fan, quien ha publicado sobre temas de relevancia para la didáctica de la matemática, y trataremos de escribir al menos un artículo durante este mes, en conjunto con su equipo de trabajo”.*

Por otro lado, señala que durante su visita se están buscando realizar vínculos de cooperación entre la Universidad de Guadalajara y la Universidad de Los Lagos, concretamente se pretende comenzar a definir líneas específicas de acción y cooperación, las cuales se plasmarán en un convenio específico que resaltarán las tres disciplinas que desarrolla el Departamento de Ciencias Exactas: Educación Matemática, Matemática y Ciencias de la Computación.

Razonamiento inferencial de docentes de matemáticas de enseñanza media sobre el estadístico t-Student

Dra. Guadalupe Lugo-Armenta

Dr. Luis Pino-Fan

Académicos del Departamento de Ciencias Exactas

En Educación Estadística se ha investigado cómo promover el razonamiento inferencial formal a partir de un razonamiento inferencial informal. En este artículo presentamos algunos avances sobre la caracterización del razonamiento inferencial que evidencian profesores de matemáticas de enseñanza media cuando realizan prácticas para resolver problemas estadísticos. En la caracterización mostramos los objetos matemáticos primarios que utilizan en sus prácticas los profesores y los elementos que permiten asociarlos a distintos niveles de razonamiento inferencial. Para ello, utilizamos nociones teóricas y metodológicas introducidas por el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos, entre las cuales se encuentran la propuesta teórica de niveles de

razonamiento inferencial sobre el estadístico t-Student y los objetos matemáticos primarios. Como conclusión principal, obtuvimos que la propuesta de niveles de razonamiento inferencial para el estadístico t-Student resultó ser un predictor útil de las prácticas que desarrollaron los profesores, permitiendo distinguir elementos característicos de los niveles de razonamiento inferencial; asimismo, identificamos aquellas nociones con las cuales los profesores presentaron dificultades al resolver problemas sobre este estadístico y reflexionamos sobre cómo la propuesta de niveles podría ayudar a los profesores a comprender, de forma progresiva, la naturaleza y características dichas nociones.

Referencia:

Lugo-Armenta, J. G., y Pino-Fan, L. R. (2022). Razonamiento inferencial de docentes de matemáticas de enseñanza media sobre el estadístico t-Student. *Uniciencia*, 36(1), 1-29. <https://doi.org/10.15359/ru.36-1.25>

Mixed Methods for the Velocity-Pressure-Pseudostress Formulation of the Stokes Eigenvalue Problem

Dr. Gonzalo Rivera

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

En este trabajo se realiza un análisis en dos y tres dimensiones, de un método de elementos finitos mixtos para una formulación en velocidad-presión-pseudotensión del problema de valores propios de Stokes. Los métodos estudiados consisten en dos esquemas: la velocidad y la presión se aproximan con polinomios a trozos, mientras que para el pseudoestrés consideramos dos familias clásicas de elementos finitos para espacios $H(\text{div})$: los elementos Raviart-Thomas y Brezzi-Dou-

glas-Marini. Con la ayuda de la teoría espectral clásica para operadores compactos, demostramos que nuestro método no introduce modos espurios. Además, obtenemos estimaciones de error y convergencia para los métodos propuestos. Finalmente, se presentan resultados numéricos para comparar la precisión y robustez entre ambos esquemas numéricos.

Referencia:

Lepe, F., Rivera, G., y Vellojin, J. (2022), Mixed Methods for the Velocity-Pressure-Pseudostress Formulation of the Stokes Eigenvalue Problem, *SIAM Journal on Scientific Computing*, 44(3), A1358-A1380.

