

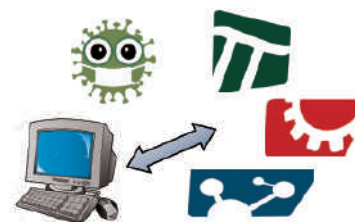
XXXIII Congreso de ENCIGA

M.^a Inés García Seijo, Paloma Blanco Anaya,
Beatriz Fernández Fernández, Iria Fernández Fontenla

La asociación ENCIGA (Ensinantes de Ciencias de Galicia) fue fundada el 16 de enero del año 1988 y básicamente es una asociación de profesoras y profesores de ciencias que intenta mejorar la calidad de la enseñanza en las áreas matemático-científico-tecnológicas en niveles educativos no universitarios.

En su mayoría se compone de profesorado de secundaria de las materias de biología, física y química, y matemáticas, aunque también hay integrantes que corresponden a niveles universitarios o de educación primaria e infantil, y cada vez son más los compañeros de formación profesional que se asocian. Sin embargo, cualquier otra especialidad es bienvenida, no necesariamente relacionada con el ámbito científico, pues eso le daría un carácter multidisciplinar a la asociación que puede ser interesante. A diferencia del resto de sociedades que componen la FESPM, en ENCIGA trabajamos conjuntamente profesorado de matemáticas con docentes de otras especialidades, compartiendo nuestros conocimientos y complementándonos, lo que le da a cada materia un conocimiento más amplio y enriquecedor.

XXXIII CONGRESO DE ENCIGA



MODALIDADE EN REDE

SÁBADOS 14 E 28 DE
NOVIEMBRE 2020



www.enciga.org



ENCIGA intenta impulsar y dinamizar los trabajos de investigación educativa e intercambio de información entre asociadas/os canalizándolos a través del Boletín das Ciencias, que es el medio de comunicación oficial de la asociación. El congreso anual es el acontecimiento más importante, con un fin formativo y claramente social: el acercamiento entre compañeros/as que pasan a ser verdaderos amigos/as en la profesión.

La situación sanitaria actual provocó que la asociación tuviese que reinventarse para poder ofrecer su tradicional congreso anual de forma telemática, un reto superado y que tuvo sus ventajas, como permitir la exposición de un trabajo por parte de una socia que se encontraba en Viena o impartir una conferencia desde Houston. Éramos conscientes de que la esencia del congreso se iba a perder y no iba a ser lo mismo, pero era mejor vernos a través de una pantalla que no vernos, y de esta forma poder compartir nuestras experiencias y seguir aprendiendo.

Las organizadoras del congreso fueron Paloma Blanco (secretaria de ENCIGA) e Iria Fernández (tesorera y coordinadora de la sección de matemáticas). Nos decantamos por utilizar la plataforma de Microsoft, Teams, aprovechando la colaboración que tenemos con la Universidade de Santiago de Compostela, y en ella creamos 9 canales para dar soporte al congreso.

El día 14 de noviembre, después de la inauguración del XXXIII Congreso a cargo de la presidenta de ENCIGA, M.^a Inés García Seijo, tuvo lugar la apertura del mismo con una conferencia a cargo del doctor en matemáticas Iván Area Carracedo, profesor de la Universidade de Vigo. Con el título *As matemáticas da COVID*, Iván comenzó introduciendo el concepto de derivada y su interpretación, para explicar posteriormente la aplicación en la propagación de epidemias. Primero lo hizo examinando comportamientos de transmisión de enfermedades en poblaciones sencillas (poblaciones constantes) para posteriormente incluir otras variables y ampliarlo a otras más complejas. En su grupo de investigación no era la primera vez que estudiaban estos fenóme-



Figura 1. Iván Area Carracedo en Camerún

nos, ya que anteriormente elaboraron modelos dedicados a estudiar el zika y el ébola. En marzo del año 2020, gracias a sus estudios, habían predicho que el pico de la pandemia se produciría el día que previsiblemente se iban a celebrar las elecciones gallegas, como así fue, y desde ese momento pasaron a asesorar al Gobierno gallego en la toma de decisiones sobre la pandemia. Una conferencia muy interesante tanto para los matemáticos como para el resto de asistentes de otras especialidades, quienes agradecieron la claridad de la exposición pudiendo seguir perfectamente la conferencia .

