

FESPM

Seminario Federal Sentidos Matemáticos en los nuevos currículos

Juana M.^a Navas Pleguezuelos

La Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM) convocó el Seminario sobre los sentidos matemáticos en los nuevos currículos de enseñanza no universitaria, celebrado en Castro Urdiales del 4 al 6 de marzo de 2022, con la colaboración del Centro Internacional de Encuentros Matemáticos (CIEM).

La convocatoria obedece principalmente a la necesidad de fijar la posición de la FESPM sobre el cambio curricular que conlleva la implantación de la LOMLOE. Para ello se crearon dos grupos de trabajo en el seno de este seminario para elaborar propuestas de futuro que ayuden al profesorado a adaptar su práctica docente a las nuevas orientaciones curriculares.

Estos grupos de trabajo fueron coordinados por Cecilia Calvo Pesce (Infantil y Primaria) y Julio Rodríguez Taboada (Secundaria y Bachillerato), correspondiendo a la secretaria de formación de la FESPM, Juana M.^a Navas Pleguezuelos, la coordinación general de la actividad.



El trabajo del seminario se distribuyó entre dos conferencias plenarias y sesiones de trabajo de los grupos. Las conferencias fueron impartidas por Onofre Monzó del Olmo y Antonio Moreno Verdejo, componentes del grupo de trabajo creado en el seno del Comité Español de Matemáticas (CEMat)¹, autor del documento «Bases para la elaboración de un currículum de Matemáticas en Educación no universitaria»² cuyo contenido estuvo muy presente en todas las sesiones de trabajo.

Conferencias

Las conferencias que se impartieron al comienzo de cada una de las sesiones de trabajo fueron las siguientes:

Bases para la elaboración de un currículo de Matemáticas, a cargo de Onofre Monzó del Olmo.

En esta conferencia se expusieron los principios teóricos que sustentan la propuesta realizada por el grupo de trabajo del CEMat, que aboga por un modelo competencial, poniendo el foco de la educación matemática en los procesos y no en los contenidos, con el objetivo de que el alumnado aprenda matemáticas entendiéndolas, siendo consciente de la construcción del conocimiento a partir de sus experiencias y de conocimientos anteriores. Se hizo énfasis en que la propuesta curricular de la LOMLOE se alinea con la presentada por el grupo de trabajo del CEMat, institución en la que están representadas asociaciones de profesorado no universitario, profesorado universitario, investigadores en matemáticas, investigadores en educación matemática y otras instituciones con distinto protagonismo en el campo de las matemáticas y de la ciencia.

Principios metodológicos para el nuevo desarrollo curricular, a cargo de Antonio Moreno Verdejo

Esta segunda conferencia se centró en la necesidad de un cambio metodológico ligado al cambio de orientación de la nueva propuesta curricular. Además de la presentación de los principios teóricos, se mos-



Figura 1. Onofre Monzó del Olmo



Figura 2. Antonio Moreno Verdejo

traron varios ejemplos de situaciones de aprendizaje, entendidas como situaciones contextualizadas y complejas que requieren la resolución de una tarea por parte del alumnado a través de la movilización de procesos matemáticos y haciendo uso de los saberes básicos.

Ambos conferenciantes destacaron algunas novedades del documento de bases, que se recogen en los nuevos currículos, como la atención prestada al pensamiento computacional o el protagonismo del sentido matemático, entendido como el conjunto de capacidades relacionadas con el dominio en contexto de contenidos numéricos y algebraicos, geométricos, métricos y estocásticos, que permiten emplear estos contenidos de una manera funcional y con confianza en las propias habilidades.

Conclusiones de los grupos de trabajo

A pesar de realizar las sesiones en dos grupos diferenciados atendiendo a las etapas educativas, tras la sesión de trabajo conjunta y la puesta en común correspondiente, pudimos comprobar que las demandas o propuestas no diferían en exceso, por lo que se presentan de forma conjunta, aunque con alguna referencia específica en alguna de ellas.

Los asistentes coincidimos en la importancia de este nuevo enfoque curricular, valorando muy positivamente el hecho de que recoja una gran parte de las propuestas realizadas desde la comunidad matemática, representada en el CEMat. Consideramos que estamos ante una propuesta curricular competencial, que sigue la línea de otras sociedades destacadas en el campo del desarrollo curricular, como pueden ser la canadiense provincia de Ontario o un referente más próximo como Portugal. Es necesario señalar que estas nuevas orientaciones se fundamentan en resultados obtenidos en décadas de estudios e investigaciones realizadas en el área de la Didáctica de la Matemática, por lo que, aunque se trate de un currículo novedoso en España, no lo son tanto las propuestas que contiene, pues muchas de ellas nacieron a mediados del siglo pasado.

