

Matemática en acción y Naturaleza en riesgo: Un proceso de modelización
interdisciplinario para la detección temprana de incendios forestales en
Córdoba

Adriana Noemi Magallanes, Universidad Nacional de Río Cuarto,

amagallanes@exa.unrc.edu.ar

Ariadna Etienne Stalar; Universidad Nacional de Río Cuarto,

aetiennestalar@exa.unrc.edu.ar

Selene Pagani, Universidad Nacional de Río Cuarto,

selenepagani@gmail.com

Marianela Domínguez, Universidad Nacional de Río Cuarto,

marita470md@gmail.com

Virginia Amaya, Universidad Nacional de Río Cuarto,

virginiaamaya@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo analiza un caso de modelización matemática desarrollado en la formación de futuros profesores de matemática en el Taller Interdisciplinario de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Desde una perspectiva sociocrítica, se aborda la problemática de los incendios forestales en la provincia de Córdoba, articulando matemática, tecnología y geografía para diseñar un modelo de prevención y detección temprana. El estudio se centra en la región chaqueña, donde se propone la instalación de cámaras Firehawk™ para optimizar la cobertura en áreas de alto riesgo. A través del análisis de datos ambientales, geográficos y climáticos, se construye un modelo geométrico que permite determinar la ubicación estratégica de los dispositivos, priorizando zonas vulnerables y sin presencia urbana. El proceso se llevó a cabo mediante la conformación de una comunidad de indagación integrada por estudiantes, docentes y especialistas en ingeniería agronómica y forestal, lo que favoreció un enfoque interdisciplinario. La experiencia aporta a la formación docente al mostrar cómo la matemática puede convertirse en una herramienta significativa para interpretar y enfrentar problemáticas socioambientales, promoviendo aprendizajes críticos y contextualizados. Asimismo, se incluye una planificación de enseñanza que incorpora la modelización en el aula, contribuyendo a formar estudiantes capaces de comprender y actuar frente a los desafíos ambientales de su tiempo.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del Taller Interdisciplinario del Profesorado en Matemática de la Universidad Nacional de Río Cuarto, con el propósito de vivenciar un proceso de MM y tomar esta vivencia como insumo para diseñar tareas para la enseñanza. Este proceso se inicia a partir de una problemática de interés propuesta por las futuras profesoras. La misma propone analizar la problemática de los incendios forestales desde una perspectiva crítica e interdisciplinaria. Los incendios en Córdoba constituyen un fenómeno recurrente, cuyas causas combinan factores humanos y naturales, generando impactos ambientales, sociales y económicos de gran magnitud. La indagación en este proceso de MM busca comprender esta problemática, al tiempo que propone un modelo matemático de detección temprana mediante la instalación de cámaras Firehawk™, tecnología innovadora utilizada en distintos países. La propuesta se apoya en la integración de saberes de matemática, geografía y tecnología, mostrando cómo la educación matemática puede convertirse en una herramienta de interpretación y acción frente a problemas reales.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico se sustenta en la perspectiva sociocrítica de la educación matemática (Araujo-Martínez, 2017; Skovsmose y Valero, 2012), la cual entiende la matemática como una práctica social con implicancias políticas, económicas y ambientales. En este enfoque, la modelización no se limita a la resolución técnica de problemas, sino que promueve la reflexión crítica sobre las decisiones adoptadas y sus consecuencias. Silva y Kato (2012) resaltan la importancia de cuestionar las simplificaciones que intervienen en la construcción de modelos, al tiempo que se reconoce el carácter interdisciplinario de la modelización (Borromeo y Mousoulides, 2017). La interacción entre matemática, geografía y ciencias ambientales resulta esencial para abordar fenómenos complejos como los incendios forestales, que trascienden las fronteras disciplinares. Este trabajo retoma estas perspectivas para proponer una experiencia de formación docente que vincula la construcción de modelos con la toma de conciencia social y ambiental.