Diseño de un entorno de aprendizaje del saber docente acerca de las construcciones euclidianas con Geogebra

Mg. Juan Luis Prieto

Estudiante del Doctorado en Educación Matemática

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

Académica del Departamento de Ciencias Exactas

En este artículo se exponen grosso modo referentes teóricos y metodológicos que exponen los elementos necesarios para estructurar un diseño de entorno de aprendizaje centrado en las construcciones euclidianas (un tipo específico de construcciones con regla y compás) utilizando el software GeoGebra, dirigido a futuros profesores de matemáticas y una descripción general de referencias metodológicas. Desde una perspectiva histórico-cultural del aprendizaje y la educación, se presenta la conceptualización del saber docente,

el aprendizaje de ese saber y las actividades formativas que posibilitan aprender ese saber. Los elementos del diseño incluyen la caracterización del conocimiento de construcciones euclidianas utilizando GeoGebra. En general en este artículo se encontrarán aportes para el desarrollo de tareas formativas y las interacciones entre el formador y el futuro profesor a la hora de resolver tareas. Este diseño proporciona un elemento de discusión sobre los requisitos para facilitar (o no) el aprendizaje con el uso de GeoGebra en el contexto de la formación inicial del profesorado de matemáticas.

Referencia:

Prieto, J. L., y Arredondo, E. H. (2022). Diseño de un entorno de aprendizaje del saber docente acerca de las construcciones euclidianas con GeoGebra. *Educación Matemática*, 34(2), 7-38. <https://doi.org/10.24844/EM3402.01>

La técnica de seguimiento ocular y el estudio de modelos tácitos mediante criterios subjetivos y conductuales

Mg. Tamara Díaz Chang

Estudiante del Doctorado en Educación Matemática

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

Académica del Departamento de Ciencias Exactas

En este artículo se explora el tipo de modelos tácitos que emergen en un grupo de estudiantes universitarios de la carrera de Matemática de la Universidad Austral de Chile; mientras resuelven tareas sobre el infinito actual y potencial, para observar las características del aprendizaje este trabajo se apoya en la neurociencia, en particular de una técnica que permite correlacionar los parámetros de la actividad ocular. En este estudio se hace uso de una metodología de tipo mixto que permite mirar dos aspectos de este estudio: 1. Las correlaciones entre los parámetros de la actividad ocular y

2. el nivel de dificultad de cada uno de estos modelos tácitos emergentes. El análisis de los datos obtenidos permitió observar discrepancias en la categorización de los modelos tácitos, con base en criterios subjetivos y conductuales. Y hubo una correlación negativa de los parámetros del movimiento ocular con las opiniones de los estudiantes, sobre el nivel de dificultad de las preguntas, mientras que se notó una fuerte correlación positiva y significativa entre la presencia de estos modelos y el nivel de dificultad, determinado por el porcentaje de respuestas correctas.

Referencia:

Díaz-Chang, T., y Arredondo, E. H. (2022). La técnica de seguimiento ocular y el estudio de modelos tácitos mediante criterios subjetivos y conductuales. *Innovaciones Educativas*, 24(36), 37-55. <https://doi.org/10.22458/ie.v24i36.3894>

Admissible Orders on Fuzzy Numbers

Dr. Roberto Díaz

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

De los más de doscientos órdenes parciales de números difusos propuestos en la literatura, sólo unos pocos son totales. En este artículo se presenta la noción de orden admisible para números difusos de un orden parcial, es decir, un orden total que refina el orden parcial. En particular, se presta especial atención al orden parcial propuesto por Klir y Yuan en 1995. Además, se propone un método para construir órdenes admi-

sibles sobre números difusos en términos de órdenes lineales definidos para intervalos considerando una secuencia densa superior estrictamente creciente, demostrando que este orden es admisible para un orden parcial dado.

Referencia:

Zumelzu, N., Bedregal, B., Mansilla, E., Bustince, H., y Díaz, R. (2022). Admissible orders on fuzzy numbers. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2022.3160326>

Configuraciones epistémicas y significado holístico de la distribución binomial

Prof. Nicolás Fernández Coronado

Prof. Ismael Araya Naveas

Estudiantes del Magíster en Educación Matemática

Dr. Jaime I. García-García

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

Académicos del Departamento de Ciencias Exactas

Las competencias que debe poseer el ciudadano de hoy han llevado a una transformación de la enseñanza de la probabilidad en el currículo escolar, desde una visión algorítmica a una que busca su comprensión y aplicación en la vida cotidiana. En esta tarea, el aprendizaje de la distribución binomial es esencial, sin embargo, se identifican debilidades en profesores y alumnos atribuidas al desconocimiento de su origen y desarrollo a lo largo de la historia. Con tal de facilitar su enseñanza y aprendizaje desde esta perspectiva, se reconstruye su significado global o verdadero desde las nociones