Los participantes decidimos condensar las conclusiones en tres mensajes, dirigidos a los principales actores responsables del éxito de este nuevo currículo: el profesorado, las administraciones educativas y los responsables de la formación inicial de los nuevos docentes.

A NUESTROS COMPAÑEROS Y COMPAÑERAS

Este cambio curricular debe ser visto como una oportunidad para cambiar el enfoque de la educación matemática no universitaria en la dirección avalada por las investigaciones, por la comunidad matemática y por la experiencia de los sistemas educativos que destacan por su propuesta curricular. Este cambio no supone romper drásticamente con las buenas prácticas que una parte importante del profesorado estaba llevando a cabo en sus aulas, las cuales encajarán en esta nueva propuesta, tras una pequeña labor de reflexión y adaptación.

El cambio ha de ser progresivo pero real, iniciándose a partir del próximo curso 2022-2023, de manera reflexiva, abandonando inercias alejadas de los principios de educación matemática reflejados en el currículo y evitando limitarlo a intentar encajar prácticas anteriores en la nueva nomenclatura. En este sentido, consideramos que es fundamental aprovechar los beneficios del trabajo colaborativo, creando espacios y entornos en los que compartir experiencias, inquietudes, problemas y soluciones con otros compañeros y compañeras, tanto de nuestro mismo centro como de otros.

Animamos al profesorado a aprovechar la formación que con toda seguridad ofertarán las asociaciones de profesorado y las administraciones educativas para sentirse acompañado en la transición hacia el nuevo modelo. Recomendamos además la consulta de experiencias y recursos, reflexionando sobre la incorporación de los mismos a su trabajo de aula, así como la consulta de las prácticas recomendadas en el documento de bases del CEMat.

A LAS ADMINISTRACIONES EDUCATIVAS

A los responsables de las políticas educativas y de la gestión de los recursos les pedimos que adopten las medidas necesarias para facilitar el cambio metodológico, como son:

- Planificar e implementar suficientes actividades de formación para facilitar al profesorado la adaptación al nuevo currículo. Esta formación debería ser impartida por personas con experiencia docente con enfoques como los que recoge la nueva propuesta e incorporar actividades específicas sobre programación y evaluación.
- Fomentar la creación de redes y espacios de colaboración intercentros, incorporando la figura del «coordinador de matemáticas» a los centros de Infantil y Primaria.
- Dotar a los centros de recursos, tanto manipulativos como tecnológicos, que permitan desarrollar una metodología activa y adaptada a las indicaciones curriculares.

- Adaptar las ratios y las plantillas docentes teniendo en cuenta las características del modelo de gestión de aula propuesto en el desarrollo curricular y el modelo de atención a la diversidad que se deriva del mismo.
- Diseñar e implementar las distintas pruebas de evaluación (EBAU y evaluaciones de diagnóstico) a partir de los criterios de evaluación recogidos en el desarrollo curricular.
- Poner a disposición del profesorado publicaciones posteriores a los reales decretos, con ejemplificaciones de alto valor matemático.

A LOS RESPONSABLES DE LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

La aprobación e implementación de los nuevos currículos deberá verse reflejada en la formación inicial de los docentes de todas las etapas educativas no universitarias.

En el caso de las facultades de formación de profesorado de Educación Infantil y Educación Primaria consideramos que serían necesarias las siguientes medidas:

- Creación de departamentos o áreas de Didáctica de la Matemática en todas aquellas facultades que aún no cuentan con ellos.
- Creación de laboratorios de Matemáticas y espacios habilitados para que el alumnado trabaje con materiales y recursos, manipulativos y/o tecnológicos.
- Valorar las ventajas de mantener un contacto estrecho con docentes en activo, beneficiándose de sus aportaciones basadas en su experiencia y creando un vínculo con la realidad cotidiana del aula.
- Adaptar el plan de formación de los futuros maestros y maestras al enfoque y las orientaciones del nuevo desarrollo curricular.
- Generalización de la oferta de Matemáticas como mención en los grados de Educación Infantil y Educación Primaria.
- Incluir las novedades derivadas del nuevo currículo en los planes de formación del profesorado de pedagogía terapéutica o educación



Figura 3. Los participantes en el seminario

especial, teniendo en cuenta las dificultades de aprendizaje de las matemáticas específicas del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

- En el caso de los formadores de los educadores y educadoras del primer ciclo de Educación Infantil, sería necesario adaptar las propuestas de formación a las necesidades implicadas en el nuevo real decreto, especialmente en relación a las habilidades lógico-matemáticas.
- En el caso de la formación inicial del profesorado de secundaria, es necesario revisar los planes de estudio del máster de profesorado para adaptarlos al nuevo enfoque curricular, con una especial atención a que las prácticas del alumnado en centros docentes se desarrollen en un entorno docente y metodológico adecuado.

