

Presentación

Matemáticas y su didáctica

ANDRÉS NORTES CHECA
Universidad de Murcia

Las matemáticas son una materia que se imparte en nuestro sistema educativo desde edades muy tempranas. Se comienza en Infantil con el reconocimiento de los números, de las formas, la localización espacial, etc. a continuación en Primaria, a lo largo de seis años con cuatro bloques de contenidos: numérico, de medida, de geometría y de tratamiento de la información. Después en la Enseñanza Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato se hace asignatura para unos o para otros en función de la modalidad elegida. Al menos durante 10 años el niño y el adolescente convive con las matemáticas en sus estudios diarios y utilizarán parte de esos conocimientos durante el resto de su vida en acciones de la vida cotidiana. De ahí que nos interese a todos que la formación matemática recibida por nuestros niños y jóvenes sea lo más ajustada a sus intereses y a su formación.

Hay determinados estudios como el Grado de Maestro y el Grado de Matemáticas en los que los alumnos se forman para ser profesores de matemáticas o profesionales de las matemáticas y ellos deberán recibir una formación didáctica adecuada para transmitir los conocimientos matemáticos en los niveles educativos correspondientes. En estos ámbitos es en donde tiene sentido hablar de Didáctica de las Matemáticas, Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, Educación Matemática o Matemáticas y su didáctica.

La *Enseñanza de la matemática* fue el tema del Discurso leído en la solemne apertura del curso académico 1962/63 en la Universidad de Murcia, por el catedrático de Matemáticas, Profesor Procopio Zoroa¹ y en él decía: “Tres son los factores que han de dar como resultado un

¹ Zoroa Terol, P. (1962). La enseñanza de la Matemática. Discurso leído en la solemne apertura del curso académico de 1962-63. Publicaciones de la Universidad de Murcia.

buen aprendizaje de las Matemáticas: 1.º alumno disciplinado y preparado; 2.º profesor culto y experto en su ciencia; y 3.º método didáctico apropiado” y añadía: “si cae en defecto uno de estos tres factores la enseñanza será difícil o imposible”. Transcurridos cincuenta años, ¿siguen estando vigentes estas consideraciones?

En las diplomaturas de Maestro de 1993, anteriores a la introducción del Grado, en las especialidades de Educación Física, Musical y Lenguas Extranjeras aparecía, con al menos 4 créditos LRU, la asignatura Matemáticas y su didáctica, cuyo contenido era: “Conocimiento de las matemáticas. Contenidos, recursos y materiales para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas”.

En la Licenciatura de Matemáticas, para poder impartir clase en Secundaria, los alumnos licenciados tenían que hacer el Curso de Adaptación Pedagógica, requisito imprescindible para dar clase y cuyas materias psicológicas, pedagógicas y de didáctica de las matemáticas eran una simple presentación de intenciones, debido a la brevedad del curso.

¿Eran suficientes los conocimientos recibidos para impartir clase en estos niveles?

Fue en Alcalá de Henares² en febrero de 2005, el lugar en el que un grupo de expertos nos reunimos durante tres días para tratar *la situación actual y las necesidades en el currículo y en la formación del profesorado de matemáticas*, y aportamos como conclusiones más importantes:

- A) En la formación de maestros: La carga lectiva de formación matemática y de Didáctica de las Matemáticas de los maestros en los planes de estudios de magisterio es tan escasa que resulta insuficiente para el desarrollo de las competencias que necesitan en su práctica profesional.
- B) En la formación de profesores de Educación Secundaria: El modelo actual de formación de profesores de Educación Secundaria no atiende a la realidad social actual, es ineficaz y es insuficiente para la formación inicial del profesorado, que a su vez tiene que formar a los ciudadanos del siglo XXI.

Y a su vez se recogían unas *Reflexiones sobre la enseñanza de las matemáticas* con dos principios fundamentales:

- A) Para Infantil y Primaria: La formación matemática de los estu-

2 VV. AA. (2005). *La situación actual y las necesidades en el currículo y en la formación del profesorado de matemáticas*. Alcalá de Henares.

diantes de Educación Infantil y Primaria debe contemplar como objetivo fundamental el desarrollo integral de la persona, potenciando el razonamiento matemático y el pensamiento crítico, formando ciudadanos capaces de leer y entender el mundo y participar en la Sociedad del siglo XXI.

