

PROGRAMA

de las

VIII^{as} JAEM

JORNADAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA
DE LAS MATEMÁTICAS

Salamanca, 9, 10 y 11 de Septiembre de 1997

COMITÉ ORGANIZADOR

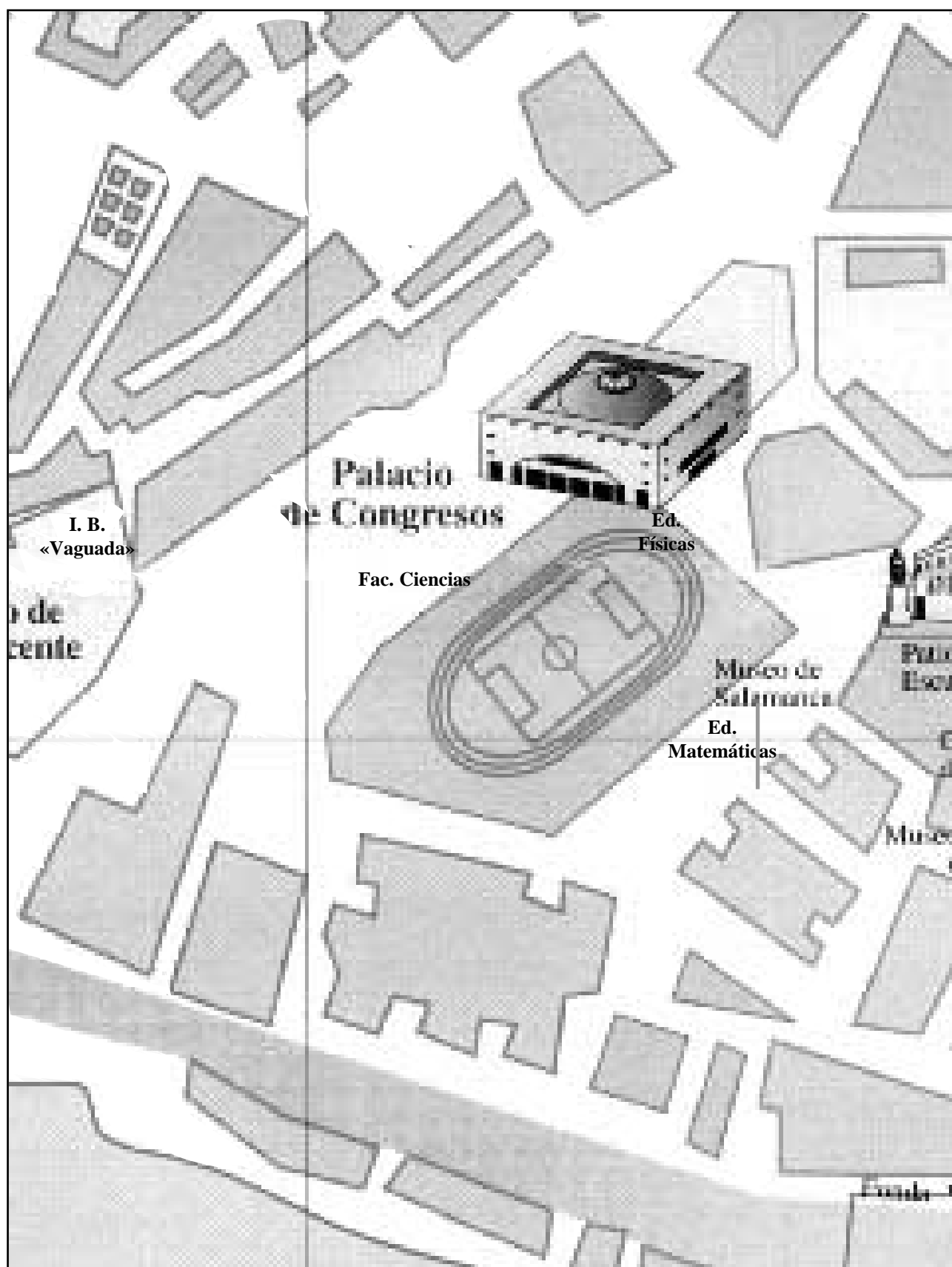
MARIANO DOMÍNGUEZ MURO
SANTIAGO PASCUAL IZQUIERDO
JOSÉ DEL RÍO SÁNCHEZ
LUIS F. ANDRÉS ANDRÉS
ALEJO GONZÁLEZ CRIADO
DANIEL HERNÁNDEZ RUIPÉREZ

COORDINADORES DE MESAS Y TALLERES

LUIS GRAJAL
JUAN MANUEL ARRANZ
ASUNCIÓN HERNÁNDEZ ENCINAS
ANTONIO BERMEJO
CARMEN ROMERO
SONSOLES BLÁZQUEZ
FERNANDO LÓPEZ

AMPARO SÁNCHEZ RIVERO
FRANCISCO L. ESTEBAN
JOSÉ LORENZO BLANCO
M^a SOL DÍAZ LENO
M.^a JOSÉ IZQUIERDO
MANUELA MARTÍN
JESÚS MARTÍN

SOCIEDAD CASTELLANO-LEONESA DE PROFESORADO DE MATEMÁTICAS
FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE SOCIEDADES DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS



PLANO DE LOS LUGARES DONDE SE DESARROLLAN LAS JORNADAS

09,00 h.	Recogida de documentos		
10,00 h.	Inauguración de las Jornadas		
10,30 h.	Semblanza de Gonzalo S. Vázquez y Presentación de los Premios Internacionales, en lengua castellana o portuguesa, THALES-SA		
11,00 h.	Conferencia Plenaria: <i>La Reciente Evolución de la Enseñanza de las matemáticas en secundaria en Francia: Entre lo</i>		
12,00 h.	D E S C		
		MESA 1: La formación inicial y permanente del profesorado de matemáticas Lugar: Edificio de Físicas. Aula 3	MESA 2: Las nuevas tecnologías y su incidencia en la enseñanza de las matemáticas Lugar: Fac. Ciencias. Aula Audiovisuales
12,30 h.	Ponencias	• <i>La formación inicial y permanente del profesorado de secundaria.</i> CARMEN AZCÁRATE.	• <i>Las nuevas tecnologías y su incidencia en la enseñanza de las matemáticas.</i> LEONCIO SANTOS CUERVO.
13,15 h.	Comunicaciones	• <i>El papel de la didáctica de la matemática en el desarrollo del conocimiento práctico de los profesores.</i> J. M. CARDEÑOSO Y P. AZCÁRATE.	• <i>Software educativo de matemáticas en Educación Secundaria.</i> J. GALARRETA ESPINOSA.
13,40 h.	Comunicaciones	• <i>Una experiencia de geometría fractal en la formación inicial de maestros.</i> P. TURÉGAÑO.	• <i>El retroproyector en clase de matemáticas.</i> M. J. CASADO.
14,05 h.	Comunicaciones	• <i>Propuestas de matemáticas en diversificación curricular en la comunidad valenciana.</i> S. CABALLERO.	
14,30 h.	D E S C		
		MESA 6: Gestión de la clase de matemáticas. Tratamiento de la diversidad Lugar: Edificio de Físicas. Aula 3	MESA 7: Las matemáticas en la vida cotidiana, en la ciencia, en el arte y en la técnica Lugar: Edif. de Matemáticas. Aula 2
16,30 h.	Ponencias	• <i>Futuro imperfecto ¿o defectuoso?.</i> AMAIA BASARRATE.	• <i>Otras matemáticas en la vida cotidiana.</i> LUIS BALBUENA.
17,15 h.	Comunicaciones	• <i>Tutorías interalumnos.</i> M. MARÍN RODRÍGUEZ.	• <i>El mar y la pesca en las matemáticas de la E.S.O.</i> C. RODRÍGUEZ-MOLDES REY.
17,40 h.	Comunicaciones	• <i>Matgram.</i> L. PUCHALT GUILLEM.	• <i>La combinatoria mide el poder.</i> M. C. ESPINEL FEBLES.
18,05 h.	Comunicaciones	• <i>¿Cómo recoger y presentar la información?.</i> A. CABELLO PARDOS.	• <i>El arte del fractal: Escher.</i> J. F. MARTÍNEZ CERDÁ.
18,30 h.	CONFERENCIA: <i>La investigación en Educación Matemática</i> por M ^a PAZ BUJANDA. Lugar: Edificio de Matemáticas. Salón de Actos.		CONFERENCIA: <i>La función de ca matemát</i> L

NOTAS: 1. Durante las Jornadas podrán visitar diversas exposiciones.

2. En las páginas siguientes se recogen los resúmenes de todas las intervenciones.

		MESA 1: La formación inicial y permanente del profesorado de matemáticas. Lugar: Edificio de Físicas. Aula 3	MESA 2: Las nuevas tecnologías y su incidencia en la enseñanza de las matemáticas Lugar: Fac. Ciencias. Aula Audiovisuales	MESA 3: La incidencia en matemáticas Lugar: Edificio M
09,00 h.	Ponencias	• <i>Título no facilitado.</i> SALVADOR GUERRERO.	• <i>Inducción y deducción en Geometría a través de CABRI II.</i> J. A. HERNÁNDEZ ISLA.	• <i>Laboratorio ba</i> S. CABALLERO F
09,45 h.	Comunicaciones	• <i>Metáforas para la formación de profesores de Matemáticas.</i> P. FLORES.	• <i>Resolución de problemas e informática.</i> A. SARMIENTO ESCALONA.	• <i>Matemáticas r</i> PUERTA GARCÍA
10,10 h.	Comunicaciones	• <i>La formación de maestros en tecnología.</i> C. ABRAIRA Y OTROS.	• <i>El tablón de matemáticas: una experiencia de teleinformación.</i> J. R. ULDEMOLINS.	• <i>Estadística us</i> TI 83. P. PÉREZ CUEN
10,35 h.	Comunicaciones	• <i>Evaluamos de oído y por intuición.</i> A. MOLLÁ	• <i>Curvas planas con Cabri.</i> B. SINTES.	• <i>Calculadoras</i> ecuaciones lin
11,00 h.	D E S C			
11,30 h.	Conferencia Plenaria: <i>Maestro/Profesor: ¿Dos caras de la misma moneda?</i> Por MARÍA BERINI. Lugar: Sala Mayor del I			
12,30 h.	D E S C			
		MESA 6: La gestión de la clase de matemáticas. Tratamiento de la diversidad. Lugar: Edificio de Físicas. Aula 3	MESA 7: Las matemáticas en la vida cotidiana, en la ciencia, en el arte y en la técnica. Lugar: Edificio Matemáticas. Aula 2.	MESA 8: Las Educación Inf Lugar: Ed. de M
13,00 h.	Comunicaciones	• <i>Da tarefa à actividade na classe de matemática.</i> PAULO ABRANTES.	• <i>Estudio y desarrollo geométrico del «Modulor» de Le Corbusier.</i> E. REYES Y P. DEL RÍO.	• <i>La matemática</i> M. OROZCO HO
13,25 h.	Comunicaciones	• <i>El papel de las tareas escolares en la gestión de la clase de matemáticas.</i> JOSÉ LUIS ALVAREZ.	• <i>El teorema de la probabilidad total y el teorema de Bayes como base del análisis de decisiones clínicas.</i> P. TARDÁGUILA Y OTROS.	• <i>La multiplicaci</i> rías semántica plicativo implic ALEGRÍA.
13,50 h.	Comunicaciones	• <i>Diagnosis y tratamiento de la diversidad para alumnos de E.S.O. en el área de matemáticas.</i> GRUPO TESELAS.	• <i>Un solitario atribuido a David Singmaster.</i> B. C. RUIZ Y OTROS.	• <i>Algunas con</i> enseñanza y a de multiplicar.
14,15 h.	Comunicaciones	• <i>Los métodos Biplot como herramienta de diagnóstico en la Investigación Educativa.</i> M. S. DÍAZ LENO Y OTROS.	• <i>Las matemáticas y el medio ambiente.</i> L. M. CECILIA Y OTROS.	• <i>Juegos de cá</i> Infantil. GRUPO • <i>Fábula, música</i> C. CAREDDA Y F

NOTA: A las 16,30 h. salen los autobuses para la excursión a la Sierra de Francia, patrocinada por la Editorial SM.