3. METODOLOGÍA

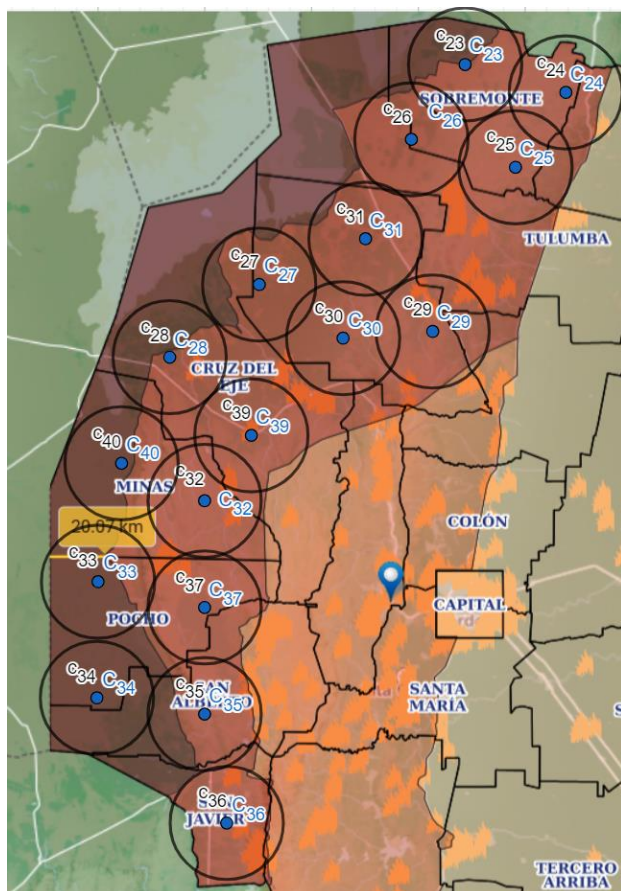
La metodología adoptada combina el análisis cualitativo con el uso de herramientas matemáticas y tecnológicas. Se trabajó con el ciclo de modelización propuesto por Blum y Borromeo-Ferri (2009), que incluye fases de contextualización, matematización, resolución y validación. El proceso se focalizó en la región chaqueña de Córdoba, seleccionada por su alta vulnerabilidad. Se analizaron datos climáticos, ambientales y geográficos, provenientes de informes oficiales y de la plataforma IDECOR, lo que permitió sectorizar zonas de riesgo y establecer criterios para la instalación de cámaras Firehawk™. En el aula, la propuesta se implementa a través del uso de GeoGebra y mapas digitales, favoreciendo el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias matemáticas y digitales en los estudiantes.

4. RESULTADOS

El modelo desarrollado permitió delimitar un área de más de 16.000 km² en la región chaqueña, proponiendo la instalación de 17 cámaras Firehawk™. Cada dispositivo cubre un radio de 20 km,

lo que equivale a 1.256 km², maximizando la cobertura y minimizando la superposición (Figura 1).

Figura 1. Mapa con la ubicación de los dispositivos de prevención de incendios



Los resultados muestran que la distribución propuesta garantiza la vigilancia en zonas críticas sin presencia urbana y con alta densidad vegetal. Asimismo, se propone un esquema de implementación progresivo, en dos fases, que permita ampliar la cobertura en función de la recuperación de áreas afectadas.

El proceso de modelización vivenciado se constituye en un insumo para diseñar una propuesta de enseñanza. Las futuras profesoras proponen una secuencia de tareas en el marco de la segunda etapa de modelización. Selecciona como objetos de enseñanza: construcción de circunferencia, área de una circunferencia y escala. Se diseñan tareas con el propósito de que los estudiantes representen gráficamente áreas de cobertura de las cámaras, maximizando el área cubierta por las cámaras y minimizando la superposición de sus áreas circulares.

Teniendo en cuenta el Diseño Curricular de Educación Secundaria- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, se planifica una secuencia de tareas para segundo año del ciclo básico de la educación secundaria para el eje Geometría y Medida.

En las tareas se planifica un trabajo interdisciplinario con la materia Geografía de manera tal que los estudiantes accedan a información clave sobre las áreas afectadas por incendios, la división por departamentos, la zonificación de riesgo, los tipos de cobertura y uso del suelo. Además, las futuras profesoras proponen intervenciones y enuncian algunas características relevantes para la gestión de la clase.

Una parte de estas tareas propone determinar la superficie total a cubrir, para luego solicitar a los estudiantes que ubiquen las cámaras en la zona delimitada. Se propone generar un espacio en el que los estudiantes exploren, reconozcan y empleen funciones de GeoGebra. En la secuencia de tareas que diseñan, se pretende, además de que los estudiantes identifiquen la cantidad de dispositivos necesarios, que logren reconocer fases del proceso de modelización tales como la explicitación de los supuestos que consideran, las variables que resultan pertinentes para el estudio, la relación entre las mismas y las instancias de reflexión crítica sobre los hallazgos.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo muestra la vivencia de un proceso de modelización matemática a partir de una problemática de interés de las futuras profesoras. En este proceso se produce un trabajo interdisciplinario entre las futuras profesoras, el equipo de docentes del taller del profesorado, profesionales de Ingeniería Agronómica y Forestal. Se reconocen las ventajas de contar con un espacio de formación docente en el Taller Interdisciplinario que habilita un espacio en el que puedan dialogar saberes matemáticos, no-matemáticos y pedagógicos-didácticos. La experiencia evidencia la necesidad de fortalecer el trabajo interdisciplinario en la formación docente, incorporando problemáticas socioambientales en el aula. Asimismo, el uso de tecnologías digitales como GeoGebra y mapas interactivos potencia la capacidad de los estudiantes para analizar, interpretar y actuar frente a problemáticas reales, consolidando el compromiso ciudadano y ambiental que la educación del siglo XXI demanda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo-Martinez, A. (2017). El taller de modelización #OcupalCEx: Empoderamiento a través de las matemáticas.
- Blum, W., & Borromeo-Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?
- Borromeo, R., & Mousoulides, N. (2017). Modelling and applications in mathematics education.
- Silva, C., & Kato, L. (2012). Quais elementos caracterizam uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica. *Bolema*, 26(43).
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2012). Educación matemática crítica: una visión sociopolítica de la educación matemática.
- Villa-Ochoa, J. A. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas: un marco de referencia