del Enfoque Ontosemiótico (EOS), articulando las situaciones problema, conceptos, procedimientos, argumentos, proposiciones y lenguaje identificados en su historia y en literatura especializada en probabilidad. Como resultado de nuestro trabajo, presentamos cuatro significados parciales que componen al significado global de la distribución binomial, sus situaciones problema características y procesos resolutivos. Además de evidenciar un desarrollo lineal a lo largo de la historia, que permite el diseño longitudinal de su aprendizaje, los elementos identificados y su articulación corresponden a estándares de la comprensión de la distribución binomial, con potencial en la evaluación y en la propuesta de vías hipotéticas de aprendizaje, para la solución de conflictos.

Referencia:

Fernández, N., García-García, J. I., Arredondo, E. H. y Araya, I. (2022). Epistemic Configurations and Holistic Meaning of Binomial Distribution. *Mathematics*, 10, 1748. <https://doi.org/10.3390/math10101748>

Representaciones estadísticas a temprana edad: una aproximación desde los libros de texto de Chile y México

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

Dr. Jaime I. García-García

Académicos del Departamento de Ciencias Exactas

Como resultado de la masificación de información estadística, se ha vuelto necesario desarrollar en ciudadanos el pensamiento crítico y los conocimientos necesarios para interpretar la diversa información a la que se enfrentan y tomar decisiones efectivas con base en esta. Esto, sin embargo, requiere aceptarlos como procesos lentos y longitudinales que deben ser promovidos desde edades tempranas y cuya eficacia dependerá de los recursos y saberes de los que dispone el docente. En este artículo se analiza cómo una de las componentes esenciales en este proceso, las representaciones estadísticas (términos, gráficos, tablas, etc.), se presentan en libros de texto de Educación Infantil y Educación

Básica de Chile y México. Para ello, en las actividades de aprendizaje vinculadas a la estadística se identificó el tipo de representación involucrada, la tarea que se solicita, el nivel de lectura promovido, la complejidad de los símbolos y signos y el contexto de la situación de aprendizaje. Los resultados evidencian la necesidad de repensar las actividades de los libros de texto que se centran en las representaciones estadísticas, promoviendo la experimentación in situ del proceso de recolección y exploración de datos vinculado al ciclo de investigación estadística.

Referencia:

Vásquez, C., Arredondo, E. H. y García-García, J. I. (2022). Representaciones estadísticas a temprana edad: una aproximación desde los libros de texto de Chile y México. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 36, 116-145. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a06>

Diseño de tareas sobre límite de funciones a partir de la modificación de problemas planteados en libros de texto de matemática

Tesis de Magíster en Educación Matemática

Autora:

Ana Nodelia Villanueva

Directora de tesis:

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

Codirector de tesis:

Dr. Gonzalo Rivera

Presenta un trabajo inscrito en la línea de formación de profesores, en este se explora el diseño de tareas que desarrollan un grupo de estudiantes que se está formando para profesores de Matemática en Educación Media en el Sur de Chile y los cuales tienen como desafío introducir nociones de límites a estudiantes de educación media, pero con la condición de que ellos no aprendieron así, pues este tema pertenece a

una actualización curricular y, en cambio, tienen el desafío de transformar y ajustar su conocimiento teórico sobre límites. Para ello, esta propuesta exhibe un diseño de actividades de reflexión sobre las prácticas profesionales de los estudiantes para profesor y desarrollar los ajustes necesarios a los materiales curriculares a los que ellos tienen acceso para hacer propuestas que sean más cercanas a los estudiantes, considerando como desafío la educación virtual. El marco conceptual en el que se apoya son los Criterios de Idoneidad del Enfoque Ontosemiótico, Con una metodología cualitativa de casos múltiples, se identificaron 3 formas de diseño o rediseño de tareas, a saber, Incipiente, rediseño y diseño.