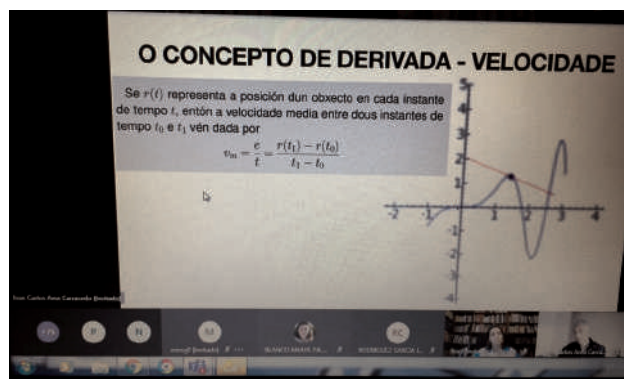


Figura 2. En la conferencia de Iván Area Carracedo

A continuación, se hizo un descanso de media hora antes de comenzar las comunicaciones en los distintos canales. El tiempo estimado para cada comunicación fue de media hora, aunque alguna se extendió un poco más, previo acuerdo con la organización. Se intenta siempre que las comunicaciones de la misma disciplina no coincidan simultáneamente, aunque no siempre es posible porque muchas tienen carácter interdisciplinar.

A las 12 horas empezaron las tres primeras comunicaciones simultáneas en tres canales distintos: una de ciencias naturales, *Pokemon e a súa potencialidade na ensinanza das ciencias da natureza* (María Cerdeira González y Manuel Vidal López), una de matemáticas, *Fractais. Unha aproximación* (Claudio Martínez Gil) y una interdisciplinar *La aristocracia que nunca existió* (José Manuel Facal Díaz). La comunicación de matemáticas fue impartida por el representante de la sociedad navarra Tornamira, Claudio Martínez Gil, que introdujo la definición de dimensión fractal de forma intuitiva y muy amena, con ejemplos de la naturaleza, pintura, música o incluso de la cocina. A las 12:30 tuvieron lugar otras dos comunicaciones: *A táboa periódica máis antiga de Galicia?* (Manuel R. Bermejo, Marcelino Maneiro y X. Carlos Rodríguez) y otra interdisciplinar: *Emocións, compromiso e benestar en estudantes de educación infantil* (Nerea Álvarez, Borja Rodríguez y Pedro Membiela). Algunos congresistas no pudimos asistir a estas ponencias porque nos entretuvimos comentando la charla de fractales y sacando conclusiones con respecto a posibles aplicaciones en la enseñanza secundaria y bachillerato.

Una hora después, a las 13 horas, terminamos la mañana con cuatro comunicaciones: Una de ciencias naturales, *Uso do peixe cebra como modelo biolóxico nunha secuencia de indagación en formación profesional* (María Villar y Pablo Brocos), una de matemáticas, *Laboratorio de formas* (Antón Labranha), y dos interdisciplinares, *Ti e o tempo* (Antonio Gregorio, Wajih Al-Soufi y Mercedes Novo) y *CanSat. A carreira espacial no instituto* (José Balsa). En la comunicación de matemáticas nos detuvimos en leer las diapositivas que estaban preparadas por el autor, ya que un imprevisto imposibilitó su asistencia, y en comentar el interés geométrico de seis figuras de Sargadelos que se pueden ver en la figura 3. Es importante destacar que en el año 2020 se conmemoraba el centenario del nacimiento de Isaac Díaz Pardo, un intelectual galleguista que en el año 1963, fundó, junto con Luis Seoane, el Laboratorio de Formas, un proyecto dinamizador que, entre otros logros, recuperó parte de la fábrica de Sargadelos. Por citar algunos ejemplos comentados, se puede observar en la bigornia una geometría sinoidal, en el gallo círculos y arcos de toro, la figura voluta suscita un tema de la geometría fractal...

A primera hora de la tarde continuamos con cuatro comunicaciones simultáneas: una de física y química, *O amor entre Marie Anne y Lavoisier* (Manuel R. Bermejo, Ana González y Xoana Pintos), una de matemáticas, *Pode actuar o estímulo matemático como unha ferramenta de inclusión educativa?* (Alejandro Gorgal, Teresa Fernández, Cristina Núñez y Jesús Conde) y otras dos interdisciplinares, *Emocións en alumnos de secundaria obligatoria en relación coa ciencia, a tecnoloxía e as matemáticas* (César Crespo, M.ª Jesús Domínguez,



Figura 3. Figuras de Sargadelos

Isabel Gómez, Inmaculada González y Pedro Membiela), y *XuvenCiencia, espírito argalleiro* (Mercedes Novo, Wajih Al-Soufi y Marta Veiga). En cuanto a la de matemáticas, se presentaron los resultados obtenidos en un programa de estímulo matemático para alumnado en riesgo de exclusión social. Según relatan los autores, «en la mayoría de los casos este tipo de alumnado manifiesta un gran desinterés por el sistema educativo, y se intentó dar respuesta a sus necesidades a través del estímulo matemático y no del refuerzo». En el trabajo se analizaron los resultados de las medidas llevadas a cabo, con una metodología basada en la educación STEAM y conjugando materiales manipulativos con digitales. Se mostró que el alumnado modifica positivamente su rendimiento y se percibe una diferencia significativa del autoconcepto con respecto al género.