		MESA 6: Gestión de la clase de matemáticas. Tratamiento de la diversidad Lugar: Edificio de Físicas. Aula 3	MESA 7: Las matemáticas en la vida cotidiana, en la ciencia, en el arte y en la técnica. Lugar: Edificio Matemáticas. Aula 2
09,00 h.	Ponencias	• <i>Tratamiento de la diversidad en el aula de matemáticas.</i> ROSARIO NOMDEDEU.	• <i>Matemáticas y vida cotidiana (de los alumnos).</i> FERNANDO CORBALÁN.
09,45 h.	Comunicaciones	• <i>Ilustraciones y motivación en los textos de matemáticas de Educación Secundaria.</i> C. MONTECUBIO PÉREZ.	• <i>Diagnóstico en modelos lineales: colinealidad.</i> J. MARTÍN RODRÍGUEZ Y OTROS.
10,10 h.	Comunicaciones	• <i>Evolución por cursos de la actitud hacia la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la E.P. y S.O.</i> J. M. CHAMOSO Y OTROS.	• <i>Una experiencia con frisos y mosaicos.</i> I. FERNÁNDEZ B. Y J. M. SANTA OLALLA T.
10,35 h.	Comunicaciones	• <i>Consideraciones personales sobre aspectos didácticos de las matemáticas.</i> M. SOBRINO REYES.	• <i>Análisis de la ficha técnica en muestreos por encuestas.</i> I. VISUS RUIZ Y OTROS.
11,00 h.	D E S C		
11,30 h.	Conferencia Plenaria: «Actividades de exploración e investigación en la clase de matemáticas», por PABLO ABRANTES.		
12,30 h.	D E S C		
		MESA 8: Las matemáticas en la Educación Infantil y Primaria. Lugar: Edificio Matemáticas. Aula Magna	MESA 3: La calculadora y su incidencia en la enseñanza de las matemáticas. Lugar: Edificio de Físicas. Aula 3.
13,00 h.	Comunicaciones	• <i>Tesela Primaria.</i> A. BUENO TOLEDO.	• <i>La programación lineal y la calculadora gráfica.</i> A. J. MARTÍN ÁLVAREZ
13,25 h.	Comunicaciones	• <i>Itinerarios, polígonos y ángulos.</i> M. A. CANALS TOLOSA.	• <i>Distribución de probabilidad con la calculadora gráfica TI 83.</i> T. QUERALT LLOPIS.
13,50 h.	Comunicaciones	• <i>Organización de la información en los primeros niveles de Ed. Primaria.</i> A. ESTEPA CASTRO.	• <i>Una presentación de la integral de Riemann con la TI 92.</i> F. J. SANTONJA GÓMEZ.
14,15 h.	Comunicaciones	• <i>Análisis de los ritmos de rendimiento.</i> A. ALSINA Y OTROS. • <i>Interpretación de las respuestas de alumnos sobre razón y proporción.</i> B. GÓMEZ Y OTROS.	• <i>Didáctica de las sucesiones con calculadora gráfica T³.</i> J. F. JUAN GARCÍA
14,40 h.	D E S C		
16,00 h.	CONFERENCIA: <i>La inferencia estadística en el Nuevo Bachillerato</i> por J. R. VIZMANOS. Lugar: Facultad de Ciencias. Salón de Actos		CONFERENCIA: <i>¿Podemos enseñar pro</i> Lugar: Fa
18,00 h.	ACTO DE CLAUSURA. Lugar: Facultad de Ciencias. Salón de Actos		

RESÚMENES DE LAS CONFERENCIAS ORDENADAS ALFABÉTICAMENTE POR EL PRIMER APELLIDO DEL AUTOR/A

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Abrantes, Paulo

As recentes tendências curriculares em Matemática vêm dando uma atenção crescente aos objectivos cognitivos ligados ao raciocínio, à resolução de problemas e à comunicação, e vêm sublinhando que *aprender* Matemática envolve essencialmente *fazer* Matemática. Nestes aspectos, as actividades de natureza exploratória e investigativa na sala de aula podem desempenhar um papel de relevo.

Uma primeira questão que procurarei abordar nesta conferência é a de discutir como se caracterizam estas actividades e que relação têm com os principais objectivos da aprendizagem da Matemática.

Contudo, desenvolver actividades exploratórias e investigativas na sala aula, numa lógica de ensino para todos, não é fácil e leva-nos a colocar diversas questões que igualmente procurarei discutir:

Como deverá o professor formular as propostas de trabalho de modo a gerarem actividades de que os alunos se apropriem e desenvolvam numa perspectiva investigativa? Que tipo de apoio deve fornecer aos seus alunos? Como pode estimulá-los a estabelecerem e validarem as suas próprias conjecturas e a comunicarem e provarem as suas descobertas?

L'EVOLUTION RECENTE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE DES MATHEMATIQUES EN FRANCE: ENTRE PRINCIPES ET REALITE

Artigue, Michèle

L'évolution de l'enseignement d'une discipline est un processus complexe qui conjugue des modifications structurelles, des modifications de contenus, des modifications de méthodes. Certaines de ces modifications sont qualifiées de réformes, d'autres apparaissent plutôt comme de simples adaptations, des ajustements dans un cadre global relativement stable et ne semblent pas mériter a priori une telle dénomination. Pour A.Prost (1996) :

« pour qu'il y ait réforme, il faut que trois conditions soient simultanément réunies : il faut d'abord un projet de réforme, c'est à dire une volonté explicite, argumentée et assumée de provoquer des changements identifiés. Il faut ensuite que ce projet ait une certaine ampleur ...(qui) se mesure autant par rapport aux représentations collectives qu'aux réalités scolaires. Le troisième caractère d'une réforme est, en effet, l'existence d'un débat collectif autour du projet : toute réforme suppose des réformateurs et des adversaires, des partisans et des détracteurs. »

Dans ce qui suit, analysant l'évolution de l'enseignement secondaire des mathématiques depuis un vingtaine d'années, nous essaierons de montrer que s'y conjuguent les deux types de mouvements : d'abord une réforme qui mériterait d'ailleurs plutôt le nom de contre-réforme, tant elle se définit par opposition avec la réforme qui l'a précédée : celle des mathématiques modernes, ensuite des ajustements successifs qui, sans remettre en cause les choix globaux de la réforme, vont cependant, par leurs effets cumulatifs, transformer sensiblement l'enseignement des mathématiques en France.

Analyser l'évolution de l'enseignement c'est, comme nous le soulignons au départ, analyser des processus complexes, intégrant des dimensions scientifiques, politiques, économiques, culturelles. C'est analyser le fonctionnement d'un système dynamique complexe, donc chercher à identifier les contraintes qui pèsent sur lui, les forces qui le meuvent, les lois qui le gouvernent. Même si les marqueurs apparents de l'évolution sont le plus souvent des modifications de programmes, il serait vain de chercher à la comprendre en se limitant à leur étude. Les programmes contraignent sans aucun doute l'enseignement mais ils ne peuvent en aucun cas le déterminer. Les objets de l'enseignement, qu'il s'agisse de contenus ou de méthodes, une fois introduits dans le système d'enseignement, sont dotés d'une vie propre dépendante des conditions écologiques propres à cet environnement. Ils échappent inéluctablement à leurs concepteurs, s'adaptent, se transforment, se déforment, suivant une logique qui n'a que peu de rapports avec celle qui gouverne l'avancée des connaissances savantes dont ils se veulent généralement être le reflet. Ceci a bien été montré par les travaux développés en didactique, à la suite d'Y. Chevallard sur la transposition didactique des savoirs (Chevallard, 1990), (Arsac & al., 1994), des travaux qui visent justement à étudier les processus qui gouvernent la vie des objets d'enseignement, de leur naissance en tant que tels jusqu'à la réalité de leur fonctionnement dans les classes, voire leur disparition.

C'est dans cet esprit que nous allons essayer d'analyser l'évolution de l'enseignement secondaire des mathématiques en France, au cours des vingt dernières années environ. Il ne s'agit pas bien sûr de faire ici une étude exhaustive. Nous voudrions plutôt mettre en évidence un certain nombre de facteurs qui ont gouverné et gouvernent aujourd'hui encore cette évolution, en choisissant pour illustrer notre propos un domaine spécifique : l'analyse et étudier comment, dans la durée, ces facteurs ont façonné l'enseignement. Nous voudrions mettre en évidence un certain nombre de décalages entre des principes de transposition a priori raisonnables et la transposition réelle et soulever, à cette occasion, quelques questions qui dépassent largement le seul domaine pris en exemple et, sans aucun doute même, le seul exemple français.

Dans un premier temps donc, nous pointerons un certain nombre de caractéristiques scientifiques, politiques ou culturelles qui nous semblent essentielles pour comprendre l'évolution ; dans un second temps, nous analyserons plus précisément cette évolution dans un domaine particulier : celui de l'enseignement de l'analyse ; dans un troisième temps, nous en viendrons à des réflexions plus générales.

MAESTRO/PROFESOR: ¿DOS CARAS DE LA MISMA MONEDA?

Berini, Marta

1 de septiembre de 199... ¿Qué retos han aparecido respecto a la metodología a utilizar en la clase cuando vemos que hemos de enfrentarnos a alumnos y alumnas de edades inferiores a las que estábamos acostumbrados? ¿Hemos reflexionado lo suficiente sobre cómo gestionar la clase para el alumnado de 12 a 16 años de la Enseñanza Secundaria Obligatoria? ¿Qué será necesario cambiar de «nuestra manera de hacer» para que estos y estas estudiantes aprendan a «estar en clase», se sientan motivados en algún momento, aprendan a aprender,...?

¿Estoy convencido de que el libro de texto seleccionado me es útil o sería mejor que elaboráramos nosotros mismos el material de trabajo para llevar al aula?

¿Nos sentimos angustiados por todas estas cuestiones? Seguro que sí, pues la mayoría de nosotros estamos viendo tambalearse algunas de las convicciones que teníamos con relación a qué enseñar y cómo enseñar a lo largo de esta etapa.

Creo que es necesario pensar en ello y tratarlo con los distintos enseñantes, lo que nos permitirá comentar experiencias y reflexiones para afianzar alguna de nuestras convicciones y también para revisar otras.

LA INFERENCIA ESTADÍSTICA EN EL NUEVO BACHILLERATO

Vizmanos, José Ramón

Una de las novedades de los actuales currículos de matemáticas para el 2º curso del Bachillerato de Ciencias Sociales es la inferencia estadística, dicha inclusión resulta lógica, dada la relevancia que dichos conocimientos tienen en la mayoría de las disciplinas científicas y en particular en las Ciencias Sociales.

Por todo ello se trata de, a partir de los contenidos publicados en el BOE para el apartado correspondiente a Estadística y Probabilidad, hacer una posible secuenciación adecuada de contenidos, seguida de unas orientaciones didácticas y metodológicas para terminar haciendo unas ejemplificaciones, idea intuitiva de la estimación por intervalos y finalmente dar una idea intuitiva del contraste de hipótesis.

LA FUNCIÓN DE CALCULADORAS Y ORDENADORES. EL FUTURO DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS REALZADAS POR LA TECNOLOGÍA

Waits, Bert K.

Hace diez años los ordenadores de mesa y las calculadoras se consideraban de una manera muy diferente. Los ordenadores eran máquinas poderosas, costosas y capaces de procesar software sofisticado. Las calculadoras eran económicas y capaces de llevar a cabo cálculos numéricos elementales solamente. Las calculadoras electrónicas datan de hace 25 años mientras que los ordenadores sólo tienen 20 años. Las primeras calculadoras electrónicas como la Texas Data Math \$120 eran aparatos sencillos capaces de llevar a cabo aritmética básica solamente. Después vino la calculadora científica (regla de cálculo electrónica) capaz de evaluar funciones trascendentes con una precisión de hasta 12 dígitos. La primera calculadora científica fue la HP-35 que aparece en 1972 (con un costo de \$395 US). Aunque lentos y con poca memoria (32K(!)) los primeros ordenadores personales eran máquinas poderosas que anticiparon lo que había de venir. En 1979 la primera «hoja de cálculo», VisiCalc, se introdujo para el ordenador Apple II, y súbitamente el mundo vio una razón para comprar un ordenador personal.

En la actualidad, las calculadoras científicas son baratas (\$10-\$20 USA) y han cambiado substancialmente el currículo de matemáticas que se enseña en muchos países. Ya no es necesario gastar tiempo enseñando el cálculo de funciones trascendentes con papel y lápiz. Como resultado, podemos dedicar más tiempo a estudiar aplicaciones y conceptos que envuelven estas funciones. Por otro lado, los ordenadores personales han mantenido su precio elevado a través de los años. Por esta razón no son tan populares en la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas en la Universidad, como podrían serlo.