Referencia:

Villanueva, A. (2022). *Diseño de tareas sobre límite de funciones a partir de la modificación de problemas planteados en libros de texto de matemática* [Tesis de Magíster, Universidad de Los Lagos, Chile]. <http://edumat.ulagos.cl/tesis/>

El quinto postulado de Euclides: una mirada histórico-epistemológica desde los modos de pensamiento

Tesis de Magíster en Educación Matemática

Autor:

Merardo Andrés Pinilla oliva

Directora de tesis:

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

Codirector de tesis:

Prof. Rigoberto Medina Leyton

En este estudio, de carácter histórico documental, se desarrolla un análisis histórico epistemológico del quinto postulado de Euclides publicado en sus Elementos, y en la emergencia de las denominadas geometrías "no euclidianas", durante el periodo de Siglo III a.n.e, hasta la primera mitad del Siglo XIX d.n.e, en la que la matemática y en particular la Geometría, muta en una ciencia abstracta en el sentido de que ya no solo describe el mundo físico y concreto, sino que los objetos geométricos, considerados abstractos representan una generalidad con el único requisito de que tales objetos cumplan con ciertas condiciones establecidas en un conjunto de axiomas. Para tales efectos esta investigación descriptiva se sitúa en los modos de pensamiento de Sierpinska (Sierpinska, 2000) para

reconstruir el desarrollo histórico en torno al quinto postulado de Euclides, identificando desde nuestra perspectiva los obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1938) emergentes durante el proceso de evolución histórica del quinto postulado. Tal articulación nos permite, una vez expuestos los referentes teóricos e investigaciones afines, destacar la atención hacia el hecho de la imposibilidad de demostrar el quinto postulado dentro de un sistema axiomático, lo que conduce a abandonar desde el punto de vista histórico la concepción del espacio geométrico, pero en particular abre el crisol de la geometría hacia resultados extraordinariamente interesantes derivados de la teoría de las paralelas. Originando Geometrías diferentes a la euclidiana, pero consistentes desde el punto de vista lógico. Estas conclusiones, fundamentan la urgencia en la falta de fundamentación histórica en el currículum nacional en geometría respecto al quinto postulado y abren la posibilidad de diseñar secuencias didácticas que estimulen el pensamiento geométrico abstracto.

Referencia:

Pinilla, M. (2022). *El quinto postulado de Euclides: una mirada histórico-epistemológica desde los modos de pensamiento* [Tesis de Magíster, Universidad de Los Lagos, Chile]. <http://edumat.ulagos.cl/tesis/>

Concepciones y prácticas docentes frente al uso de recursos y medios para la enseñanza del triángulo en sexto básico

Tesis de Magíster en Educación Matemática

Autor:

Erwin Jonatan Pérez Brintrup

Directora de tesis:

Dra. Silvia Retamal Cisterna

A partir de la importancia que tiene la geometría en la historia de la humanidad, se presenta como un desafío mejorar las prácticas de enseñanza que hoy en día sostienen los docentes al momento de la instrucción. En este sentido, se plantea la necesidad de identificar características que definan un modo de enseñar geometría, entre ellas, las concepciones que sostienen los profesores. De este modo, el objetivo de este estudio es caracterizar dichas concepciones al momento de la selección de recursos para la enseñanza del triángulo en sexto básico. En la muestra se seleccionaron a tres docentes que realizan clases de matemáticas en este nivel en tres establecimientos particulares subvencionados del sur de Chile. Luego se realizaron observaciones de clases en las que se implementó el Objetivo de Aprendizaje 12 del Programa de Estudio chileno para este nivel. Los recursos utilizados en las sesiones de clases fueron categorizados con la herramienta

propuesta por la Faceta Mediacional del Enfoque Ontosemiótico. Posteriormente se aplicó una encuesta mixta que contenía un cuestionario abierto de tres preguntas, con el propósito de obtener información respecto a ciertas concepciones sobre la enseñanza de la geometría y un cuestionario cerrado de siete preguntas con tres dimensiones que abordaban su formación, la institución donde trabajan y la implementación curricular. Las declaraciones obtenidas fueron categorizadas en unidades para su posterior análisis. Los resultados arrojaron que los profesores valoran la enseñanza de la geometría, pero existe la idea que es una disciplina que no ha sido relevante en el currículum chileno. Por otra parte, todos los profesores utilizaron recursos contextualizados a la geometría para la enseñanza del triángulo. No obstante, existen diferencias notorias respecto a la cobertura curricular exigida. En los recursos que escogen los docentes está ausente el software geométrico. La utilización de los textos aportados por el Ministerio de Educación resultan ser una buena guía didáctica para una mejor cobertura curricular.