- B) Para Secundaria: La formación matemática de los estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria debe contemplar como objetivo fundamental desarrollar un pensamiento lógico, adquirir un razonamiento matemático y tratar correcta y críticamente la información.

Ahora, en Castro Urdiales (Santander) un nuevo Seminario sobre “La formación inicial del profesorado de matemáticas ante la implantación de los nuevos grados en Infantil, Primaria y Máster de Secundaria” se ha reunido recientemente y cuyo informe detallado presenta en este Monográfico la profesora Mercedes Palarea.

Resulta imprescindible que los maestros deben estar capacitados para impartir las enseñanzas mínimas de Educación Primaria que el MEC (2006)³ establece en su RD 1513/2006 de 7 de diciembre. En dicho RD, entre otros principios, se expresa:

- Las matemáticas son un conjunto de saberes asociados en una primera aproximación a los números y a las formas.
- Se entienden así las matemáticas como un conjunto de ideas y formas de actuar.
- La doble función que se viene dando al aprendizaje escolar de las matemáticas es: se aprende matemáticas porque son útiles y también por lo que su aprendizaje aporta a la formación intelectual general.
- En Educación Primaria se busca alcanzar una eficaz alfabetización numérica, actuar con confianza ante los números y las cantidades.
- Los procesos de resolución de problemas constituyen uno de los ejes principales de la actividad matemática.
- La enseñanza de las matemáticas atenderá a la configuración cíclica de los contenidos.
- La resolución de problemas actúa como eje vertebrador que recorre transversalmente todos los bloques y por eso se incluye con especial relevancia en cada uno de ellos.

³ MEC (2006). Real Decreto 1513 de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas en la Educación Primaria. BOE 8.12.2006. Madrid.

¿Y todo esto se consigue con los estudios de maestro? Pues parece ser que no. Tenemos constancia en un estudio realizado (Nortes, López y Martínez, 2009)⁴ con alumnos de 2.º y 3.º de las Diplomaturas de Primaria, Educación Física, Educación Musical y Lenguas Extranjeras de las universidades de Murcia, Oviedo y La Laguna a los que les aplicamos unas pruebas de conocimientos y destrezas matemáticas diseñadas y aplicadas a alumnos de 6.º de Primaria de la Comunidad de Madrid y de la Comunidad de Murcia, que obtienen una puntuación media de 6,84, mientras que los alumnos de 6.º de Primaria de la Comunidad de Madrid alcanzaron un 6,04, tan solo ocho décimas por debajo de los anteriores.

Hoy día con la titulación de *Grado de Maestro de Primaria* aparece la materia *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*, cuyo contenido general es: Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, de cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.). Conocer el currículo escolar de matemáticas. Analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas. Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana. Valorar la relación entre matemáticas y ciencias como uno de los pilares del pensamiento científico. Desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados y promover las competencias correspondientes en los alumnos, con un número mínimo de 20 créditos.

En el módulo específico del Máster de Secundaria correspondiente a Matemáticas, que reemplaza al CAP de Matemáticas, se considera la materia *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas*, con 15 créditos, en el caso de la Universidad de Murcia, y cuya breve descripción de contenidos es: El currículo de matemáticas en la ESO y el Bachillerato; Resolución de problemas; El aprendizaje de los contenidos matemáticos en Secundaria y consideraciones didácticas; Análisis de actividades matemáticas en Secundaria; Recursos y materiales para el estudio de las matemáticas; Posibilidades didácticas de la matemática lúdica; y Tecnologías en la educación matemática. Además la materia Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, tiene 4 créditos.