Las calculadoras gráficas comenzaron una revolución en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los Estados Unidos, así como en otros países. Las calculadoras gráficas relativamente baratas son ordenadores manuales con software que proveen capacidades gráficas. Debido a su bajo precio, al ser de uso fácil y a su portabilidad, han sido denominados *ordenadores accesibles a todos los estudiantes* (Demana & Waits).

Antes de que las calculadoras gráficas se inventaran, los profesores dependían exclusivamente de costosos ordenadores (situados en un laboratorio aparte) para acentuar con imágenes la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sólo unas cuantas universidades de élite podían hacer regularmente esta experiencia para todos los estudiantes de matemáticas. Las calculadoras gráficas proveían (a un costo mas reducido y con mayor facilidad de uso) dos de las tres capacidades determinantes de un CAS (Sistema Algebraico por Ordenadores), esto es, sus capacidades numérica y gráfica. No se puede subestimar la contribución pedagógica a la comunidad matemática de las pequeñas y económicas calculadoras gráficas de mano. La resolución de problemas aplicados es ahora una constante del currículo que incorpora el uso de estas calculadoras.

RESÚMENES DE LAS PONENCIAS ORDENADAS ALFABÉTICAMENTE POR EL PRIMER APELLIDO DEL AUTOR/A

DA TAREFA À ACTIVIDADE NA CLASE DE MATEMÁTICA

Abrantes, Paulo

Propor tarefas interessantes na aula de Matemática poderá ser uma condição necessária mas não é suficiente para que se produza (automaticamente) aprendizagem significativa. Elementos da acção do professor, ao nível do discurso que estimula na classe, do ambiente de aprendizagem que ajuda a criar e da organização que propõe para o trabalho dos alunos, desempenham um papel essencial na possibilidade (ou não) de converter tarefas potencialmente ricas em actividades matemáticas significativas...

ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y NIVELES OPERATORIOS

Alcalá, Manuel

Es una propuesta didáctica para la enseñanza de la matemática en la escuela obligatoria basada en la consideración del lenguaje matemático como factor clave. En ella se parte de la concepción del aprendizaje como proceso continuo de construcción de significados por parte del aprendiz, gracias a la recreación y uso de sistemas simbólicos cada vez más abstractos y jerarquizados.

Ese largo proceso es descrito en cuatro tramos o niveles superpuestos —niveles operatorios—, enfatizando el carácter de sistema simbólico complejo que tiene la matemática, pues son los rasgos inherentes a los procesos de simbolización, a las dificultades en la manipulación de los símbolos y al uso de los códigos para razonar y resolver problemas los puntos que nuclea la acción escolar.

Esa tesis explicativa sirve de base a una propuesta metodológica basada en cinco principios: la diversidad como condición pedagógica, enseñanza indirecta versus enseñanza directa, trabajo por sesiones versus lecciones, organización espacio-temporal variable y evaluación flexible.

EL PAPEL DE LAS TAREAS ESCOLARES EN LA GESTIÓN DE LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Álvarez, J. L.

Sólo se comprende el trabajo del profesor si se analiza la complejidad del aula, entendida ésta como un universo de elementos, algunos objetivos y tangibles (los elementos físicos, materiales, ...) y otros subjetivos (relaciones profesor-

alumno, profesor-grupo, alumno-alumno,...). A lo largo de este siglo se han buscado modelos para explicar la vida del aula que han pasado desde los basados en el análisis del comportamiento del profesor y el rendimiento académico del alumno hasta los llamados modelos ecológicos, como el modelo de Doyle, actualmente asumidos que incorporan una perspectiva de orientación social en el análisis de la enseñanza. En estos se considera que las tareas académicas constituyen la concreción del currículum en acción y que, por tanto, la planificación de actividades es la habilidad más importante del profesor.

Estructura de tareas, manejo de la clase y orden de trabajo son aspectos muy implicados entre sí. El orden de la clase se consigue por la cooperación de profesor y estudiantes, siendo un papel clave el del profesor en cuanto que es quien planifica las actividades escolares. La no adecuación de las tareas a intereses y capacidades de los alumnos puede ser el origen de conflictos en el aula.

Los trabajos que realizan los alumnos pueden categorizarse según varios criterios: por las *operaciones cognitivas* que se ponen en juego en su realización, por la *finalidad calificadora*, por las *estrategias que exigen*, por el *contexto social en el que discurren*, por la *complejidad, dificultad y adecuación*, por los *márgenes de autonomía*. En cuanto al profesor su papel consistiría básicamente en definir las tareas, su finalidad y duración, configurar el espacio físico en el que se desarrollan, proporcionar los recursos, establecer las normas y solicitar la cooperación de los estudiantes para realizar el trabajo propuesto.

Los *principios de procedimiento* se conciben como normas dirigidas al profesor indicándole actitudes en su trabajo. Los que se presentan parten de una concepción constructivista del aprendizaje de los alumnos y alumnas y de algunas estrategias de enseñanza (conflicto cognitivo-enseñanza diagnóstica) consecuentes con dicha concepción.

LA FORMACIÓN INICIAL Y PERMANENTE DEL PROFESORADO DE SECUNDARIA

Azcárate, Carmen

El propósito de esta mesa es el de reflexionar acerca de la formación del profesorado. Yo me reduciré a la formación inicial en didáctica de la matemática del profesorado de la enseñanza secundaria obligatoria y del bachillerato, que es un reto que falta por desarrollar en nuestro país, y estructuraré mi charla en torno a tres grandes preguntas:

- ¿Qué matemáticas aprender? ¿Qué matemáticas enseñar?
- ¿Cómo aprenden matemáticas los estudiantes?
- ¿Cómo enseñar matemáticas a los estudiantes?

OTRAS MATEMÁTICAS EN LA VIDA COTIDIANA

Balbuena Castellano, Luis

Decir que las matemáticas tienen su origen en la vida cotidiana puede parecer una obviedad. En casi todos los manuales de historia se presentan especulaciones más o menos fundamentadas sobre esa idea. Cuando el hombre se hace sedentario —se suele argumentar— le surgen problemas en su vida diaria que debe resolver haciendo uso de las matemáticas y/o de sus capacidades de raciocinio. Ciertamente, en la vida cotidiana existe un sin fin de situaciones en las que se utilizan las matemáticas bien de manera consciente, bien de forma inconsciente.

Por lo general, cuando se trata de presentar problemas que relacionen estos dos temas (matemáticas y vida cotidiana), se suelen utilizar ejemplos en los que se hace uso del cálculo en cualquiera de sus formas, de tal modo que parece que esa es la única forma de ligar ambos aspectos (problemas de compraventa, cálculo de áreas de superficie,

reflexión sobre la práctica y el análisis comparativo de los currículos de las Matemáticas en la ESO y el Bachillerato ayudan a delimitar algunos desajustes sobre los que deseamos profundizar, todos ellos conectados con el tratamiento de algunos contenidos.

La presente ponencia trata de hacer explícitos algunos de estos desajustes, proponiendo también algunas orientaciones o posibles salidas para mejorar la puesta en práctica del currículo.

Los factores y criterios que hemos tenido en cuenta a la hora de seleccionar aquellos contenidos que son más relevantes para el tema que nos ocupa han sido los siguientes:

- Su carácter instrumental y su necesidad de cara a estudios posteriores.
- El nivel de dificultad que presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje, que puede ser elevado o al contrario. Esto puede aconsejar una modificación en la profundidad del tratamiento de los mismos.
- La diversidad del alumnado en el aula, pues en cada grupo hay unas grandes diferencias y un alto grado de heterogeneidad. Esto se acusa muchísimo en 3º y se contrarresta un poco en 4º según las optativas elegidas por cada estudiante.
- La situación actual de desvertebración entre los dos ciclos que componen la etapa, debido al hecho de que en la mayoría de los lugares se imparten en diferentes centros.

Como resultado de la reflexión sobre la puesta en práctica del currículo de Matemáticas en la ESO y el Bachillerato Logse, vamos a señalar algunos de los contenidos o bloques de contenidos encuadrables en los criterios anteriores:

- Los Polinomios.
- La Trigonometría.
- La Geometría.
- La Estadística Descriptiva.

LA CALCULADORA GRÁFICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

García, Juan Manuel

Ya hace 10 años que aparecieron las primeras calculadoras gráficas y existe una considerable experiencia y se ha reflexionado mucho, sobre las ventajas e inconvenientes de su utilización en la educación matemática.

La calculadora es un instrumento con muchas posibilidades pero en sí mismo es neutro porque puede ser utilizado desde distintas concepciones sobre las matemáticas que deben enseñarse.

Por ejemplo, en un modelo de clase tradicional, también las calculadoras facilitan enormemente la actuación del profesor, utilizándola con un retroproyector y como herramienta de trabajo de los alumnos.

Pero, en mi opinión, el aspecto más interesante que ofrecen las calculadoras es que permiten hacer cambios profundos en los contenidos y en la forma de enseñar matemáticas y abren un campo enorme a la investigación didáctica, tanto a los profesores que se cuestionan su trabajo y quieren cambiarlo, como a los profesores que se dedican a la investigación en didáctica.

Ahora bien, será posible seguir progresando, si nos planteamos la tarea desde el punto de vista de las matemáticas y de su enseñanza, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrecen las calculadoras, pero no exclusivamente desde el punto de vista de las prestaciones que nos da el aparato.

UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ENRAIZADA EN LA HISTORIA DE LA CULTURA

Lládo, Carles

El interés de los enseñantes de matemáticas por reflexionar sobre la necesaria relación de estas con las otras materias de estudio puede tener diversos orígenes. Un posible origen es la propia visión, explícita o no, que el enseñante tiene de su materia. Este es el caso de aquellos que consideran a la matemática como resultado de una actividad que comparte las características de cualquier actividad humana. En el marco de nuestra Mesa Temática, de estas características conviene destacar dos: a) el hecho de ser una actividad dirigida a la resolución de problemas que la humanidad históricamente siempre ha tenido, y sigue teniendo; b) el hecho de ser una actividad social y que como tal se realiza en unas determinadas condiciones históricas y culturales.

La primera característica nos acerca necesariamente a materias de estudio como la tecnología y las ciencias naturales. En efecto, la tecnología ha tenido que encontrar formas de cubrir necesidades que tienen su origen en el esfuerzo de la humanidad para adaptar el medio: si las primeras han dado origen, de manera dialéctica, al conocimiento científico, las segundas han dado origen a distintas tecnologías simbólicas. Tanto en un caso como en otro, las matemáticas han sido fundamentales gracias al carácter de «instrumentos de conocimiento» que tienen los conceptos que ha ido elaborando a lo largo de su historia.

La segunda característica nos acerca, también necesariamente, a materias de estudio como las ciencias sociales y la filosofía, puesto que el conocimiento científico y las tecnologías adoptadas no pueden abstraerse de las tensiones sociales, culturales y económicas existentes en cada momento histórico. Pero al mismo tiempo nos acercan al estudio del lenguaje, puesto que las matemáticas, como cualquier actividad humana está mediatizada por él.

Si bien esta visión de las matemáticas justifica la necesidad de establecer relaciones con enseñantes de otras materias (y nos indica la forma de hacerlo), nos obliga sobre todo a modificar algunos aspectos de su didáctica.

LAS TAREAS DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS

Monzó del Olmo, Onofre

La preocupación por el profesorado como uno de los factores esenciales del proceso de enseñanza/aprendizaje es antigua. Hasta hace poco los estudios se centraban en *las características* del buen profesor o en las «diferencias entre buenos y malos profesores» (Ausubel 1978 cap.14), mientras que ahora la cuestión se plantea en términos de cuáles son los *conocimientos* que el profesorado necesitamos *adquirir* (Gil, D. 1991). El matiz es sin duda importante y supone una superación de concepciones esencialistas («se es », «se nace», buen profesor) que apuntaban a ineficaces políticas de selección más que a procesos de formación.

Por todo ello resulta interesante, analizar cuáles son las tareas que debemos realizar, y lo que debemos saber y saber hacer el profesorado de matemáticas como profesionales de la enseñanza.