Referencia:

Pérez, E. (2022). *Concepciones y prácticas docentes frente al uso de recursos y medios para la enseñanza del triángulo en sexto básico* [Tesis de Magíster, Universidad de Los Lagos, Chile]. <http://edumat.ulagos.cl/tesis/>

Niveles de razonamiento algebraico promovidos por el currículum chileno de matemática de enseñanza media

Tesis de Magíster en Educación Matemática

Autora:

Nicole Alejandra Báez Oyarzún

Director de tesis:

Dr. Luis Roberto Pino-Fan

Esta tesis tuvo como objetivo caracterizar el razonamiento algebraico que pretende promover el plan curricular nacional chileno en sus libros de textos y plan de estudios de matemática de enseñanza media (estudiantes entre 14 y 18 años). Para lograr este objetivo central del proyecto, se analizaron los tipos de problemas y las prácticas matemáticas que se presentan en los libros de texto y en el Plan de Estudios del Ministerio. Los niveles de algebrización que se han evidenciado en esta investi-

gación, se prevén un aporte para el profesorado de matemáticas a la hora de planificar la unidad de álgebra, los problemas y situaciones que puede proponer para reforzar los contenidos y niveles que se desean alcanzar desde el ministerio de educación chileno. Además, los niveles de algebrización promovidos que se hallaron en el proyecto se pueden tomar como indicador del contenido básico que debe saber un profesor, considerándolo como el conocimiento común de profesores en ejercicio y en formación, lo cual podrían considerar las instituciones que imparten carreras de futuros profesores de matemática en las asignaturas asociadas al álgebra y su enseñanza.

Referencia:

Báez, N. (2022). *Niveles de razonamiento algebraico promovidos por el currículum chileno de matemática de enseñanza media* [Tesis de Magíster, Universidad de Los Lagos, Chile]. <http://edumat.ulagos.cl/tesis/>

Valoración de la idoneidad epistémica y ecológica del texto escolar de primer año medio para la enseñanza de funciones

Tesis de Magíster en Educación Matemática

Autora:

Priscila Marilyn Grandón Campos

Directora de tesis:

Dra. Silvia Retamal Cisterna

La siguiente investigación tiene por objetivo valorar la idoneidad epistémica asociada a la complejidad matemática del objeto matemático función y la idoneidad ecológica relacionada con aspectos curriculares y de contexto de dicho objeto matemático, presentes en el texto escolar de matemáticas de primer año medio del Ministerio de Educación en Chile desde el discurso del profesor. Se utiliza una metodología cualitativa basada en un estudio de casos descriptivo, pues se enfoca en procesos reflexivos y críticos del profesor hacia el texto escolar de primer año medio para el objeto matemático de funciones abordado desde "relaciones lineales en dos variables". La importancia de esta investigación radica en la

reflexión constante que debe tener el profesor sobre su práctica, y por consecuencia, sobre el uso texto escolar, mejorar la misma y entregar lineamientos que orienten a futuros profesores con respecto a diversas experiencias del uso del texto para la enseñanza de funciones. En cuanto a las principales conclusiones de la investigación, destacan las concordancias que existen entre la mayoría de las valoraciones dadas por los profesores y el estudio llevado a cabo sobre el análisis epistémico y ecológico del texto escolar de primero medio para la enseñanza de funciones. En cuanto al análisis epistémico se deja en manifiesto como el texto escolar otorga énfasis principalmente a problemas no contextualizados, privilegiando cálculos rutinarios y procesos algorítmicos, y, en este mismo sentido se enmarca el análisis ecológico pues al abordar el objeto matemático de forma mecánica, este pierde utilidad.

Referencia:

Grandón, P. (2022). *Valoración de la idoneidad epistémica y ecológica del texto escolar de primer año medio para la enseñanza de funciones* [Tesis de Magíster, Universidad de Los Lagos, Chile]. <http://edumat.ulagos.cl/tesis/>

Relación entre el conocimiento matemático del examen de admisión o diagnóstico universitario y el pretendido en la enseñanza media: estudio de casos en México y Chile

Tesis de Magíster en Educación Matemática

Autora:

Leticia Loreny Montelongo García

Directora de tesis:

Dra. Maximina Márquez Torres

Codirector de tesis:

