



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

“LA IMPORTANCIA DE LA INTERDISCIPLINARIDAD EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS”

AUTORIA ANA ISABEL ACIÉN CRIADO
TEMÁTICA INTERDISCIPLINARIDAD
ETAPA ESO, BACHILLERATO

Resumen

Las matemáticas son una ciencia exacta que es necesaria para sí misma y como pilar básico de otras ciencias. Su uso es fundamental para el desarrollo de otras muchas áreas y de multitud de investigaciones. Son esenciales en la medicina, la biología, las ingenierías, la sociología, etc. Sin ellas sería imposible arrancar un coche, encender un televisor, lanzar un cohete al espacio,... Es por todo esto por lo que el concepto de interdisciplinaridad está estrechamente vinculado a las matemáticas.

Palabras clave

- Matemáticas.
- Interdisciplinaridad.
- Ciencias.

Si existe alguna ciencia en la que es especialmente importante la interdisciplinaridad es sin duda alguna la matemática. Todos somos testigos de su importancia en la aplicación de otras ciencias como la física, la medicina, la biología, las ingenierías... Es necesario comprender los conocimientos



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

fundamentales de las herramientas y las técnicas matemáticas necesarias para entender y representar los conceptos fundamentales y resolver las ecuaciones y problemas que podemos encontrar en cada una de estas disciplinas.

El objetivo principal es que podamos manipular y utilizar con confianza las técnicas y métodos matemáticos de interés para la física, ciencias naturales, física aplicada o ingeniería, entre otras materias. Debemos conocer los métodos matemáticos más importantes y sus aplicaciones. El uso de las matemáticas en el mundo físico es evidente y necesario para el desarrollo del conocimiento.

A lo largo de la historia han tenido una importancia relevante en el desarrollo de la vida, manifestada en actividades como contar y en general en el uso de las operaciones básicas. Se hicieron necesarias en el desarrollo de la agricultura y como no, tienen una relación y una importancia especial en el campo de la astronomía y la navegación. Los pitagóricos consideraban que todas las cosas son, en esencia, número, y su pensamiento estaba dominado por las matemáticas.

El matemático Rényi escribe en uno de su libro “Diálogos sobre matemáticas” la siguiente cita de Arquímedes:

“... la matemática revela sus secretos solo a aquellos que se le acercan con puro amor, por su propia belleza. Quienes esto hacen son también recompensados con resultados de importancia práctica. Pero si alguien pregunta a cada paso ¿cómo puedo sacar provecho de esto?, no llegará muy lejos” (Renyi, A. *Dialogues on Mathematics*, Holden-Day 1967).

Arquímedes estableció la aplicación de las matemáticas en la física, desarrollando estudios que se aplicaron en la construcción de máquinas simples y en el cálculo de áreas y volúmenes. En su Método expuso su aplicación de la mecánica a la geometría, pensando imaginariamente áreas y volúmenes desconocidos para determinar su valor.

Del mismo modo, Kepler usó las cónicas en el estudio de las órbitas que describían los planetas, con la firme creencia de que el Universo había sido creado en función de unas leyes matemáticas que explicaban el movimiento de los planetas, formulando sus tres leyes:

- “Los planetas se mueven en torno a una elipse, con el Sol en unos de sus focos”.
- “En tiempos iguales, el radio que une el planeta con el Sol, barre y recorre áreas iguales”.
- “Existe para todos los planetas una proporción entre el tiempo de revolución de cada planeta al cuadrado y el semieje mayor de la órbita al cubo”: $T^2/R^3 = k$.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

Para Galileo todos los fenómenos de la naturaleza están descritos matemáticamente y crea el método hipotético-deductivo constituido por las siguientes fases:

- Fase de hipótesis.
- Fase de formulación matemática.
- Fase de verificación.