Pero el profesor, tanto de Infantil como el de Primaria como el de Secundaria en su explicación diaria en el aula utiliza libros de texto, que

4 Nortes, A., López, J.A. y Martínez, R. (2009). Pruebas de conocimientos y destrezas en Matemáticas. *Suma* 60, 43-54.

en muchos casos es el único vehículo de transmisión de conocimientos matemáticos y tanto las editoriales como los autores deben ser conscientes de ello. Es más, entre sus publicaciones deben de incluir colecciones dedicadas a la popularización de las matemáticas o a su divulgación científica. Ejemplo de ello fue, en los años 80 y 90, la editorial Síntesis con la colección “*Matemáticas: cultura y aprendizaje*” en la que profesores del área de didáctica de las matemáticas se encargaron de ofrecer un material de ayuda a los profesores de primaria con 33 libros y cuyo consejo editor lo formaron los profesores Rico, Fortuny y Puig. Después, visto el éxito, los profesores Luis Rico y Miguel de Guzmán coordinaron la colección “*Educación matemática en secundaria*” realizada por profesores de secundaria y universitarios. Hoy es la editorial RBA junto con el periódico El País los que se están encargando de una divulgación científica de las matemáticas con 30 libros cuya publicación está siendo vendida en los kioscos, reseñando en este Monográfico los primeros libros.

Además, existe una investigación en didáctica de las matemáticas. Hay artículos de investigación, tesis doctorales, proyectos de investigación financiados, cuyos resultados han de redundar en la mejora de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula. Esto nos lo recuerda el profesor Blanco⁵ actual presidente de la SEIEM, quien en su artículo sobre “La Investigación en Educación Matemática” publicado en el número anterior de esta revista, cuyo monográfico va dedicado a las didácticas específicas, lo concluye diciendo: “Finalmente quisiera recordar la importancia de trasladar los resultados de la investigación a la práctica escolar, ya que un objetivo básico en toda investigación educativa es mejorar la calidad de la enseñanza-aprendizaje” (p. 125).

Llegado a este punto, nos preguntamos: ¿Qué hacer para mejorar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas? Hemos buscado respuestas desde la psicología, desde la educación Infantil, desde Primaria, desde Secundaria, desde la investigación matemática, desde la administración educativa, desde la vida cotidiana y desde los libros de texto.

Pasamos a presentar brevemente lo que los autores que hacen posible este Monográfico han indicado en sus artículos y que presentamos por orden alfabético de apellidos.

Con el título “**La mejora del aprendizaje del área lógico-matemática desde el análisis del currículum de Educación Infantil**” presenta Carmen

5 Blanco L. (2011). La Investigación en Educación Matemática. *Educatio Siglo XXI*, 29 (1), 109-128.

Chamorro un artículo en el que en una primera parte comenta aspectos psicológicos en donde trata: globalización y cultura; acciones, contexto y experiencia; la acción como motor del conocimiento; la construcción del conocimiento en interacción social y el juego como estrategia de aprendizaje.

La segunda parte la dedica a los bloques de contenido y ahí se centra en comentar los puntos en los que no está de acuerdo, diciendo: “el bloque numérico es de una gran pobreza conceptual”, en relación al bloque de medida: “hay muy pocas actividades exploratorias con materiales” e indica que “las orientaciones metodológicas tienen un sesgo”, haciendo hincapié en la necesidad de formar al futuro maestro en situaciones a-didácticas con una finalidad expresa.

Como fruto de su análisis del currículo actual y de no estar de acuerdo con él, concluye diciendo que “solo cuando los investigadores y especialistas en el área sean consultados, se podrá incorporar al currículo conceptos y actividades de las que se sepa, no solo que están en consonancia con el nivel evolutivo del alumno, sino que tengan, además, verdadero contenido matemático” y haciéndose una serie de preguntas cuyas respuestas ayudarán a una mejor enseñanza del conocimiento lógico-matemático en Educación Infantil.

Con **“Análisis de los modelos de situación de las operaciones multiplicativas”** Bernardo Gómez nos lleva a la importancia de los problemas multiplicativos situándolo en los inicios de los años 80, viendo las variables que intervienen, su complejidad y las fuentes de dificultad en los problemas multiplicativos con números racionales indicando que “un elemento crucial en relación con estos defectos de procedimiento y conceptuales son las discontinuidades en los modelos de situación al pasar de los números naturales a los racionales que afectan a la comprensión de los significados de las operaciones y de sus términos”.