Para terminar la primera jornada, se dio paso a la conferencia *Las tierras raras, lámpara de Aladino para nuestra sociedad de alta tecnología*, impartida por el doctor en Química del Instituto de Investigaciones Mariñas de Vigo (CSIC), Ricardo Prego Reboredo. En la conferencia hizo una descripción de las tierras raras, esos elementos químicos difíciles de encontrar en estado puro y tan codiciados en la actualidad al haberse convertido en piezas fundamentales para el desarrollo tecnológico de nuestra sociedad.



Figura 4. Ricardo Prego Reboredo



Figura 5. Figuras del taller de origami

El sábado 28 de noviembre tuvo lugar la segunda y última jornada del congreso. Empezamos a las 9:30 hora de la mañana con tres talleres de una hora y media de duración, y una comunicación que fue preciso reubicar en el último momento, *Noticias falsas ou reais sobre a COVID 19?* (Jorge Pérez, Blanca Puig y Juana Pardo). Los talleres que tuvieron lugar fueron uno de física y química, *Cantas vitaminas hai no meu zume?* (Manuel Bermejo, M.^a Isabel Fernández, Beatriz Fernández, Sandra Fernández, Inés García Seijo, Esther Gómez, Ana González, Marcelino Maneiro, Rosa Pedrido, María Romero, Lara Rouco y Laura Rodríguez) y dos interdisciplinares, *O kit DNA-MEAT para STEM* (Manel Vera, Belén Reija, X. Carlos Rodríguez) y *Origami en tempos de coronavirus. Obradoiro de papiroflexia* (Sandra Camiña, Teresa Otero y Trinidad Pérez). En el taller de origami las tres autoras nos guiaron para hacer figuras con papel desde la sencillez (un sobre para guardar la mascari-

lla), a otras más complicadas (una doble hélice de ADN). También hubo una pequeña parte teórica en la que expusieron la importancia de este arte milenario a la hora de hacer réplicas de virus y así poder producir las vacunas.

A las 10:30 horas se intercalaron tres comunicaciones, lo que supuso que los asistentes tuvieran que elegir si seguir en los talleres o asistir a las charlas. No fue posible elaborar el programa de otra manera debido a la gran cantidad de comunicaciones que se acumularon en esta segunda jornada, al tener que hacer algunos cambios de última hora. Las comunicaciones de las 10:30 correspondieron a una de ciencias, *Desenvolver a argumentación a través de cuestións socio-científicas: el cambio climático* (Virginia Aznar, María Méndez), una de matemáticas, *Funcións con moita pasta* (Ana Belén Rodríguez) y una interdisciplinar, *Seguindo os pasos de Domingo Fontán* (Ana Suárez, Gonzalo Méndez y Elena Vázquez). Las dos últimas fueron impartidas por dos matemáticas, Ana presentó un material de elaboración propia muy sencillo, que consiste en macarrones y tallarines, con los que explica el concepto de función, insertando en cada tallerín un macarrón teniendo en cuenta los números escritos en él y el cálculo a realizar según la función escogida. Para obtener la imagen o la inversa bastaría buscar en que tallarines hay macarrones insertados o mirar el número. La comunicación interdisciplinar corrió a cargo de la decana de la Facultad de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela, Elena Vázquez Cendón. En ella se expuso un trabajo donde se analizan y replican los métodos seguidos por Domingo Fontán para elaborar la carta geométrica de Galicia, que fue el primer mapa físico realizado en España con mediciones matemáticas, iniciado en el año 1817. Además de utilizar triangulaciones para calcular los distintos puntos del mapa, Fontán añadió mediciones que lo dotaron de valores como la altitud de los principales picos de Galicia, trabajando con la presión atmosférica y la temperatura. Tras comprobar las similitudes de los resultados, los autores concluyen que «las diferencias de los instrumentos y tecnologías actuales con los de la época hacen aún más grande su obra y la admiración por la precisión de su trabajo».