Situaciones de aprendizaje

En los borradores de los Reales Decretos de las diferentes etapas se definen como situaciones y actividades que implican el despliegue por parte del alumnado de actuaciones asociadas a competencias clave y competencias específicas y que contribuyen a la adquisición y desarrollo de las mismas.

Durante el seminario se trató también este tema y la conveniencia de elaborar y difundir situaciones

de aprendizaje, ya que pueden ser un apoyo para los docentes de todos los niveles a la hora de diseñar actividades ricas y competenciales. En este sentido, en la figura 4 se incluye un ejemplo elaborado por Lluís Bonet Juan y M.ª Teresa Navarro Moncho.

Reales Decretos de ordenación y enseñanzas mínimas en la Educación Infantil y la Educación Primaria

Dado que en los días previos al comienzo de este seminario ya estaban publicados el Real Decreto

SITUACIONES DE APRENDIZAJE

ANÍMATE

cefi Kopte

LA COPA DE MAESTRAS DE TENIS

La tenista **Garbiñe Muguruza** acaba de ganar una de las semifinales de la **Copa de Maestras**, precisamente contra la otra española **Paula Badosa**, y ya se prepara para jugar la final. Su contrincante saldrá hoy, 17 de noviembre de 2021, de la otra semifinal que enfrenta a las tenistas **Anett Kontaveit** y **María Sakkari**.

A partir de estos datos y teniendo en cuenta que los resultados de los partidos son independientes calcula qué probabilidad tiene **Garbiñe Muguruza** de ganar esta Copa de Maestras. Haz lo mismo para **Anett Kontaveit** y para **María Sakkari**.

Hoy, 18 de enero de 2022, comienza el **Open de Australia**. Supongamos que se llega a las semifinales y se repite la misma situación que en la Copa de Maestras. ¿Cuál sería la probabilidad de cada jugadora de ganar el Open de Australia 2022 una vez actualizados los datos?

4 años de cultura

OBJETIVOS VINCULADOS A LOS ODS

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Resolución de problemas (1 y 2)
- Razonamiento y prueba (3 y 4)
- Conexiones (5 y 6)
- Comunicación y representación (7 y 8)
- Socioafectivo (9 y 10)

INDICACIONES PARA COMENZAR

Se pueden investigar los enfrentamientos habidos entre las jugadoras para establecer una tabla de probabilidades de victoria sobre cada contrincante. Partidos, sets o juegos pueden proporcionar datos con los que establecer criterios de probabilidad.

Las Fechas de los campeonatos a las que se hace referencia en el texto son reales y deben tenerse en consideración.

IDEAS ADICIONALES

- Integrar otros sentidos matemáticos a través de nuevas preguntas (la pelota de tenis, la pista de juego, trayectoria de la pelota, etc).
- Coeducar: Rafa Nadal es el primer tenista masculino que ha ganado 21 Grand Slams, lo cual ha tenido gran repercusión mediática. Pero... ¿hay otras personas que han logrado antes esa proeza?
- Debatir sobre la repercusión de determinadas actitudes por parte de los deportistas de élite como lo ocurrido en el Open de Australia de 2022.

FUENTE DE INFORMACIÓN:

CEFRE Alicante: <https://portal.educaya.es/cefre/aicoforum/vn/recursos/14/experiencias/peceaf>

La copa de maestras de tenis

Secundaria - Bachillerato

1. Competencias específicas y criterios de evaluación.

En esta situación de aprendizaje se desarrollan todas las competencias específicas por lo que se destacan los criterios de evaluación más relevantes asociados a cada una de ellas.

CE_1 Reformular problemas matemáticos de forma verbal y gráfica, interpretando los datos, las relaciones entre ellos y las preguntas planteadas.

CE_2 Comprobar la validez matemática de las posibles soluciones de un problema, utilizando el razonamiento y la argumentación.

CE_3 Crear variantes de un problema dado, modificando alguno de sus datos y observando la relación entre los diferentes resultados obtenidos.

CE_6 Proponer situaciones susceptibles de ser formuladas y resueltas mediante herramientas y estrategias matemáticas, estableciendo y aplicando conexiones entre el mundo real y las matemáticas, y usando los procesos inherentes a la investigación científica y matemática: inferir, medir, comunicar, clasificar y predecir.

CE_8 Comunicar ideas, conclusiones, conjeturas y razonamientos matemáticos, utilizando diferentes medios, incluidos los digitales, con coherencia, claridad y terminología apropiada.

CE_10 Colaborar activamente y construir relaciones trabajando con las matemáticas en equipos heterogéneos, respetando diferentes opiniones, comunicándose de manera efectiva, pensando de forma crítica y creativa, tomando decisiones y realizando juicios informados.