Presenta a continuación la noción de modelo y su naturaleza dual y reversible, aplicándolo a las operaciones aritméticas elementales, recordando al mismo tiempo los modelos primitivos de la multiplicación y la división trayendo ejemplos de los años 50 observando implicaciones educativas.

El autor indica las discontinuidades semánticas de los modelos de situación y algunos enfoques para salvar la discontinuidad semántica como el análisis semántico, el dimensional, el estructural, el comparativo y el aritmético, aportando en cada uno de ellos actividades prove-

nientes de distintos libros de texto de 6.º de Primaria y de 1.º y 2.º de ESO.

Como conclusión destaca que las investigaciones en relación al tránsito de los números naturales a racionales “pone de evidencia que la falta de competencia de los estudiantes en la resolución de los problemas multiplicativos está influida por diversos factores, uno de ellos es el fenómeno de la discontinuidad de los modelos de situación”, siendo algunas discontinuidades fácilmente superables por los alumnos pero no otras, estando en el camino de ver qué conocimientos usan los alumnos para salvar las dificultades y qué enfoques son los más apropiados para diseñar la intervención del profesor.

El artículo **“Los libros de texto y la resolución de problemas en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas”** comienza con la introducción de lo que se entiende como libro de texto. Después la aparición del término “problemas” en los libros de texto lleva a los autores a analizar libros de los planes de estudios de 1953, 1957, 1970 y 1983 (1970 renovado), mencionando algunos enunciados de problemas. Se centran, a continuación –Nortes y Nortes- en hacer un análisis en libros de texto actuales del tercer ciclo de Primaria para ver cómo tratan la resolución de problemas, presentando en un cuadro un esquema de las estrategias que desarrollan, para después indicar las más utilizadas por las editoriales.

De todas las estrategias y problemas asociados a dichas estrategias eligen cuatro de ellos y los plantean a alumnos de 2.º de las Diplomaturas de Maestro de Murcia para su resolución y con las respuestas establecen tablas de las estrategias que utilizan, su explicación y errores cometidos.

De ahí los autores recogen la importancia de la resolución de problemas en los libros de texto y en la forma de presentar los contenidos del currículo y proponen como conclusión que los libros de texto deberían ser confeccionados o asesorados por equipos de expertos en investigación en educación matemática, incorporando los avances más recientes.

En el resumen del artículo **“La importancia de los enunciados de problemas matemáticos”** los autores -Ortega, Pecharromán y Sosa- quieren poner de manifiesto la relevancia de los enunciados de los problemas matemáticos como metodología para conseguir aprendizajes significativos en Educación Secundaria. Para ello en su introducción aluden al NCTM de los años 80, a Stanic y Kilpatrick de 1988, a Polya de 1990 y a Schoenfeld de 1992. Después, tratan el modelo de análisis y síntesis,

la resolución de problemas en los Estándares Curriculares, la resolución de problemas en PISA y la resolución de problemas desde la educación atendiendo a la diversidad.

En la segunda parte, para analizar “la importancia de los enunciados” presentan 8 problemas: (1.Llegada de pasajeros; 2.Construir una puerta; 3.Reparación de un tejado; 4.Construir una escalera; 5.El radar de tráfico; 6.Habitaciones del hotel; 7.Áreas del segmento parabólico y 8.Justificar la construcción de la parábola de Arquímedes) con varios enunciados en cada uno de ellos y hasta siete en el problema 3.

Como conclusión dicen los autores: “queremos resaltar que la resolución de problemas sigue jugando un papel fundamental como modelo de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.” Y añaden: “consideramos que la creación de enunciados con una finalidad específica es clave y entendemos que tales enunciados deben ser interesantes, atractivos y novedosos para conseguir aprendizajes significativos en los alumnos”.

El contenido de **“La adquisición del conocimiento: Una perspectiva cognitiva en el dominio de las matemáticas”** parte de que en el conocimiento matemático es necesario distinguir entre lo que depende de una interpretación general de la realidad y los conocimientos específicos para solucionar los problemas individualizados y en su desarrollo, tanto en su estructura como en su secuenciación, se corresponde con el enfoque psicológico de los autores del trabajo.