Figura 6. Mapa de Domingo Fontán

A las 11 tuvieron lugar otras dos comunicaciones interdisciplinares, *O libro MARE PLASTICUM- THE PLASTIC SEA, unha arma contra o plástico mariño* (Margarita Cimadevila y Wolfgang Trettnak) y *A videoconferencia, ¿recurso educativo en tempo de crise?* (Clara Segade), además de una de matemáticas, *Matemáticas: unha ollada dende a Educación Primaria* (Beatriz Álvarez, Ixchel Dozhara, Eduardo Loureiro y Marta Pérez), en la que presentaron los resultados de la investigación, *Vocacións matemáticas na última etapa de Educación Primaria: perspectiva de xénero*.

Ya a las 12, después del descanso, se presentaron una de ciencias naturales, *Enfoque Unha Saúde da OMS dende Climántica* (Francisco Sónora, Aitor Alonso, Julieta Dix), una interdisciplinar, *A nosa experiencia no Bacharelato STEM* (equipo STEM del IES Blanco Amor de Ourense) y otra de matemáticas, *Aproveitar as leccións de coronavirus nas aulas de 4.º ESO* (Luis Carlos Cachafeiro). En esta última, el profesor enumeró algunos trabajos que llevaba hechos con su alumnado para integrar modelos matemáticos reales en el aula y aprovechó la pandemia para aplicarlo a sus clases de matemáticas, recogiendo datos y con-

virtiendo esa información en problemas del tipo obtener la tasa de crecimiento, observar la evolución o analizar por qué en algunos medios emplean gráficas con escalas logarítmicas. A las 12:30 las comunicaciones fueron una de física y química, *Unha proposta para o ensino contextualizado da radiactividade* (Ramón Cid e Isaac Valiña), y dos interdisciplinares, *Os paxaros do VII Conde de Lemos* (Elena Guntiñas), y *Determinación de proteínas con el kit Fotometrix* (Wajih Al-Soufi, Ramiro Barcia y Mercedes Novo).

Para finalizar las comunicaciones, a la una se presentaron una de ciencias, *As grandes descoñecidas das crises sanitarias: as zoonoses. Pódense previr mediante a educación?* (Belén Blanco y Virginia Aznar), dos interdisciplinares, *Innovación docente en la lucha contra incendios forestales. El proyecto PLANTANDO CARA AL FUEGO, Velázquez e o problema do movemento a mediados do século XVII. Unha lección de Historia de Arte na clase de Matemáticas II* (Luis Carlos Cachafeiro) y una de matemáticas, *As matemáticas a distancia no primeiro ciclo da ESO* (Iria Fernández). Las dos últimas están bastante relacionadas en el sentido que las dos aplicaron temas de historia a las clases de matemáticas, una en 2.º de Bachillerato a través del problema del movimiento y la otra en 2.º ESO, a través de pinturas que aparecen el libro de Vicente Meavilla (*El arte de las matemáticas*, 2016) estudiando cuerpos geométricos y contenidos del curso. En esta segunda comunicación también se expuso un trabajo de competencia que fue el resultado de adaptar las preguntas de una ruta pensada para trabajar con la aplicación Math City Map, al no poder llevarla a cabo por causa del confinamiento. Para terminar la jornada y el congreso, a las 16 horas tuvo lugar la conferencia de clausura impartida por la doctora Sonia Villapol,



Figura 7. Sonia Villapol

investigadora principal y profesora en el Centro para Neurogeneración en el Instituto de Investigación del Hospital de Methodist (Houston), y titulada: *Crónica dunha pandemia anunciada*. Con una duración de más de dos horas y media, mantuvo la atención de todos los asistentes, quienes mostraron gran interés por el contenido y la exposición.

A continuación, la presidenta de la asociación, Inés García, en la clausura del congreso, manifestó su agradecimiento a los conferenciantes, ponentes y a todos los asistentes. La valoración general sobre la organización fue buena, con sus errores y deslices, que a veces se nos escapan en la organización, pero que hizo que mereciese la pena haberlo llevado a cabo. El próximo año 2021 intentaremos volver al formato presencial, aunque por el camino, no descartamos organizar alguna jornada o algo similar a distancia teniendo en cuenta esta experiencia.

M.ª Inés García Seijo

IES Lucus Augusti, Lugo
<mainesgs@edu.xunta.gal>

Paloma Blanco Anaya

Universidad de Santiago de Compostela
<paloma.blanco@usc.es>

Beatriz Fernández Fernández

IES Ánxel Fole, Lugo
<beatrizfernandez@edu.xunta.gal>

Iria Fernández Fontenla

IES San Mamede, Maceda (Orense)
<iriaffonte@edu.xunta.gal>