La relación existente entre la geometría y la naturaleza es algo que evidenciaba Galileo en su obra "Il Saggiatore" (1623):

"El libro de la Naturaleza está escrito en lenguaje matemático, cuyos caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin los cuales no es posible entender una sola palabra y se andará siempre como en un oscuro laberinto". El ensayador I.1, n. 6(Aguilar, Buenos Aires 1981, p. 62-63)

Galileo es el padre de la física moderna y pone de manifiesto la innegable relación existente entre la física y la matemática y entre la matemática y la realidad.

Pero este va más allá y considera las matemáticas como la esencia del Universo, estando todo escrito con caracteres matemáticos.

"Así pues, que en los cuerpos externos, para excitar en nosotros los sabores, los olores y los sonidos, se requiera algo más que magnitudes, figuras, cantidades y movimientos lentos o veloces, yo no lo creo; considero que eliminados los oídos, la lengua y las narices, sólo quedan las figuras, los números y los movimientos, pero no los olores, ni los sabores, ni los sonidos, los cuales, sin el animal viviente no creo que sean otra cosa sino nombres, como precisamente no son otra cosa que un nombre las cosquillas y el cosquilleo, eliminadas las axilas y la piel que está en torno a la nariz [...]. Habiendo ya visto cómo muchas sensaciones que son consideradas como cualidades residentes en los sujetos externos no tienen realmente más existencia que en nosotros, ya que fuera de nosotros no son sino nombres, digo que me inclino a creer que el calor es una de estas sensaciones, y que esas materias que producen y nos hacen sentir calor, consisten en una multitud de partículas mínimas, configuradas de tal y cual manera, movidas con tal y cual velocidad, las cuales al chocar con nuestro cuerpo, lo penetran debido a su suma sutilidad, y su contacto, realizado en el paso a través de nuestra substancia, es sentido por nosotros en la sensación que llamamos calor..." El ensayador, 48. (En la ed. Península, pp. 113 s.).



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

APLICACIONES DE LAS MATEMÁTICAS

Una de las disciplinas donde podemos encontrar interesantes aplicaciones de las matemáticas es la medicina. Dentro del campo de la medicina resulta indispensable el conocimiento matemático para su aplicación en distintas áreas de la misma:

- La topología, tiene grandes aplicaciones en biología, pues describe la forma y estructura de muchas de las proteínas del cuerpo humano.
- El estudio de las configuraciones del ADN se realiza usando ecuaciones algebraicas.
- Gran parte de las investigaciones matemáticas que se están llevando a cabo en la actualidad son acerca de los fractales y de cómo estos pueden servirnos para explicar qué modelos siguen ciertos aspectos de la naturaleza y el cuerpo humano, imposibles de explicar con la geometría de Euclides. El crecimiento de ciertos tumores se estudia mediante una modelización matemática que se ajusta a la naturaleza fractal.
- Los fractales han sido usados también en medicina para la detección prematura de enfermedades como la osteoporosis, estudiando la textura de los huesos mediante un programa de ordenador.

Los fractales que ya hemos mencionado son objetos geométricos cuya estructura básica se repite a diferentes escalas. Este término proviene del Latín fractus, quebrado o fracturado, y fue acuñado en 1975 por el matemático Benoît Mandelbrot, investigador de IBM en el Centro de Investigación Thomas J. Watson.

Estos objetos matemáticos, relativamente nuevos, nos ayudarán a entender cómo funciona el mundo real. Están estrechamente relacionados con la teoría del caos y encuentran, por tanto, aplicaciones en cualquier ámbito de la ciencia donde, al contrario de lo que se ha pensado durante mucho tiempo, no todo es previsible y los fenómenos pueden tener un comportamiento caótico.