Los autores –Pons y Serrano- introducen los términos que manejan y logran clasificar el procesamiento del conocimiento matemático y los pasos o secuencias necesarios que se deben tener en cuenta para obtener los conocimientos matemáticos, comprendiendo, como concluyen los autores, los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas con propuestas e innovaciones recientes.

Finalizan su artículo diciendo: “las perspectivas basadas en el constructivismo cognitivo y el socio-constructivismo nos han dejado hasta el momento propuestas muy interesantes para comprender mejor los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como son los trabajos de Becker y Selter (1996), Bruer (1995), Corte, Creer y Verschaffel (1996) o Mayor (2002)”.

Con el título **“Currículo de matemáticas para la educación obligatoria en España durante el periodo 1945-2010”**, Luis Rico, Ángel Díez, Encarnación Castro y José Luis Lupiáñez aportan un artículo en el que plasman de forma comparativa en los tres niveles de reflexión curricular

los cuatro programas de matemáticas (LEP, 1945/ LGE, 1970/ LOGSE, 1990/ LOE, 2006).

Dentro del apartado “Currículo como plan de trabajo en la administración” analizan la estructura y la organización del sistema educativo, el profesorado, el aprendizaje del alumno y el conocimiento del alumno, en donde indican los autores “los distintos programas destacan el carácter formativo de las matemáticas escolares como hilo conductor de las disciplinas, si bien, en cada caso, los énfasis varían”. Los autores destacan los objetivos, contenidos, metodología y evaluación en un último apartado dedicado al “Currículo como plan de actuación del profesor”.

En las conclusiones finales manifiestan “el estudio presentado proporciona una información extensa, organizada en once tablas, que contemplan treinta categorías diferentes. Las categorías muestran detalladamente las semejanzas y diferencias de los cuatro programas según los tres niveles contemplados: fines de la educación, organización del sistema educativo, y estructura del currículo como plan de trabajo para el profesorado”. Es en definitiva una extensa y profunda panorámica de los currículos obligatorios de matemáticas en los últimos 65 años en España.

Con el título “**Investigación en Educación Matemática: objetivos, cambios, criterios, método y difusión**”, el profesor Modesto Sierra nos aporta un artículo en cuya introducción manifiesta: “En el volumen 29 (1) de esta misma Revista *Educatio Siglo XXI*, Blanco (2011) ha realizado un recorrido por la investigación en Educación Matemática en España, por lo que en este artículo presentaré algunos aspectos más “técnicos” de dicha investigación”. Indica los objetivos generales de la Investigación en Educación Matemática, así como los cambios y criterios, estableciendo el rigor, la significación y la validez.

Después, se adentra en el Proceso de Investigación en Educación Matemática presentando los tipos de investigación descriptiva, experimental, cualitativa, histórica e investigación-acción, y concluye diciendo “En el momento actual encontramos en Educación Matemática investigaciones realizadas con mezcla de tipos de investigación experimental, interpretativa e histórica lo que le da una gran riqueza a la investigación en nuestro campo, tanto en metodología como en resultados”. Se detiene en la investigación cuantitativa versus investigación cualitativa, pasa por la difusión de la investigación y termina con la presentación de una investigación, haciéndolo con un ejemplo real a lo largo de cuatro páginas con el titulado “Evolución histórica del concepto de límite funcional y

continuidad en los libros de texto de Bachillerato y Curso de Orientación Universitaria (COU): 1940-1995”.

Concluye diciendo: “La demanda social de unas matemáticas más funcionales, evaluaciones internacionales como las de Proyecto PISA, la necesidad de que los ciudadanos comprendan la complejidad del mundo que les rodea, entre otros factores, es lo que ha hecho, a nuestro juicio, que aumente la presión para que nuestra disciplina desarrolle una investigación cualificada”.