2. Saberes básicos.

A. Sentido numérico.

- Conteo. Resolución de situaciones y problemas de la vida cotidiana: estrategias para el recuento sistemático.
- Cantidad. Expresión de los números en contextos de la vida cotidiana.
- Sentido de las operaciones. Propiedades de las operaciones aritméticas: cálculos con números reales, incluyendo con herramientas digitales.
- Relaciones. Representaciones numéricas adecuadas para la resolución de una situación.
- Razonamiento proporcional. Comprensión y representación de relaciones cuantitativas.

D. Sentido algebraico.

- Modelos matemáticos
 - Estrategias de deducción y análisis de conclusiones razonables de una situación de la vida cotidiana a partir de un modelo.

E. Sentido estocástico.

- Organización y análisis de datos. Estrategias de recogida y organización de datos.
- Incertidumbre.
 - Experimentos compuestos: planificación, realización y análisis de la incertidumbre asociada.
 - Probabilidad: cálculo aplicando la regla de Laplace y técnicas de recuento en experimentos simples y compuestos (mediante diagramas de árbol, tablas...) y aplicación a la toma de decisiones fundamentadas.

F. Sentido socioafectivo.

- Estrategias de fomento de la curiosidad e iniciativa en el aprendizaje.
- Trabajo en equipo y toma de decisiones.
- Inclusión, respeto y diversidad. Contribución de las matemáticas desde una perspectiva de género.

3. Planificación

Trabajo en pequeños equipos:

- Fase de comprensión.
- Investigación, búsqueda de datos y estrategias.
- Fase de resolución.
- Validación de los resultados.
- Exposición y debate.

4. Supervisión y retroacción

- Seguimiento de la recogida de datos y procesos de cálculo.
- Reparto de tareas del grupo.
- Representación de los procesos y cálculos.
- Exposición, contraste de resultados.
- Debate: más allá de la actividad.

FUENTE DE INFORMACIÓN:

CEFRE Alicante: <https://portal.educaya.es/cefre/aicoforum/vn/recursos/14/experiencias/peceaf>

Figura 4. Ejemplo de situación de aprendizaje con todos los elementos curriculares relacionados

95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil y el Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, nos pareció procedente realizar un análisis de las propuestas y recoger algunas consideraciones sobre las mismas.

En el momento de publicar estas conclusiones ya se han publicado el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, así como el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.

EDUCACIÓN INFANTIL

Valoramos que en esta etapa el RD 95/2022 mencione diferentes dimensiones de la competencia matemática para facilitar la suave transición entre Infantil y Primaria. Sin embargo, el hecho de que el redactado del mismo no tenga la misma estructura que lo recogido en el RD 157/2022, y en los borradores de RD correspondientes a la Educación Secundaria y el Bachillerato, dificulta ver que el recorrido de los sentidos matemáticos comienza en esta etapa.

Vemos que en esta etapa se enfatiza en habilidades numéricas cuando desde nuestro punto de vista debería ser más adecuado hablar en todo caso de habilidades lógico-matemáticas. Es así que se echa en falta

la mención a la representación de datos (y otros aspectos del sentido estocástico), al trabajo con propiedades de figuras geométricas (entre otros aspectos del sentido espacial) o a la noción de magnitud (junto con otros aspectos del sentido de la medida).

EDUCACIÓN PRIMARIA

Valoramos la inclusión del sentido algebraico entre los sentidos matemáticos que se trabajan en primaria, reconociendo la importancia de promover una visión amplia de este sentido más allá del uso de variable y mucho más allá del uso de expresiones literales. De la misma manera, valoramos positivamente la intención de destacar la relación entre estadística y probabilidad a través del cambio de nomenclatura, conscientes de la necesidad de muchos maestros de ser acompañados para dar sentido a un término como «estocástico».

No podemos dejar de lamentar haber perdido el orden alfabético en el listado de sentidos que aparece en el documento de bases con la clara intención de no dar más importancia al sentido numérico que a los otros sentidos, tal como ha pasado tradicionalmente.

Por otro lado, lamentamos que no se mencione explícitamente la utilización de materiales manipulativos del sentido numérico en todos los ciclos o que el pensamiento computacional esté ligado a un sentido matemático concreto (en este caso el algebraico).

Juana M.^a Navas Pleguezuelos

IPEP de Almería

<formacion@fespm.es>

1 Instituciones representadas en el CEMat: la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM), la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa (SEIO), la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (SEHCYT), la Sociedad Española de Investigación en Educación

Matemática (SEIEM), la Sociedad Española de Matemática Aplicada (SEMA), la Societat Catalana de Matemàtiques (SCM) y la Real Sociedad Matemática Española (RSME).

2 <<https://fespm.es/wp-content/uploads/2021/06/Bases-Matematicas-CEMat-mayo-2021.pdf>>.