TRATAMIENTO DE LA DIVERSIDAD EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

Nomdedeu Moreno, Charo

Cuando a principios de año me propusieron preparar una ponencia sobre algún aspecto relacionado con el tratamiento de la diversidad, pensé inmediatamente que desarrollaría mi ponencia entorno al concepto de cultura, considerado este en su aspecto más amplio: desde la escala planetaria a la escala individual pasando por supraculturas, culturas y subculturas, que agrupan a los seres humanos por su etnia, raza, religión, nacionalidad, clase social, género, ámbito laboral, ámbito académico, edad e incluso el ámbito doméstico; en el que la cultura familiar se manifiesta en pautas de conducta específicas y gustos que les son propios y diferenciadores de otras familias.

RESÚMENES DE LOS TALLERES ORDENADOS ALFABÉTICAMENTE POR EL PRIMER APELLIDO DEL AUTOR/A

¿CONSTRUIMOS GEOMETRÍA?

Gelado, M. P. y otros

La LOGSE nos invita a la observación y manipulación para, posteriormente y de una forma razonada, llegar a la creación de estructuras mentales que conducirán a la construcción de los conceptos matemáticos.

El pensamiento matemático no se trasplanta de un individuo a otro, sino que cada uno lo tiene que ir construyendo a partir de su propia experiencia. La manipulación de una hoja de papel, cortando y doblando, nos lleva a la demostración manual y visual de demostraciones geométricas que posteriormente se podrán demostrar algebraicamente. Lo mismo ocurre con las simetrías, para las cuales también podemos utilizar espejos. Esto hace normalmente sentir activo al estudiante al construir lo que hace, con lo cual se siente cómodo, muestra entusiasmo y participa.

Nos parece imprescindible iniciar a los estudiantes en estas actividades. En este taller, de forma estrictamente manipulativa y práctica, mostramos cómo tratamos de llevarlo a cabo así como discutir sus posibilidades.

LA GEOMETRÍA DE LOS MECANISMOS

Mora Sánchez, José Antonio

En este taller se pretende que los profesores asistentes manipulen e investiguen una colección de diseños de mecanismos muy utilizados en tecnología, que han sido realizados con el programa informático Cabri II, y van desde las construcciones más sencillas con varillas articuladas a otras más complejas que utilizan palancas, cilindros hidráulicos, poleas y sus distintas combinaciones. Con estos diseños se ha simulado el funcionamiento del freno hidráulico, la puerta levadiza de los garajes, el limpiaparabrisas del autobús, el cambio de marchas y el freno de la bicicleta o el mecanismo para levantar la tapa del cubo de la basura al accionar el pedal.

Podemos imprimir movimiento a los sistemas contruidos para observar el mecanismo en acción y analizar de esta forma los elementos motrices y los seguidores de ese movimiento, la región sobre la que se moverá o las distintas velocidades de los elementos que lo componen. Por otra parte, la mayoría de los diseños admiten la introducción de modificaciones en algunos de los parámetros y estudiar su efecto en el resto de los elementos que lo componen.

Para los profesores ya iniciados en la utilización de Cabri II, la actividad del taller puede ir dirigida a la confección del diseño de algunos de los mecanismos propuestos.

TALLER DE ASTRONOMÍA

Pujales Martínez, Xosé Enrique

La Astronomía, dentro del nuevo sistema educativo, está presente a través de:

a) La inclusión de algunos contenidos astronómicos en la Enseñanza Primaria dentro del área Conocimiento del Medio.

b) La introducción de contenidos astronómicos en la Enseñanza Secundaria, especialmente en las áreas de Ciencias de la Naturaleza y de Ciencias Sociales.

c) La creación de una materia optativa en la Enseñanza Secundaria (no es posible en todas las comunidades: Los aficionados gallegos a la Astronomía nos sentimos avergonzados de tener que informaros de que nuestra Administración educativa nos prohíbe introducir la materia de Astronomía en la E.S.O.).

Estas tres posibilidades no son ni deben ser incompatibles. Pero la introducción de contenidos astronómicos en la Enseñanza Primaria y en la Secundaria tiene la ventaja con respecto a la tercera alternativa de que incide en la formación de todos los alumnos y alumnas, y no sólo en los que escogen esa materia optativa. En este taller se proponen actividades para lograr este objetivo.

METÁFORAS PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Flores, P.

La naturaleza compleja del *conocimiento profesional del profesor de matemáticas*, que es objeto de los cursos de formación de profesores, y la diferencia de posiciones que tienen en estos cursos el formador y los profesores complica la comunicación entre ambos. Uno y otro proyectan sus concepciones sobre el conocimiento profesional desde perspectivas diferentes. En esta comunicación analizamos el papel que tienen las *metáforas sobre las Matemáticas y sobre la enseñanza*, en los cursos de formación de profesores de Matemáticas, como facilitadores de la comunicación didáctica.

MESA 2: LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SU INCIDENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

EL RETROPROYECTOR EN CLASE DE MATEMÁTICAS

Casado Barrio, M^a Jesús

Se propone la introducción del retroproyector en la clase de matemáticas para la realización de actividades de tipo manipulativo.

El método utilizado es fundamentalmente de tipo constructivo, se plantea individualmente o en grupo una actividad a realizar con papel vegetal u otros materiales a partir de la cual se deducirán definiciones, propiedades, etc., casi siempre de tipo geométrico, y que el profesor corrige con transparencias.

También se muestran a modo de ejemplo otras para cursos superiores de temas con análisis y probabilidad.

SOFTWARE EDUCATIVO DE MATEMÁTICAS PARA SECUNDARIA

Galarreta Espinosa, Javier

Reflexión sobre la metodología a llevar a cabo en el uso de los medios informáticos en el aula y análisis del software educativo existente para Matemáticas en los niveles de Secundaria y Bachillerato. Bloques temáticos:

- Metodología en el uso de los medios informáticos. Diseño de aplicaciones didácticas.
- Software existente:
 - Programas propios del P.N.T.I.C. (premios C.I.D.E.)
 - Programas comerciales aportados por el P.N.T.I.C.
 - Otros programas comerciales.

Se aportará material con detalles de la mayoría de los programas y algunos aspectos relevantes relacionados con el nivel, contenido, forma de trabajo, tipos de ejercicios, evaluación...

EL TABLÓN DE MATEMÁTICAS: UNA EXPERIENCIA DE TELEFORMACIÓN

Uldemolíns Martínez, José Ramón

La escuela no puede permanecer ajena a los avances tecnológicos y el profesor debe preguntarse y experimentar sobre las posibilidades educativas de dichos avances. Es por eso que el Instituto cuenta con acceso a Internet y una ciberguía local (web site) desde el curso pasado y también dispone de 10 modems y 10 accesos a Internet. Para este curso se cuenta con dos tableros en el Servidor de News de la empresa proveedora de Internet, Divisa Informática, S.A.

Uno de esos tableros es precisamente el Tablón de Matemáticas, *rubia.matematicas*, que es el que estoy empleando para llevar a cabo una experiencia de teleformación en Matemáticas con mis alumnos de 3º E de BUP. Son 30 alumnos distribuidos en diez grupos de tres. Cada grupo cuenta con un modem y desde él plantean todas las dudas que les van surgiendo de las correspondientes explicaciones de clase. Asimismo, intervengo en el tablón para poner luz en los debates que se crean y proponer diferentes tipos de ejercicios.

MESA 3: LA CALCULADORA Y SU INCIDENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

TALLER DEL CBL LABORATORIO BASADO EN CALCULADORAS

Caballero Rubio, Salvador

1. Presentar Sistema del Laboratorio Basado en Calculadoras (CBL™), un dispositivo (portátil, como una calculadora) para recoger datos del «mundo real» que pueden ser recuperados por las calculadoras gráficas TI-82/83/85/92 para un análisis adicional. Con sensores apropiados puede medir movimiento, temperatura, luz, sonido, pH, fuerza, y más.

2. Conocer algunas situaciones en las que se toman datos reales con el CBL.

3. Realizar un tratamiento matemático de los datos medidos y obtener modelos matemáticos que facilitan la comprensión de los procesos que se estudian.

4. Conocer el manejo del CBL que permite la obtención y el posterior tratamiento matemático de datos reales.

ALGUNOS ASPECTOS DE LOS MÉTODOS NUMÉRICOS ITERATIVOS Y SU IMPLEMENTACIÓN

Díez Fernández, H.

Los *Métodos Iterativos* presentan unas características muy particulares para motivar al alumno en el uso de las nuevas tecnologías. La iniciación a estos métodos puede llevarse a cabo con los medios propios (desde la más simple calculadora hasta los programas más potentes).

Muchos de estos experimentos pueden hacerse tempranamente. Por esta razón cada vez es mayor la creencia de que las *calculadoras o similares*, deben de ser introducidas en la enseñanza de las matemáticas, siempre que se cuente con la *complicidad de profesores* y alumnos, y ello debe hacerse en la dirección y medidas adecuadas, para evitar los riesgos que conlleva un mal uso.

En esta comunicación describiremos el sistema y presentaremos una colección de experiencias diseñadas para facilitar la comprensión del papel de las funciones elementales en la modelización de fenómenos físicos o químicos corrientes: movimiento acelerado, movimiento armónico, aumento de la presión, variación de la fuerza, transmisión del calor, descarga de un condensador, estabilización del pH, etc.

DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CON LA CALCULADORA GRÁFICA TI-83

Queralt Llopis, Tomás

La importancia de la Probabilidad y la Estadística es cada vez mayor, dado el hecho de que se hace un uso creciente de las ideas estadísticas. Los ciudadanos necesitan un conocimiento adecuado de la Estadística y de la Probabilidad para poder desenvolverse de manera positiva en nuestra sociedad. Necesitan un cierto entendimiento de los argumentos estadísticos, correctos e incorrectos, con que son continuamente bombardeados.

Como vemos en los nuevos diseños curriculares, se refuerza la aparición de estos contenidos en la Secundaria Obligatoria y continúa su estudio en los nuevos bachilleratos, ocupando un lugar destacado permitiendo llevar adelante el proceso de modelización y formalización de conceptos que previamente se trabajaron más intuitivamente.

Una excesiva atención al cálculo mecánico de los parámetros estadísticos puede hacer perder la visión del aspecto inferencial de la Estadística. Por ello, la utilización de la calculadora como instrumento de cálculo es de la mayor importancia, pero teniendo en cuenta que cualquier pregunta que requiera cálculos debe requerir también una discusión de los resultados obtenidos. El hecho de no tener que recurrir a la tabulación de las distribuciones y obtener los valores de probabilidad directamente con la calculadora, supone un avance considerable similar al que supuso el abandono de las tablas de logaritmos o las trigonométricas cuando apareció la primera calculadora científica. De mayor importancia se puede considerar en este caso dicho avance si tenemos en cuenta las prestaciones gráficas, que me permiten visualizar rápidamente la representación de una determinada distribución.

INTRODUCCIÓN A LAS POSIBILIDADES DE LA CALCULADORA GRÁFICA EN EL TRABAJO CON NÚMEROS

Rodríguez Martínez, Julio

El entorno gráfico y las posibilidades especiales de la calculadora gráfica, son un buen aliado para la introducción de los números a través de la resolución de problemas. Aspectos como, la facilidad para pasar de fracciones a decimales, y viceversa, la observación de cualquier operación de fracciones, enteros, potencias o radicales, o la utilización de listas y funciones matemáticas especiales, como el menú TEST, que permite evaluar expresiones matemáticas, favorecen el acercamiento de los números a los alumnos y las alumnas.

Trataremos en los ejemplos planteados de mostrar como la calculadora gráfica puede ayudar a simplificar al máximo el trabajo con algoritmos y en otros casos ayudar a introducir, o profundizar en los conceptos.

UNA PRESENTACIÓN DE LA INTEGRAL DE RIEMANN CON LA TI-92

Santonja Gómez, Francisco José

En este trabajo se pretende reflejar una experiencia desarrollada con nuestros estudiantes universitarios en la presentación del concepto de integral bajo el soporte de la calculadora gráfica *Texas Instruments* modelo TI-92. Se está hablando de estudiantes de la licenciatura de Administración y Dirección de Empresas que conocen este concepto desde sus estudios de Secundaria y a los que, en este primer curso de licenciatura, se les sitúa ante la posible utilidad del propio concepto dentro de los fundamentos matemáticos de la economía.

APORTACIONES DE LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA EN EL ESTUDIO DE LA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO EN 4º DE E.S.O.