Dr. Nehemías Moreno

El presente trabajo es un estudio de casos múltiples y se analiza la relación entre el conocimiento matemático de los apartados matemáticos del examen de admisión, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en México, y del examen diagnóstico, en la Universidad de Los Lagos en Chile, con el conocimiento matemático previo que poseen tales alumnos, el cual puede ser visto a través de los conocimientos que promueven los programas de estudio de cada país en la enseñanza media y de los libros de

texto escolares correspondientes. Para lograr lo anterior, se llevó a cabo una investigación de tipo cualitativa, descriptiva y exploratoria. Se realizó la revisión y análisis bajo algunos constructos del Enfoque Ontosemiótico sobre los reactivos del apartado matemático de los exámenes y se determinaron aquellos donde los estudiantes presentaron mayor dificultad. Además, se realizó una entrevista semi-estructurada a los profesores investigadores que diseñaron los reactivos matemáticos y se analizó utilizando la idoneidad didáctica. Finalmente, se hizo un análisis del conocimiento matemático -que versa en los reactivos seleccionados como los que presentaron mayor dificultad- en los programas de estudio de la enseñanza media y los libros de texto correspondientes, con apoyo de los constructos del Enfoque Ontosemiótico. Los resultados muestran, por un lado, en el examen de admisión en México, se exigen algunos conocimientos matemáticos que no se abordan en la educación media. Mientras que, en el examen diagnóstico en Chile, algunos de los conocimientos matemáticos se abordan como conocimiento previo en los niveles de 1° a 4° Medio. Tanto en México como en Chile, el tipo de ejercicios que se utilizan son para aplicar fórmulas o

calcular valores indicados, por lo que no se exigen argumentaciones, definiciones o proposiciones. Además, hace falta una vinculación con la enseñanza media sobre el conocimiento que se aborda y es necesario que exista una capacitación para los profesores sobre el diseño de reactivos. De manera que, existen algunos elementos que nos llevan a pensar en una falta de relación entre ambos niveles educativos, por lo que esta investigación podría ayudar a la reflexión de lo que se está evaluando tanto en el examen de admisión como en el de diagnóstico.

Prácticas discursivas y operatorias, y las relaciones afectivas presentes en la resolución de problemas matemáticos

Tesina de Pregrado: Pedagogía en Educación Media mención Matemática y Computación

Autores:

Josefa Flores y Gerardo Arismendi

Directora de tesina:

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

La presente investigación está enmarcada en las prácticas discursivas y operatorias, personales e institucionales, y las emociones presentes en la resolución de problemas, apoyados en el enfoque Ontosemiótico (EOS) y las emociones de la teoría de la Estructura Cognitiva de las Emociones (OCC). Los sujetos de estudio son un grupo de estudiantes que se enfrentan a la modalidad virtual durante un ciclo escolar; la metodología utilizada fue cualitativa descriptiva e interpre-

Referencia:

Montelongo, L. (2022). *Relación entre el conocimiento matemático del examen de admisión o diagnóstico universitario y el pretendido en la enseñanza media: estudio de casos en México y Chile* [Tesis de Magíster, Universidad de Los Lagos, Chile]. <http://edumat.ulagos.cl/tesis/>

tativa, apoyada en un diseño de carácter fenomenológico, la recogida de datos se realizó a través de actividades guiadas, grupos de discusión y entrevistas. Identificando que en la modalidad virtual las prácticas discursivas se apoyaban en la emergencia de normas de dos tipos básicamente: 1. Matemáticas, donde se expresaban propiedades matemáticas y 2. Sociales, que promovían la interacción. Mientras el tipo de prácticas operatorias, se reducían al uso correcto de algoritmos que los estudiantes aprendían. Dentro de las emociones, se identificó la necesidad de retroalimentación como un aspecto detonante para tener un dominio afectivo más idóneo para el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Referencia:

Flores, J., y Arismendi, G. (2022). *Prácticas discursivas y operatorias, y las relaciones afectivas presentes en la resolución de problemas matemáticos* [Tesis de Pregrado, Universidad de Los Lagos, Chile].