El profesor Socas con **“Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas”** cierra este conjunto de artículos del Monográfico. En la introducción se pregunta “¿qué hacer para mejorar el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas?” y cree que ahora es el momento oportuno con el Grado de Maestro en el Espacio Europeo de Educación Superior y considera los conocimientos y las competencias profesionales que debe tener un profesor de Matemáticas en el ámbito de la Educación Primaria.

Tras hacer un repaso de lo investigado en este tema desde los años 80 pasa a la organización del contenido matemático para enseñarlo. Se detiene en repasar los resultados de diversas pruebas aplicadas a alumnos de magisterio para aportar datos sobre los conocimientos y competencias matemáticas del alumnado con la finalidad de reflexionar qué matemáticas diseñar para Maestros diciendo que “trataría del contenido matemático disciplinar y del contenido matemático curricular referido a la competencia matemática básica” pero que necesita el conocimiento didáctico matemático para poder organizar los contenidos matemáticos para la enseñanza.

Pero además, necesita de un tercer grupo de actividades y tareas que debe desarrollar el estudiante para profesor como es gestionar el contenido matemático en el aula y los contenidos y capacidades se desarrollan en contextos reales mediante las prácticas escolares.

Propone que las actividades deben de ser tratadas con un enfoque globalizador y profesional, concluyendo con que: “El enfoque globalizador se sitúa en el contexto de los estudiantes para profesores y se articulan y relacionan diferentes materias en una propuesta global que pretende garantizar una visión completa e integradora de la Matemática y del aprendizaje y enseñanza de la misma”.

El lector que llegue a finalizar la lectura de los ocho artículos podrá tener más elementos de juicio para contestar a la pregunta que nos ha-

cíamos en esta presentación: *¿Qué hacer para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?* Con el análisis en Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria, desde el ámbito institucional, desde la adquisición del conocimiento, desde los libros de texto y desde la investigación, esperamos haber presentado esta panorámica generalizada.

Antes de terminar, mis disculpas a los muchos compañeros, profesores e investigadores, del Área de Didáctica de las Matemáticas, a los que no solicitamos su colaboración. Yo sé que habrían acudido gozosos con sus artículos, pero habría sido imposible organizar un Monográfico de miles de páginas. Por eso elegimos una representación de todo este colectivo. Seguro que muchos nos señalarán por el descuido de no haber invitado a tal o cual profesor o investigador, por eso desde aquí pedimos esas disculpas porque nuestra intención ha sido buena.

Por último mi agradecimiento a todos los autores de los artículos que componen el Monográfico **“Matemáticas y su didáctica”** por su magnífica colaboración y alto nivel de sus trabajos, al Consejo de dirección de la revista por haberme ofrecido el honor de preparar este monográfico y a todos cuantos han colaborado en que este número especial de la revista *Educatio Siglo XXI* vea la luz.

Como el fin último de todas nuestras inquietudes como profesores e investigadores es que el alumno adquiera los conocimientos matemáticos que le sirvan para vivir en una sociedad y desarrollarse profesionalmente, concluyo esta presentación con unas reflexiones realizadas en la contraportada de los libros de texto para alumnos de Bachillerato en 1996-97 de Editorial Santillana, y que el Equipo Arrixaca⁶, que coordinaba, le decía al estudiante:

*¿Te has parado a pensar qué sería un mundo sin matemáticas?
Las matemáticas están en todas partes.
Están en el arte, en la música, en la naturaleza,
en el deporte, en el trabajo, en la vida.
Las matemáticas te ayudan a desarrollar un pensamiento lógico,
a adquirir un razonamiento que te permita claridad, rigor y exactitud,
a lograr un mayor dominio de las situaciones espaciales,*

⁶ Formado por los profesores: Pedro Jiménez, Francisco Lozano, Antonio Miñano, Andrés Nortes y José Antonio Ródenas, del Área de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Murcia.

*a tratar correcta y críticamente la información.
Las matemáticas te van a permitir resolver problemas,
realizar investigaciones y
poder enfrentarte a situaciones prácticas de la vida real.
Las matemáticas te van a permitir
afrontar nuevas situaciones, tanto en el presente como en el futuro,
porque las matemáticas son creación y descubrimiento,
pero también belleza y utilidad.*