Bargueño Sancho, J. Javier

El Instituto en el que trabajo propone como parte de la evaluación de matemáticas en la E.S.O. la realización de trabajos en grupo en clase, por los alumnos. Se presentan algunos textos históricos sobre la ecuación de segundo grado, y sus posteriores cuestiones para orientar el trabajo de los alumnos. Aunque hay bastantes que se podrían utilizar, se presentan sólo algunos de los considerados más representativos.

TRABAJOS EN GRUPO EN 3º DE LA E.S.O.

Bargueño Sancho, J. Javier y otro

El Instituto en que trabajamos propone como parte de la evaluación de matemáticas en la E.S.O., la realización de trabajos en grupo en el aula, por los alumnos. Se presentan algunos ejemplos de los elaborados por nosotros durante los dos últimos cursos, con explicación y pautas de actuación de los mismos.

Se realizan entre dos y tres trabajos por evaluación, y se proponen aquí cuatro considerados representativos, con comentarios acerca de nuestra opinión sobre su desarrollo en el aula, basados en nuestra experiencia.

ACTIVIDADES MANIPULATIVAS SOBRE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS. 2º CICLO DE SECUNDARIA

Casado Barrio, M^a Jesús

Se trata de un trabajo desarrollado durante los 4 últimos cursos en 3º de E.S.O. con aplicaciones en los cursos posteriores, y basado en la recopilación de ideas de los libros Simetría Dinámica y Actividades Geométricas, entre otros.

Consta de una serie de fichas que se pueden hacer individualmente o en grupo, a través de las cuales los niños construyen las definiciones y propiedades de las transformaciones geométricas en el plano, secuenciadas en este orden: Simetría axial, simetría central, traslación y giro.

PLANTILLA DE FUNCIONES PARA SECUNDARIA Y BACHILLERATO

Casado Barrio, M.^a Jesús

La idea de hacer una plantilla de gráficas de funciones surgió a raíz del estudio del tema de las transformaciones geométricas. Con la introducción del papel vegetal en las simetrías se abrió un bagaje de posibilidades que ha ido aumentando aplicaciones durante los 4 cursos que se lleva experimentando. Su sencillez de manejo hace que los alumnos realicen a niveles inferiores gráficas que resultan complicadas por el método tradicional.

Evidentemente la calculadora gráfica supliría todo este proceso, pero mientras no llega ese momento puede ser una gran ayuda.

Aparecen en las esquinas superior izquierda e inferior derecha, *sin matiz político*, unos mosaicos de la Alhambra, sueño de aroma, luz, piedra y agua; pretendo con ellos indicar la importancia para nuestros pueblos del respeto a nuestras raíces, nuestra base, pero además los nuevos alumnos/as que están representados en esos símbolos universales, el de la PAZ/PALOMA y el de la insustituible LIBERTAD/PEZ, potenciarán con su felicidad la esperanza de un claro futuro para nuestros pueblos.

Esta tarea la llevo a la práctica en el aula desde hace 10 años, es útil, eficaz, diferente y sobre todo muy original, para alumnos desde Infantil a Secundaria; yo, ahora mismo trabajo el C.P. «Giner de los Ríos», de Maracena, mis chicos son de Secundaria, a los que más les sirve es a los que se encuentran atrasados y desmotivados. Su utilidad en Infantil y Primaria, me la supongo, puesto que..., les cuento, dando yo ajedrez en el anterior C.P. «Emilio Carmona», también en Maracena, venían niños de esas edades y me pedían *o no me las pedían* las fichas de trabajo de mis alumnos, ya que el taller de ajedrez lo dábamos en el aula que yo tenía asignada.

MESA 5: LAS MATEMÁTICAS EN LA E.S.O. Y BACHILLERATO (II)

DISEÑO DE UN TEST BASADO EN LAS FASES DE APRENDIZAJE DEL MODELO DE VAN HIELE

Bahillo Sáez, A. y otro

El objetivo fundamental de esta comunicación es mostrar el diseño de una prueba de evaluación sobre el tópico de triángulos después de haber sido desarrollado en clase siguiendo el modelo de Van-Hiele. Este modelo explica cómo razonan los estudiantes según avanzan en la consecución de cinco niveles de razonamiento y también proporcionan las siguientes pautas para la organización de la enseñanza: información, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración.

Atendiendo a esta clasificación y de cara a medir el nivel de razonamiento que cada alumno ha alcanzado, en el test incluimos apartados de diferentes fases y diferentes niveles, pues entendemos que cada una de ellas corresponde a un nivel de dificultad. Esto lo mostramos mediante un cuadro resumen donde aparecen los niveles y fases conseguidas por los alumnos.

SOBRE ECUACIONES, FUNCIONES,... Y ALGUNOS DE SUS ENCANTOS

Belmonte Martínez, A.

Tratamiento y discusión de algunos tópicos de álgebra y análisis con resultados inesperados que descubren pequeñas sutilezas escondidas en temas tan familiares, en bachillerato, como la resolución de ecuaciones y el estudio de funciones, y que pueden cuestionar el habitual desarrollo pedagógico de los mismos.

La adquisición de errores conceptuales por parte de los alumnos y la aparición de algunos de dichos errores en consumados libros de texto, nos llevan a cuestionar la supuesta evidencia de estas ideas a las que se enfrentan por primera vez nuestros alumnos.

En el desarrollo de la comunicación se expondrán algunos ejemplos de enunciados clásicos, análisis de su contenido, su dimensión gráfica, respuestas y comentarios de alumnos...

EL TALLER DEL TANGRAM

Gracia Alcaíne, Floreal

Se presenta un recurso tan clásico como es el Tangram, en actividades en las que se trabajan diferentes contenidos: Geometría, Números, Álgebra,... etc. El material está destinado a la Enseñanza Secundaria Obligatoria, pero puede ser trabajado también en el último ciclo de Primaria.

Las actividades están agrupadas y presentadas en varias mesas de trabajo: Números, figuras geométricas, movimientos en el plano, medida, álgebra, secuencias y juegos, que los interesados en el taller podrán analizar y trabajar así como intercambiar ideas con otros participantes y con el autor del taller. Cada mesa cuenta con aproximadamente 5 actividades.

Toda actividad cuenta con el material propuesto para que trabaje el estudiante, uno o más tangrams para realizar las actividades y una guía para el profesor en la que se indica el nivel de dificultad de la actividad, el enfoque que se le pretenden dar y las posibles soluciones.

APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LAS REGLAS DE HUDDE

De la Fuente Martínez, C. y otro

Johan Hudde (1629-1704) descubrió, alrededor de 1658, las reglas que llevan su nombre, anticipando algunos de los futuros algoritmos del cálculo infinitesimal. En ellas se utilizan las progresiones aritméticas para transformar los coeficientes de las ecuaciones algebraicas cuyas soluciones, de orden dos, representan puntos singulares de las correspondientes funciones.

Partiendo de las reglas de Hudde, se presentan actividades para el aula, útiles en el trabajo con ecuaciones de segundo grado, funciones cuadráticas, máximos y mínimos, etc. También se proponen situaciones análogas con progresiones geométricas.

LOS TEST DE HIPÓTESIS PARA ALUMNOS DE BACHILLERATO

Díez Leno, M. S. y otros

Los contrastes de hipótesis son uno de los temas novedosos en los nuevos bachilleratos, respecto al antiguo BUP y COU, por lo que el alumno se encuentra frente a un gran número de tests, y ante la decisión de elegir el más adecuado en cada caso.

Nuestro objetivo es simplificar al máximo el procedimiento que nos permita elegir el tipo de contraste adecuado en cada situación y el estadístico a utilizar. Insistiremos en el riesgo con el que se trabaja, y en el nivel de significación del test, con el fin de efectuar los contrastes con la máxima potencia.

PAPEL DE DISTRIBUCIÓN «T» DE STUDENT EN LOS CONTRASTES DE HIPÓTESIS

González Muñoz, P. y otros

El trabajo pretende analizar la distribución de la variable $\frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$, y poner de manifiesto su utilidad para contrastes de hipótesis con muestra pequeña, a partir de ésta revisar las propiedades de la distribución t, y su aplicación a los intervalos de confianza (intervalos para la media y para la diferencia de medias en poblaciones normales), y a los contrastes de hipótesis (para la media de una población normal y la diferencia de medias).

En esta comunicación presentamos una parte de los resultados obtenidos, que permiten avanzar hacia la clarificación de la evolución de la actitud hacia las Matemáticas a lo largo de la Educación Obligatoria. Antes de abordar el diseño de la investigación exponemos, brevemente, el concepto de actitud en el ámbito de la Educación Matemática.

LOS MÉTODOS DE BIPLLOT COMO HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Díaz Leno, M. S. y otros

El trabajo consiste en el análisis de una prueba inicial de Matemáticas que se le pasó a los alumnos de 3º de E.S.O. de un centro público de Salamanca. Se confeccionó una prueba de 57 ítems de verdadero/falso que se pasó a cinco grupos. Se analizaron los siguientes puntos:

- Respuesta de los distintos grupos a la prueba.
- Respuesta de los alumnos a cada uno de los ítems.
- Si los distintos grupos tuvieron la misma respuesta ante la prueba.
- En el caso de detectar diferencias, los ítems responsables de dichas diferencias.

Se han utilizado métodos descriptivos y entre ellos el JK-Biplot.

DIAGNOSIS Y TRATAMIENTO DE LA DIVERSIDAD PARA LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA ÁREA DE MATEMÁTICAS

Grupo Teselas

Elaboración de materiales encaminados a averiguar los conocimientos iniciales de los alumnos de 1º de E.S.O. para atender a la diversidad del alumnado y realizar el seguimiento de su progreso.

TUTORÍAS INTERALUMNOS

Marín Rodríguez, Margarita

El fracaso matemático reiterado conduce al estudiante al desaliento y desmotivación profunda, llegando a «tirar la toalla» en la asignatura y convirtiéndose a partir de ese momento en un revoltoso incontrolable en la clase, arrastrando a veces con él a otros compañeros.

Esta comunicación presenta una experiencia llevada a la práctica con alumnos de 1º/3º de BUP consistente en que los alumnos de cursos superiores tutelan a los de cursos inferiores, y ayudándoles a: a) mejorar su razonamiento matemático, b) organizar su tiempo y calidad de estudio, c) perfeccionar su toma de apuntes en clase y d) aliviar las tensiones con sus compañeros o profesor si las hubiera.

LA COMBINATORIA MIDE EL PODER

Espinel Febles, M. C.

Para medir el poder en organizaciones donde se aplica el sistema de «un hombre, un voto» se recurre a un campo de la matemática denominado. Teoría de la Elección Social. Los sistemas de votación con peso son frecuentes en política, economía, etc., donde algunos países o personas tienen más influencia que otros. El siguiente caso resulta ilustrativo.

El Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas lo forman cinco naciones permanentes —China, Estados Unidos, Francia, Inglaterra y Rusia— y diez no permanentes —elegidos de forma rotatoria de la Asamblea General—. La aprobación de cualquier resolución requiere de nueve votos. Las cinco naciones permanentes tienen derecho a veto, ello supone que juntas poseen el 98,15 % del poder, a pesar de tener un Consejo formado por 15 miembros.

Los sistemas de votación con derecho a veto o la formación de coaliciones entre los participantes determina un poder ponderado. Para determinar un índice de poder de un miembro se tiene en cuenta, generalmente, su contribución en el número de combinaciones posibles. Ilustraremos que la combinatoria está en el corazón de la democracia.

UNA EXPERIENCIA CON FRISOS Y MOSAICOS

Fernández Benito, I.

El objetivo de este trabajo es acercar al alumnado de segundo ciclo a la Geometría, en particular a las isometrías del plano, a través del arte y de objetos cotidianos.

Los contenidos abordados son: polígonos regulares e irregulares y medición de sus ángulos. Teselaciones regulares del plano. Isometrías del plano. Clasificación de frisos.

La metodología utilizada ha sido, en todo momento, participativa intentando provocar un aprendizaje significativo por descubrimiento.

La experiencia se ha realizado con un grupo de 10 alumnas/os de tercer curso de E.S.O. con carácter de actividad extraescolar.

DIAGNÓSTICO EN MODELOS LINEALES: COLINEALIDAD

Martín Rodríguez, J. y otros

La regresión lineal es uno de los métodos estadísticos más ampliamente utilizados por los analistas de datos en casi todos los campos de la ciencia y la tecnología, e incluso en el mundo de las finanzas.