Las matemáticas de los artesanos del sur de Chile. Las metáforas, un acercamiento a las prácticas discursivas y operatorias

Tesina de Pregrado: Pedagogía en Educación Media mención Matemática y Computación

Autores:

Andrés Arcos Aguilar y David Barrera Pacheco

Directora de tesina:

Dra. Elizabeth Hernández Arredondo

La presente investigación se enmarca en la línea de investigación de la epistemología e historia de la matemática, encasillada en el área de la matemática educativa y social. Y cómo referentes teóricos asumen las nociones de prácticas discursivas y operatorias del enfoque ontosemiótico de la educación (EOS), el programa de investigación de etnomatemática y la teoría de metáfora conceptual, para explorar las metáforas que surgen y son utilizadas por artesanos del sur de Chile al momento de realizar sus trabajos de artesanía. Las metáforas

conceptuales nacen de las prácticas operatorias y discursivas de los artesanos que buscan solucionar problemas de su oficio, pero donde se identifican el uso de conocimiento matemáticos no escolarizados, por lo que se aplica una entrevista no estructurada en su ambiente de trabajo con el fin de identificar el tipo de objetos matemáticos y sus conceptos, propiedades, entre otros; que los artesanos usan, así como identificar el tipo de metáfora conceptual presente en sus trabajos y que les apoya a resolver sus tareas artesanales. Como conclusiones se obtuvo que los artesanos hacen uso de algunas isometrías para desarrollar sus artesanías y que la métrica es un aspecto relevante en sus prácticas discursivas y operatorias. La metáfora que más presencia tienen para organizar sus prácticas es la del Camino.

Referencia:

Arcos, A., y Barrera, D. (2022). *Las matemáticas de los artesanos del sur de Chile. Las metáforas, un acercamiento a las prácticas discursivas y operatorias* [Tesis de Pregrado, Universidad de Los Lagos, Chile].

Conocimiento probabilístico-matemático de futuros profesores de educación media sobre la distribución binomial

Tesina de Pregrado: Pedagogía en Educación Media mención Matemática y Computación

Autores:

Nicolás Fernández Coronado e Isaac Imilpán Rivera

Director de tesina:

Dr. Jaime I. García-García

Este trabajo de final de titulación tuvo como propósito analizar la comprensión de veintidós futuros profesores de matemática de educación media acerca de la distribución binomial. Con base en un estudio histórico-epistemológico sobre este objeto probabilístico-matemático, se diseñó y validó un instrumento de indagación con tareas que involucran tres significados parciales (SP) de la binomial: SP1) Sistema de práctica para situaciones-problemas de recuento de casos binomiales; SP2) Sistema de práctica para situaciones-problemas binomiales con una variable o para casos específicos; y SP3) Sistema de prácticas para situaciones binomiales complejas o variables. Para el análisis de las respuestas de los participantes, se hizo

uso de algunas nociones teóricas del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. Con base en los resultados, los autores señalan que los profesores en formación presentan errores y dificultades en la aplicación de los principios de la distribución binomial para la resolución de problemas, en el uso de la comparación de los valores teóricos hipotéticos y experimentales de un fenómeno para concluir si este cumple un comportamiento aleatorio, y en el manejo de componentes esenciales de la comprensión de la distribución binomial, como la definición de probabilidad, la combinatoria, el coeficiente binomial, binomio o su expansión, el cálculo del valor esperado (esperanza), la construcción explícita de la expresión para el cálculo de las probabilidades y la argumentación. Estos resultados reflejan la necesidad de considerar nuevos elementos para el diseño de la enseñanza de la distribución binomial y la formación de profesores, articulándola de mejor manera con el resto de la matemática y probabilidad.

Referencia:

Fernández, N., e Imilpán, I. (2022). *Conocimiento probabilístico-matemático de futuros profesores de educación media sobre la distribución binomial* [Tesis de Pregrado, Universidad de Los Lagos, Chile].