Sin embargo, las estimaciones mínimo cuadráticas tienen una probabilidad alta de no ser satisfactorios, incluso de ser incorrectas, si las variables regresoras no son independientes.

Generalmente las variables consideradas en los ensayos no son independientes,...; los riesgos al hacer estimaciones son incalculables, ya que un tanto por ciento de variaciones explicadas muy alto pueden ser compatibles con un modelo sin ningún poder predictivo. El objetivo de éste trabajo es revisar los problemas de colinealidad en los modelos lineales y sus implicaciones en el análisis de datos.

consiste en obtener una configuración en la cual cada casilla o bien está vacía o bien contiene una pila de altura h . El estudio de su solubilidad nos lleva a construir inductivamente una solución, la cual no es óptima en todos los casos, el análisis de la optimalidad de las soluciones requiere resolver ciertas ecuaciones diofánticas. En último término consideramos la influencia en los resultados anteriores de la circularidad del tablero.

EL TEOREMA DE PROBABILIDAD TOTAL Y EL TEOREMA DE BAYES COMO BASE DEL ANÁLISIS DE DECISIONES CLÍNICAS

Tardáguila García, P. y otros

Siempre que un médico trata a un paciente debe elegir entre diferentes planes alternativos y la decisión debe estar basada en un balance entre riesgos y beneficios.

La Estadística permite sustituir la toma de decisiones intuitiva por un cálculo de probabilidades. Ayuda a la decisión, pero no evita que sea el médico quien la tome.

La estructura básica del proceso formal de toma de decisiones es el árbol de decisiones. El análisis formal emplea el lenguaje de la probabilidad, y en particular el teorema de probabilidad total y el teorema de Bayes, para buscar la estrategia óptima, teniendo en cuenta los datos clínicos y su relación con la enfermedad.

ANÁLISIS DE LA FICHA TÉCNICA EN MUESTREOS POR ENCUESTA

Visus Ruiz, I. y otros

La mayor parte de los estudios sociológicos (y no solo éstos) están basados en el análisis de datos obtenidos a partir de una encuesta.

Para que las conclusiones sean fiables, además de que el cuestionario esté bien diseñado, debe utilizarse el método de muestreo adecuado y fijar el tamaño de la muestra de forma que el error de estimación no sobrepase el preestablecido por el investigador y fijando un nivel de confianza adecuado. Todos estos datos aparecen en la ficha técnica que acompaña a las publicaciones que invaden la prensa diaria, pero muy pocos lectores conocen como interpretarla.

En este trabajo pretendemos poner de manifiesto como enseñar a nuestros alumnos a interpretar esa información para que puedan juzgar los resultados públicos.

MESA 8: LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA

PROGRAMA INSTRUCCIONAL PARA RESOLVER PROBLEMAS ADITIVOS DE CAMBIO Y DE COMBINACIÓN

Aguilar Villagrán, M. y otro

Tras una evaluación inicial, en una muestra de 98 alumnos de Tercero de Educación Primaria, del nivel de resolución de problemas aritméticos de una sola operación se aborda el diseño y aplicación de un programa instruccional para el tipo de problemas de Cambio y de Combinación. La muestra se divide en dos grupos, uno de ellos recibe unas sesiones de entrenamiento en resolución de problemas, incidiendo en la fase representacional de la resolución de problemas. Este abordaje se hace utilizando unos diagramas gráficos que ayudan a encontrar la incógnita en cada uno de los tipos de problemas de Cambio y de Combinación. Los resultados avalan el procedimiento instruccional como una vía válida para los procesos de enseñanza-aprendizaje de este tipo de problemas.

ITINERARIOS POLÍGONOS Y ÁNGULOS

Canals Tolosa, M^a Antonia

1. LAS EXPERIENCIAS Y VIVENCIAS PERSONALES, espontáneas o provocadas en la clase, como base del conocimiento del espacio.
2. OBJETO DE LA GEOMETRIA: Relaciones de posición (de la topología a las coordenadas). Conocimiento de las formas de figuras y cuerpos. Cambios de posición y/o forma, o sea transformaciones.
3. PROCESO DE CONOCIMIENTO DEL ESPACIO, según edades.
4. UNA EXPERIENCIA, acompañada de panel. Análisis de conceptos y habilidades.
5. PROPUESTAS METODOLOGICAS para el trabajo en el aula.

FÁBULA, MÚSICA Y... MATEMÁTICAS

Caredda, C. y otro

El niño que frecuenta la escuela infantil está aprendiendo a organizar su sistema de conocimiento que, para la mayor, es el resultado de diferentes maneras de interpretación de la realidad. Este resultado podría padecer inadecuado pero es seguramente adecuado a la estructura mental del niño. La relación con el niño debe establecerse con la realidad exige su habilidad de manipular, de cuantificar y misurar hechos y fenómenos de la misma realidad. El pensamiento matemático permite al niño construir los conocimientos de los cuales el niño tiene necesidad, de decodificar y de dar una interpretación a las señales y símbolos. El deber de la escuela infantil se presenta, entonces, como una ayuda para la construcción de los significados y el mismo conocimiento matemático permite la adquisición de instrumentos conceptuales que no han de ser impuestos sino de ser propuestos. La matemática, entonces, se presenta como un instrumento para mirar el mundo, es decir como sistematización lógica del razonamiento, como método (presentación de una experiencia).

EJEMPLIFICACIÓN DE UN NUEVO ENFOQUE DE LA GEOMETRÍA DE PARVULARIO

Edo, M. y otro

Esta segunda comunicación pretende mostrar una forma particular de iniciar el estudio de la geometría en el Parvulario. Nuestra propuesta se basa en la conveniencia de partir del estudio informal de los objetos del entorno, para llegar a descubrir algunas de las propiedades que definen a distintos cuerpos geométricos y llegar a aplicar y utilizar tales nociones en situaciones y contextos próximos a los niños y niñas de 3 a 6 años.

Los ejemplos de las actividades que se mostrarán han sido realizadas en distintas escuelas públicas de Cataluña con las que hemos colaborado estos últimos cuatro años.

LA MULTIPLICACIÓN EN PRIMARIA: CATEGORÍAS SEMÁNTICAS Y RAZONAMIENTO MULTIPLICATIVO IMPLICADO

Girondo, M^a Luisa

La investigación en educación matemática en los primeros niveles ha dejado atrás planteamientos en los que se pretendía que los niños construyeran los objetos abstractos de la matemática y luego ver alguna aplicación de los

LAS DESTREZAS PARA EL CÁLCULO ELEMENTAL COMO FACTOR DE APROVECHAMIENTO EN MATEMÁTICAS

Hidalgo, S. y otros

A partir de los resultados obtenidos con una muestra de escolares de los últimos cursos de Primaria se ponen a prueba algunas hipótesis relativas al rendimiento escolar en Matemáticas. Concretamente, analizamos la correlación entre la destreza para el cálculo elemental y una prueba de conocimientos matemáticos, estudiamos su evolución en los últimos años y medimos su peso en tareas de tipo matemático.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR

Martín, A. R.

Se pretende exponer una serie de reflexiones y análisis sobre la enseñanza y aprendizaje de las tablas de multiplicar, después de consultar varios textos de didáctica y haber puesto en práctica algunas de sus consideraciones.

LA MATEMÁTICA EN PRIMARIA

Orozco Hormaza, M.

Desde una perspectiva constructivista, la manera como los/las alumnos aprenden y los procedimientos matemáticos que deben alcanzar, para dominar la matemática de primaria, se proponen como los criterios que permiten definir qué enseñar y cómo enseñar las matemáticas en la primaria. Los criterios se especifican así: 1) las transformaciones de los procedimientos diferenciados de los/las alumnos/as al resolver situaciones problema constituyen los indicadores de aprendizaje; la reflexión que cada alumno logra hacer sobre el carácter de sus procedimientos y la posibilidad de darse cuenta de las relaciones entre conceptos, constituyen los mecanismos que generan aprendizaje; para dominar la matemática de primaria, el alumno debe construir objetos matemáticos, a partir de la progresiva complejización de las operaciones.

LAS OPERACIONES CARDINALES EN LA EDUCACIÓN INFANTIL

Villuendas, M^a D. y otros

Este trabajo corresponde a una parte de las actividades del Seminario de Matemáticas en Educación Infantil desarrollado durante el curso 1996/97 en el CPR de Majadahonda (Madrid) con Maestras de este nivel educativo. Específicamente presentamos los tipos de operaciones que se establecen en la infancia respecto al valor cardinal del número relacionándolo con la clasificación. Para poder mostrarlo, analizamos varias tareas (la de los objetos y el aro, la botella y los vasos con agua, etc.). Se ha realizado el estudio con una muestra de 60 sujetos de 3 a 6 años. Hemos encontrado diferencias básicas en la comprensión de la cantidad y de las colecciones de gran interés educativo. Dichas diferencias han permitido mostrar como al profundizar sobre ellas y analizarlas con los/as maestros/as de educación infantil, ayudan a mejorar el aprendizaje de las matemáticas que enseñan.

Lozano Fernández, L. y otros

Desde hace algunos años se lleva a cabo en el I.B. Gonzalo Nazareno de Dos Hermanas (Sevilla) una experiencia consistente en complementar la enseñanza de las matemáticas dentro del aula con actividades prácticas que acerquen los contenidos teóricos a la realidad. Éstas son realizadas por todos los alumnos de 1º y 2º de B.U.P. (en grupos de 2 a 4) trimestralmente. La valoración de estos trabajos es tomada en cuenta en la evaluación del alumno. En las anteriores JAEM se expusieron algunos de estos trabajos propuestos y sus resultados, resaltando además las posibles dificultades con las que podrían encontrarse aquellos profesores que se decidieran a realizar experiencias similares de forma masiva. En este marco se sitúan las propuestas de trabajo que se van a exponer, fundamentalmente, una que involucra no sólo contenidos matemáticos sino también tiene aspectos manipulativos y de construcción de maquetas, en la que se tomó como base las pirámides de Egipto.

LA MATEMÁTICA: SU IMBRICACIÓN CON OTRAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO PRESENTES EN EL CURRÍCULO EDUCATIVO

Rodrigo Cienfuegos, Olga

Reflexiones sobre cómo perciben los profesores las cada vez mayores exigencias de la sociedad, y lo que esa misma sociedad genera de negativo hacia la labor requerida a unos profesionales que no se sienten apreciados ni respetados en el trabajo que realizan. Algunas ideas sobre cómo encauzar, desde el aula de matemáticas, los esfuerzos necesarios para responder al reto al que vemos sometidos nuestro esfuerzo pedagógico.

MESA 10: LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS EN CC. EMPRESARIALES

Calvo Martín, M. E. y otros

El objetivo de esta comunicación breve es estudiar y analizar los diferentes currícula de las asignaturas de matemáticas en las distintas carreras universitarias de Ciencias Sociales relativas a la economía, de todas las universidades españolas tanto públicas como privadas. La técnica utilizada ha sido un análisis Cluster, realizado con todos los datos recibidos de cada una de las universidades, trabaja con distintas clases que ponen de relieve los temas comunes y aquellos que marcan las diferencias significativas de cada Universidad, y/o de cada grupo de centros. La clase mayoritaria sirve para poner de manifiesto los aspectos comunes del currículo en esta asignatura. También se hace referencia a los diferentes departamentos universitarios de los que depende esta asignatura en cada centro.

EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE LÍMITE DE UNA FUNCIÓN, RESPECTO A SU INTRODUCCIÓN, EN MANUALES

PRIMERO DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

Quintana Montesdeoca, M. P. y otro

La colaboración de ambos Departamentos surge de la necesidad de aunar esfuerzos que repercutan en la formación y mejora de la enseñanza-aprendizaje de los alumnos que cursan los estudios de Ingeniería Técnica Industrial. Los extensos temarios han sido reiteradamente señalados como una de las causas básicas que motivan la no profundización en los aspectos prácticos de la teoría. Por esta razón, el alumno no logra relacionar lo aprendido en las distintas asignaturas de cada curso ni encuentra utilidad para el desarrollo de su futura actividad profesional perdiendo, en consecuencia, interés en las clases y disminuyendo su participación en las mismas. Es, por tanto, necesaria una coordinación entre las distintas asignaturas de cada curso.

En este panel se muestran varios problemas resueltos en los que se describen las herramientas matemáticas del Cálculo Infinitesimal que se utilizan también en la asignatura de Física.