Relación entre el nivel de comprensión lectora y el nivel de resolución de problemas matemáticos de estudiantes chilenos de educación media

Tesina de Pregrado: Pedagogía en Educación Media mención Matemática y Computación

Autores:

Patricia Barrientos Cayún y Rodrigo González Sepúlveda

Director de tesina:

Dr. Jaime I. García-García

En este trabajo se analiza la relación entre el nivel de comprensión lectora y el nivel de resolución de problemas matemáticos que presentan estudiantes chilenos de educación media. El interés en este tema se justifica por la importancia de estas dos habilidades en la formación académica del estudiantado. La comprensión lectora es esencial para analizar la información contenida en un texto. A partir de esto, si revisamos la implicancia de leer en matemáticas, la comprensión de un enunciado es la primera fase en la resolución de un problema matemático. Bajo esta perspectiva, el objetivo de este trabajo final de titulación fue establecer

la relación entre el nivel de comprensión lectora y el nivel de resolución de problemas matemáticos de estudiantes chilenos de 2°, 3° y 4° año medio. La metodología de la investigación está inscrita dentro del paradigma cuantitativo. Se han diseñado y validado (por medio del método de juicio de expertos) dos cuestionarios (por cada grado escolar): uno de comprensión lectora y otro de resolución de problemas matemáticos.

A partir de su aplicación, con los datos recolectados y mediante correlación estadística se establece una relación de dependencia lineal positiva, con intensidad baja entre el nivel de comprensión lectora y el nivel de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes chilenos de educación media. Este resultado puede deberse a distintos aspectos, por ejemplo, por la motivación y el compromiso de los estudiantes con la resolución de los cuestionarios, o por la priorización curricular debido al contexto actual de pandemia.

Referencia:

Barrientos, P., y González, R. (2022). *Relación entre el nivel de comprensión lectora y el nivel de resolución de problemas matemáticos de estudiantes chilenos de educación media* [Tesis de Pregrado, Universidad de Los Lagos, Chile].

El perro, el trineo y la 3ra ley de Newton

Dr. Pablo Rodríguez Tapia

Académico del Departamento de Ciencias Exactas

Seguramente todos y todas hemos oído alguna vez la frase “toda acción tiene su respectiva consecuencia”, ya que suele aplicarse en los contextos más diversos; en la niñez, cuando veíamos televisión hasta tarde y luego nos costaba mantenernos despiertos en el colegio; en la juventud, cuando tomábamos unas copas demás en una fiesta y sufríamos las consecuencias a la mañana siguiente; o en cualquier circunstancia en donde la palabra Karma nos haga sentido. Sin embargo, esta famosa frase tiene su origen en la famosa 3ra ley de Newton de la mecánica, o también conocida como “ley de acción y reacción”.

La ley de acción y reacción de Newton, como buena ley de la naturaleza, puede enunciarse elegantemente sin necesidad de una expresión matemática. Nos dice que: Siempre que un cuerpo ejerza una fuerza sobre otro cuerpo, el segundo cuerpo ejercerá una fuerza de igual magnitud, pero en sentido opuesto sobre el primero.

Como mencionamos, esta es una ley de la Física y, por tanto, es aplicable tanto para partículas microscópicas, cuerpos

celestes y para objetos con los que lidiamos cotidianamente. Sin embargo, no siempre es trivial reconocer si en una determinada situación esta ley se está o no cumpliendo, lo cual puede llevar a aparentes paradojas en su aplicación. Veamos un ejemplo de esto, donde aparentemente la ley no se está cumpliendo.

Un perro empuja un trineo a través de una cuerda, produciendo que el trineo se mueva. Tan simple como eso. Bueno, evidentemente esta no es una situación hipotética, ya que sabemos que esto efectivamente ocurre así. Ahora, si el perro ejerce una fuerza sobre el trineo, en dirección hacia adelante, de acuerdo con la 3ra ley de Newton, el trineo debería ejercer una fuerza de igual magnitud sobre el perro, pero en dirección opuesta, por ejemplo, hacia atrás. Entonces, ¿cómo es posible que el sistema perro-trineo se mueva hacia adelante? ¿Será quizás que el Sr. Newton no era tan inteligente después de todo?

Les dejo algunas pistas: Fijémonos bien en todas las fuerzas que se están ejerciendo en esta situación ¿es la fuerza perro-trineo y trineo-perro las únicas que están presentes? Cuando caminamos, ¿cómo es que nos movemos? No se distraiga con la gravedad o la elasticidad de la cuerda, nada de eso influye en la solución de esta aparente paradoja.



5 **UNIVERSIDAD ACREDITADA**
Septiembre de 2021 - Septiembre de 2026
Gestión Institucional - Docencia de Pregrado
Investigación - Vinculación con el Medio
años **AVANZADA**

www.ulagos.cl