APLICACIONES DE LA DESCOMPOSICIÓN EN VALORES SINGULARES DE UNA MATRIZ

Rojas Matas, A. y otro

Una vez estudiado la diagonalización de matrices por semejanza es conveniente introducir una nueva descomposición matricial (ya conocen otras como: LU, QR,...) denominada descomposición en valores singulares que tiene interesantes aplicaciones prácticas:

1. Sirve para calcular el rango de una matriz.
2. Proporciona la solución por el método de los mínimos cuadrados de un sistema lineal de ecuaciones. Se obtiene también la información necesaria sobre el condicionamiento de dicho sistema.
3. Permite escribir una matriz como una suma finita de matrices de rango unidad. Esta propiedad se puede utilizar en la reconstrucción de una imagen digital.

EL ORDENAMIENTO CAUSAL LIGADO A LA TEORÍA DE GRAFOS

Romero Moreno, L. M.

En esta comunicación, se presenta el método de ordenamiento causal como enriquecimiento de las explicaciones que sobre la teoría de grafos suelen aparecer en la formación del Ingeniero en Informática en particular, o en la de cualquier estudiante de Ciencias que necesite entrar en contacto con dicha teoría. Se estudiará su aplicación a sistemas que se describen tanto con ecuaciones algebraicas, como con ecuaciones diferenciales. Se introducirá el concepto de *causalidad*, analizando su perspectiva informática. Se pondrá especial énfasis en las implicaciones interdisciplinarias del método al poner en contacto elementos provenientes de las Matemáticas, de las Estructuras de Datos y de la Inteligencia Artificial.

DEMOSTRACIONES Y DEFINICIONES EN ENSEÑANZA SECUNDARIA

EXPOSICIONES

GEOMETRÍA MUDEJAR EN ARAGÓN: PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

Esta exposición de fotografías, realizadas para las Jornadas Culturales del IES Miguel Catalán, celebradas en abril del 97, pretenden recoger a la vez, las peculiaridades propias de un arte característico de una región y una época determinada, y sus conexiones con otros estilos y con las matemáticas. A través de un arte, la fotografía, se ponen en evidencia las conexiones entre dos importantísimas actividades humanas: la Geometría y el Arte.

Por ello, se presentan exclusivamente motivos geométricos, detalles decorativos de fachadas de iglesias mudéjares, construidas entre los siglos XIV y XVI. La selección de iglesias se ha hecho pensando además en las menos conocidas, que son a veces las más bellas, de Aragón y en ocasiones, las más abandonadas y necesitadas de restauración.

Las fotografías van acompañadas de unas breves descripciones de las iglesias correspondientes y, lo que nos interesa desde el punto de vista matemático, de un, también breve, relato histórico dedicado a la construcción con regla y compás de los polígonos regulares desde la Antigüedad clásica, hasta el siglo XIX, en que los resultados de Gauss y el teorema de Wantzel resolvieron definitivamente el problema de constructibilidad con regla y compás, tanto de los polígonos regulares, como de los tres famosos problemas de la antigüedad: duplicación del cubo, cuadratura del círculo y trisección del ángulo. Los tres son imposibles de resolver solo con regla y compás.

EL RINCÓN DE LAS MATEMÁTICAS

Mariano Domínguez

La mayor parte de los materiales presentados en la exposición «El rincón de las Matemáticas» han surgido como culminación del trabajo, en el «Taller de Matemáticas, a lo largo de varios cursos, y sobre temas bien distintos:

- Polígonos y mosaicos
- Teorema de Pitágoras
- El rectángulo áureo en la naturaleza y el arte
- Los movimientos en el plano y espacio a través de los espejos
- Los poliedros
- Las cuádricas

Cada cierto tiempo, cuando finaliza una actividad, estos trabajos son expuestos en «EL RINCON DE LAS MATEMATICAS», con el fin de que todos los alumnos del Instituto puedan aproximarse al mundo de las formas geométricas. Buscamos presentar una geometría viva, dinámica, una geometría del color que, por otra parte, es la que esencialmente existe en la realidad, en la naturaleza y el arte.

ALGUNAS OBRAS QUE SERÁN EXPUESTAS CON MOTIVO DE LAS 8^{AS} JAEM

Salamanca, 9-11 de Septiembre de 1977

Todos los fondos pertenecen a la Biblioteca de la Universidad de Salamanca, algunos procedentes de la Biblioteca General y otros de la del Departamento de Matemática Pura y Aplicada.

A) LIBROS PROCEDENTES DE LA BIBLIOTECA GENERAL:

MANUSCRITOS

Existen algunos manuscritos, casi todos en lengua latina, algunos en griego o árabe o bilingües. Muchos de ellos tienen preciosos dibujos polícromos. En ocasiones agrupan varias obras, que posteriormente fueron encuadradas juntas. Hay varias ediciones (no todas completas) de los Elementos de Euclides.

La relación de los elegidos en una primera selección es:

Ms. 221. Euclides

Ms. 354. Matemáticas para escuela de Jesuitas

Ms. 620. Capella

Ms. 1693

Ms. 2085

Ms. 2294. Pérez de Mesa

Ms. 2338

Ms. 2358 (ff. 75 y ss.)

Ms. 2624. Euclides

Ms. 2662

INCUNABLES

Muy bien conservados en general, también la mayoría fueron escritos en lengua latina. Es muy interesante desde un punto de vista histórico el Almanaque perpetuo de Abraham Zacuto. El libro de Jordano contiene una aritmética elemental.

La relación de los elegidos es:

I.176

ABRAHAM ZACUTO. Almacach perpetuum. Leiriae, 1496

I.249

BOECIO. Arithmetica, Geometría et Musica. Benetiis, 1492

I. 249

BRADWARDINUS, Thomas. Geometría speculativa a Petro Sánchez Ciruelo revista. Parisiis, 1495

I. 348

CAPELLA. De nuptiis Philologiae et Mercurii. De Grammatica. De Dialectica. De Rethorica. De Astronomia. De Musica. Vicentiae, 1499.

I. 344

JORDANUS NEMORARIUS. Arithmetica cum demonstrationibus. Parisiis, 1496

SIGLO XVI

De esta época existe una gran cantidad de libros, aunque en general no son primeras ediciones. Destaca entre ellos por su valor histórico y su plena vigencia, la primera edición en lengua castellana de los seis primeros libros de los Elementos de Euclides (Sevilla, 1576), y el "Artis magnae sive de regulis algebraicis" de Cardano, el primer tratado en

40.586

L'HOPITAL, Guillaume, *Analyse des infiniment petits* ... Paris, 1696

40.572

ROLLE, Michael. *Traité d'algèbre ou principes généraux pour résoudre les questions de mathématique*. Paris, 1690.

SIGLO XVIII

El XVIII es el siglo del Cálculo. Se dispone de ediciones de las obras de Leibniz (con la primera ecuación diferencial y en las que aparecen por vez primera las notaciones dx para la diferencial o \int para la integral) y de Newton, entre ellas los famosos Principia, en el que aparece el método de las fluxiones (la noción de derivada). Hay también diversos libros de Euler (posiblemente el matemático más importante de este siglo) y de Clairaut, y un manual de Cálculo diferencial e integral de Cousin.

44.928-9

BAILS, Benito. *Elementos de matemática*. Madrid, 1775

44.930

BAILS, Benito. *Tabla de logaritmos de todos los números naturales desde 1 hasta 20.000* ... Madrid, 1787.

39.407-9

BAILS, Benito. *Principios de matemáticas de la Real Academia de San Fernando*. Madrid, 1795-1799.

51.881

CLAIRAUT, Alexis Claude. *Elements d'algebre*. Paris, 1760

39.400-1

COUSIN, Jacques Antoine. *Leçons de calcul différentiel et de calcul integral*. Paris, 1777EUCLIDES. *The elements of Euclid* ... Edimburgh, 1781

47.568

EULER, Leonard. *Methodus inveniendi lineas curvas* ... Laussanae, 1744

44.926-7

EULER, Léonard. *Elementa algebrae* ... Venetiis, 1790

39.393-4

EULER, Léonard. *Elements d'algebre*. Lyon, 1795

13.263-68

LEIBNITZ. *Opera omnia*. Genova, 1768

40.568

MUSSCHENBROCK, Petrus van. *Phisicae experimentalis et geometricae* ... iennae, 1756

40.565

NEWTON, Isaac. *Aritmethica universalis*. Lugduni, 1732

13.258-61

NEWTON, Isaac. *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Genevae, 1739-1742

137.648-49

NEWTON, Isaac. *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Coloniae, 1760

BAILS, Benito. Principios de matemática de la Real Academia de San Fernando / por Don Benito Bails. Madrid, 1790-1797. 3v.

BALIZER, Ricardo. Elementos de matemáticas. Geometría /por el Dr. Ricardo Baltzer; traducidos directamente del alemán, con autorización del autor por E. Jiménez y M. Merelo. Madrid, 1880.

BOURDON, M. Elementos de aritmética / por M. Bourdon; traducidos de la 19 ed. francesa por Calixto Fernández Formentary. Madrid, 1843.

CHASLES, M. Aperçu historique sur le origine et le développement des méthodes en géometrie: particulièrement des celles qui se rapportent a la géometrie moderne ... 3^e ed., conforme a la première. Paris, 1889.

CONCORCET, Le marquis de. Essai sur l'application de l'analyse a la probabilité des deccisions: rendus a la pluralité des voix / Le marquis de Concorcet. Paris, 1785.

GARCÍA, Juan Justo. Elementos de aritmética, álgebra y geometría / su autor, Juan Justo García. 5^a imp., Madrid, 1821-1822.

HENRY, Pedro. Consideraciones físico-matemáticas: sobre diferentes puntos de mecánica e hidráulica / que por vía de suplemento a las obras elementales dispuso Pedro Henry. Sevilla, 1789.

LACROIX, S.-F. Traité élémentaire de calcul differentiel et de calcul integral / par S.-F. lacrix. 5^a ed., Paris, 1837.

LIBRI, Guillaume. Histoire des sciences mathematiques en Italie: depuis le renaissance des lettres jusqu'a la fin du dix-septième siècle / par Guillaume Libri. Paris, 1838-1848.

MANUAL de aplicación del álgebra a la geometría o Geometría analítica / por el catedrático Fausto de la Vega; autores, Antonio Gil de Zarate ... [et. al.]. Madrid, 1843.

MAUROLYCI, Francisci. Opuscula mathematica / Francisci Maurolicy. Nunc primum in lucem edita. Venetijs, 1575.

MONGE, G. Geometría descriptiva: lecciones dadas en las escuelas normales en el año tercero de la República / por Gaspar Monge; traducidas al castellano. Madrid, 1803.

PÉREZ DE RIVERA, Francisco. Lecciones gramaticales de ideología matemática. Primera parte, ideología en general / por Francisco Pérez de Rivera. Cádiz, 1829.

PONCELET, J.-V. Traité des propriétés projectives des figures: ouvrage utile a ceux qui s'occupent des applications de la géométrie descriptive et d'operationsgéométriques sur le terrain / par J.-V. Poncelet, 2^e ed. rev. corr. et augm. Paris, 1866, 2 v.

SERRET, J.-A. Tratado de aritmética / par J.-A. Serret y Ch. de Combereusse; traducido y aumentado por T. Monteverde. Madrid, 1879.

FACULTAD DE CIENCIAS - BIBLIOTECA SECCIÓN DE FÍSICAS

HANWÖRTERBUCH der astronomie /unter mitwirkung von E. Becker [et al.]. V. (2, 3, 4-1). (Encyclopaedie der Naturwissenschaften. III abtheilung; theil 2). Contiene: vol. II, Bresdau: verlag von Eduard Trewendt, 1898. Vol. III, parte 1, Breslau: Verlag von Eduard Trewendt, 1899. Vol. IV, Leipzig: Verlag von Johann Ambrosius Bart, 1902.

DESAINS, M. P. Leçons de physique. 2 v. T. I, publicado en Paris: Dezobry, E. Magdeleine et Cia, 1857. T. II, Paris, Fd. Tandou, 1865.

RIVE, A. de la. Traité de électricité theorique eet appliquée. Paris, J.-B. Bailliére (1856-1858). Contiene: T. II, 1856, T. III, 1858, T. I., 1854.

BIOT, J. B. Traité élémentaire d'astronomie phisque. Paris. Bachellier, 1841-1857 (5 vols.)

BELLIDO CARBAYO, Juan Manuel. Tratado de física empírica-matemática para uso de seminarios conciliares. Madrid, 1892.

VERDET, E. Conférences de physique, premiere partie. Paris: Masson, 1872

MOIGNO, M. L'Abbé. Physique moléculaire: ses conquêtes, ses phénomènes et ses applications. Paris, 1868.

DUHAMEL, M. Éléments de calcul infinitésimal. 3^eme ed. rev. et annotée, 2 v. Paris, 1874-1876.

DAGUIN, P. A. Traité élémentaire de Physique thèorique et e xpérimentale avec les applications a la météorologie et aux arts industriels ... 4^eme ed. refounde et augmentée. Paris, 1879.

Bilbao Buñuel, Rosalía
 Blanco Alonso, Miguel
 Blanco Blanco, M^a Teresa
 Blanco Estébanez, Luis
 Blanco Jiménez, Oscar
 Blanco Louro, Amalia
 Blanco Mosquera, Paula
 Blázquez Martín, M^a Sonsoles
 Blázquez Paz, M^a Eva
 Bolado Carcamo, Alicia
 Borrego Arcos, Felisa
 Borrego Tapia, Ángela
 Bort Ruiz, Francisca
 Bosch i Casas, Ester
 Botella López, Luis M.
 Bracho López, Rafael
 Briaes González, Francisco J.
 Brihuega Nieto, Javier
 Buendía Castiñeira, Guadalupe
 Bueno Aldea, María Dolores
 Bueno Toledo, Antonio
 Caballero Rubio, Salvador
 Cabrerizo Cabrerizo, J. Antoni
 Cabrerizo Palomo, Irene
 Cachafeiro Chamosa, Luis C.
 Calderón Pérez, Juana María
 Calderón Vega, M^a del Carmen
 Calero Posada, Carmen
 Calles Rodríguez, Ramón
 Callis Franco, Josep
 Campos Fernández, Elena
 Canals Tolosa, M^a Antonia
 Candela Rubio, Beatriz
 Cano Miguel, José Antonio
 Cantero Tomás, Ángel
 Capafons Cubero, José
 Caraballo Ezquerro, M^a Pilar
 Caraballo Fernández, Beatriz
 Cardeñoso Domingo, José M^a
 Caredda, Carla
 Carrascosa Valer, Concepción
 Carrera Pastor, Nicanor
 Carrión Pérez, José Carlos
 Casado Barrio, M^a Jesús
 Casado del Río, Juan Antonio
 Casado Hernández, M^a Isabel
 Castán Díez, M^a Dolores
 Castedo Garbi, Paloma
 Cazenabe Bernal, Pilar
 Cecilia Gamiz, Lina M^a
 Cedeño Soto, Marta
 Cedrún Martín, José Carlos
 Cerezo Hernández, Ana María
 Cerezo Ramírez, Antonio
 Chacón Iñigo, José María
 Chamoso Sánchez, José M^a
 Chicote Campo, Carmen M^a
 Civit Conde, Jorge
 Climent Rodríguez, Nuria A.
 Cobas Cajuso, Pilar
 Cobo Merino, Belén
 Cobo Vidal, Ángel
 Colomer Font, Trini
 Contreras de la Fuente, Ángel
 Corbalán Yuste, Fernando
 Corberán Salvador, Rosa María
 Corcho Sánchez, Pedro A.
 Cordón Marcos, Rafael
 Cornejo Rodríguez, M^a Carmen
 Corral Zapico, Carmen
 Crespo Correa, Emilio
 Cuadrado Muñoz, M^a Luisa
 Cuartero García, María Jesús
 Cubillo Durán, M. Carmen
 Cuenca Calabuig, M^a Nieves
 De Castro Corral, Francisco
 De Juan García, M^a Isabel
 De la Coba García, Dolores
 De la Fuente Martínez, Const.
 De la Pola Rubio, M^a Luz
 De la Torre Fernández, Enrique
 De las Heras González, M^a Pilar
 De Manuel Monne, Leonci
 Del Olmo Escalante, M^a Dolores
 Del Rincón Ruiz, Charo
 Del Río Méndez, Pilar
 Del Río Méndez, Victoria
 Del Río Sánchez, José
 Deniz Alemán, Ofelia
 Deniz Rodríguez, Dolores
 Devesa Fernández, Laura
 Díaz Cruz, M^a de los Ángeles
 Díaz Leno, María Sol
 Díaz Martínez, Fernando Javier
 Díaz Mendez, Manuel
 Diestro Alonso, Julio
 Diestro Tejada, Montserrat
 Díez Álvarez, Obdulia
 Díez del Olmo, M^a Pilar
 Díez Fernández, Honorato
 Díez Lupeña, M^a Luisa
 Díez Panero, Yolanda
 Domenech i Cabré, Josep
 Domínguez Muro, Mariano
 Domínguez Rodríguez, M^a Luisa
 Domínguez Vinagre, Antonia M^a
 Durany Catrillo, Esperanza
 Edo Basté, Mequé
 Eraso Erro, M^a Dolores
 Escutia Basart, Pilar

Hidalgo Baeza, M^a Carmen
Ibañes Jalón, Marcelino
Iglesias García, José Luis
Iglesias Pérez, Jesús Mario
Igual i López, Susana
Ingelmo Rodríguez, Francisco
Isern y Sabria, Iolía
Izquierdo Barragán, Francisca
Izquierdo Gállego, M^a José
Jiménez Aleixandre, M^a Eugenia
Jiménez Girón, Manuel
Jiménez Hevilla, Pedro
Jiménez Morales, Juan Antonio
Jiménez Varea, Jesús
Jodar Gil, José Antonio
Juan García, José Fernando
Jurado Antúnez, Purificación
Labraña Roselló, Delia
Lafuente Molinero, Consuelo
Lara Lendinez, Antonia
Lázaro del Pozo, M^a Claudia
Lema Rodicio, M^a del Pilar
León Velasco, M^a Inmaculada
Leza Lapuente, Antonio
LLadó, Carles
López Cunquero, José María
López Fernández, Elvira
López Giménez, Alicia
López Isern, M^a del Carmen
López López, Fernando
López Mateos, José Ángel
Lorenzo Blanco, José
Losada Rodríguez, Margarita
Lozano Fernández, Luis Miguel
Lozano Lozano, Matilde-María
Lucas Manzano, María Rosa
Luelmo Verdú, María Jesús
Luengo González, Ricardo
Macías Rivero, Juan Pablo
Maldonado Guglieri, Julia
Maldonado Martínez, Ana Rosa
Margarit Garrigues, Juan Baut.
Margeti Joelp, Silvia
Mariano, M^a Teresa
Marijuan Rebollo, M^a Ángeles
Marín Rodríguez, Margarita
Maroto Saez, Ana
Marqués Guimaraes, María Zaida
Martín Adrián, Antonio Ramón
Martín Álvarez, Abel
Martín Campo, Avelina
Martín Caraballo, Ana M^a
Martín de la Sierra S., Agustín
Martín Hernández, Manuela
Martín Martín, M^a de la Gloria

Martín Rodríguez, M. Dolores
Martín Yaguez, M^a del Carmen
Martínez Alcaraz, Antonio
Martínez Arcos, Enrique
Martínez Barreda, Begoña
Martínez Calvete, Juan Antonio
Martínez Casado, Rafael-Ángel
Martínez Díaz, Manuel
Martínez González, Genaro
Martínez Hidalgo, Santiago
Martínez Menéndez, Agustín
Martínez Molina, Antonio Jesús
Martínez Pedreño, Agustín
Martínez Ruiz, M^a del Rosario
Martínez Sanz, Alfredo
Marzo i Castillejos, Rosa
Mateos Mahillo, Isabel
Mateos Villayandre, M^a Elena
Méndez Domínguez, M^a Azucena
Merchán Fernández-Cano, Carmen
Millán García, Luis Miguel
Miranda Moreno, M^a Ángeles
Molina Chaves, Antonio
Molina Pérez, Roque
Molla Pino, Alfredo
Moltó Hernández, M^a Carmen
Monge Pacheco, J. Fernando
Monterrubio Pérez, M^a Consuelo
Montes Gullón, M^a Belén
Montes Pazos, Amelia
Mora Pardo, Manuel
Mora Sánchez, José Antonio
Morales Matos, Oneida Rosa
Moreno Antón, Encarnación
Moreno Barba, Berta
Moreno García, Juan
Moreno García, Natividad
Moreno Redondo, Miguel Ángel
Morón García-Abad, M^a Teresa
Motta Perruca, M^a José
Moyano González, Esmeralda
Muñoz Caballero, Nieves
Muñoz Fonseca, Julio Fernando
Muñoz Pinilla, Purificación
Muñoz Santonja, José
Muñoz Torremocha, Antonio
Muñoz Velasco, Emilio-José
Navarro Peinado, Ladislao
Navarro Piera, M^a Pilar
Navarro Valle, Remedios
Navas Pleguezuelos, Juana M^a
Nistal Miguélez, M^a Teresa
Nomdedeu Moreno, Rosario
Nomen Xatruch, Misericordia
Novo Cid-Fuentes, M^a Camino

Sánchez Gómez, Alicia
Sánchez Gómez, Carmen
Sánchez González, Cristina
Sánchez Guirado, Pedro
Sánchez López, Isabel
Sánchez Mayoral Amo, M^a Aurora
Sánchez Navas, Ramón
Sánchez Rivero, Amparo
Sánchez Vázquez, Manuel
Sánchez Velilla, Pablo
Sancho Caparrini, Natividad
Sancho Rocher, Julio
Sancho Rubio, M^a Soledad
Santa Olalla Tovar, José María
Santacruz Anzano, Esther
Santandreu Pascual, M. Mercé
Santonja Gómez, Francisco José
Santos Cuervo, Leoncio
Sarmiento Escalona, J. Antonio
Seco Fernández, Ursula
Serra Domenech, María
Serrano Czaia, Isabel
Serrano Gómez, Inmaculada
Sieiro Verdura, Concepción
Sierra Lozano, Beatriz
Sierra Vázquez, Modesto
Sillero López, Fco. Javier
Simarro Fernández, M^a Sagrario
Simonelli, Luigi
Sobrino Reyes, Manuel
Solla Rodríguez, Antonio
Soria Gámez, Pedro
Soto de Roa, Rubén
Strobel, Antón
Suárez Alemán, Carlos Oswaldo
Suárez Quintana, Cándida M^a
Suárez Quintana, M^a del Rosario
Tabares Gago, Amelia
Tardaguila García, Paulino
Teixidor Cadenas, Esperanza
Teno Rubio, Antonia
Torrecillas Guitiérrez, Juan F.
Torres Matilla, Antonio
Torres Matilla, Carmen María
Torres Morey, Lorenzo
Torres Sastre, Adeodato
Torres, Julia
Tortosa Grau, Leandro
Trebejo Alonso, Juan Antonio
Trompler, Simone
Turegano Moratalla, Pilar
Uldemolins Martínez, José Ramón
Ursueguía Sosa, M^a Teresa
Valdecantos Dema, M^a Teresa
Valdivia Giménez, Gloria
Valenciano Esteban, Consuelo
Valero Quevedo, Caridad
Valín Abuín, María Luzdivina
Vaquero Álvarez, M^a Dolores
Vaquero Sánchez, Antonio
Vaya Sos, Ana María
Vázquez Blasco, María Eugenia
Vázquez Cadahia, Pilar
Vázquez de Aldana García, C.
Vázquez González, Xosé Carlos
Vega Covarrubias, M^a Dolores
Vega Ventura, Ana Isabel
Vegas Miguel, M^a Isabel
Vela Arrans, M^a Dolores
Verdú Martín, Ana Isabel
Vicente Carreto, José María
Vicente González, M. Carmen
Vicente Sánchez, José Antonio
Vicoso, María Isabel Fernandes
Viera Viera, Luisa M^a
Vila Corts, Antoni
Vila i Marco, Gina
Vilella Miró, Xavier
Villacorta Martín, Ramón
Villalba Caballero, Cristina
Villanueva Cueva, Carmen
Villanueva Fernández, Francisco
Villar López, Consuelo
Villar Neira, María Amparo
Villarroya Bullido, Florencio
Virumbrales Pérez, José Antonio
Visus Ruiz, Isabel
Vizmanos Buelta, José Ramón
Waits, Bert K.
Xifré Arroyo, Ángel
Zuasti Soravilla, Nieves