Son muy útiles para describir y entender multitud de fenómenos en las diversas ramas del conocimiento, y las aplicaciones fractales se extienden a numerosos campos, como las matemáticas, la biología, la medicina, la economía, la ingeniería, la meteorología y el arte, entre otros. Algunas de ellas son las siguientes:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

- En el campo de la Geología y la Topología, para el estudio de la longitud de las costas.
- En biología para analizar tumores y determinar si un cáncer tiene metástasis.
- En la naturaleza en aquellos casos en que se produce una ramificación con autosimilitud: árboles, arbustos, y plantas, cuencas fluviales con sistemas de río, afluentes, ramblas, barrancos, riachuelos, etc.
- La red vascular, el árbol bronquial, la red de neuronas, la mucosa intestinal, etc., son ejemplos que podemos encontrar en el cuerpo humano de estructuras fractales.
- En el campo de las telecomunicaciones, se usan para el diseño de imágenes y también para mejorar el diseño de las antenas.
- Tienen una gran aplicación en el arte.

Pero no solo los fractales son los que hacen de las matemáticas una ciencia interdisciplinar, pues podemos encontrar ejemplos como los anteriores de la relación que tienen todas y cada una de las ramas de las matemáticas en distintas disciplinas.

Las ecuaciones diferenciales tienen grandes aplicaciones en física, biología o economía, entre otras ciencias:

- En biología se pueden usar para estudiar varios procesos de los seres vivos como el crecimiento biológico.
- Para el estudio de la propagación y control de las enfermedades contagiosas.
- En economía para el estudio económico de la oferta y la demanda.
- En procesos químicos como mezclas químicas.
- En física para el estudio del movimiento armónico simple o el movimiento vibratorio.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 9 – AGOSTO DE 2008

El análisis se usa en las telecomunicaciones y la informática en el procesamiento de imágenes, en la telefonía y antenas o en la transmisión de datos.

Una de las ramas de las matemáticas que tiene muchas aplicaciones en el estudio de otras disciplinas es sin duda la estadística. Desde los comienzos de las civilizaciones se ha usado para la recopilación de datos sobre poblaciones, animales, cosechas, etc. En la actualidad se usa en para describir datos económicos, políticos, sociales, biológicos, psicológicos y físicos, entre otros. El desarrollo de la teoría de la probabilidad ha aumentado sus aplicaciones.

No solo se usan en las ciencias sociales para estudios demográficos y económicos, sino que son de gran importancia en medicina, en biología y en general en todos los campos de la ciencia:

- En economía son de gran importancia para describir las relaciones entre parámetros macro y microeconómicos.
- Se usan para describir modelos termodinámicos complejos (mecánica estadística).
- En física cuántica, en mecánica de fluidos o en la teoría cinética de los gases.
- En medicina permite establecer pautas sobre la evolución de las enfermedades y los enfermos, los índices de mortalidad asociados a procesos morbosos, el grado de eficacia de un medicamento, etc.
- En química analítica y en ingeniería química, se usa para el análisis de procesos.

Muchos son los campos de investigación que podríamos citar donde la estadística tiene un papel fundamental: Bioestadística, Estadísticas de negocios, Minería de datos, Econometría, Estadística en ingeniería, Geografía y Sistemas de información geográfica, Demografía, Estadísticas deportivas, etc.

Además su presencia en nuestro entorno y en todo aquello que nos rodea es algo de lo que nos damos cuenta sin más que observar a nuestro alrededor.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

INTERDISCIPLINARIDAD EN EL AULA

La interdisciplinaridad no debe ser entendida como un remedio para solucionar la desmotivación de nuestros alumnos, pues si se convierte en una práctica constante, al final las disciplinas siguen siendo poco estimulantes, y esa curiosidad que se despierta en los estudiantes, se convierte en algo efímero.

No debemos rechazar el estudio de los contenidos disciplinares, que fortalecerán el conocimiento, sin que esto suponga la negación de las relaciones que existen entre las distintas áreas que se imparten en la Educación.

La interdisciplinaridad bien entendida nos ayudará a abrir la mente y estudiar que tienen en común las distintas disciplinas. No se puede trabajar con la interdisciplinaridad sin tener un conocimiento serio de las distintas áreas. Es por esto por lo que no está reñida con el dominio de los contenidos propios de cada área, y es más, sería imposible llevarla a cabo si no tuviésemos estos conocimientos previamente. Si bien es cierto, cada día es más necesaria la especialización en diversas materias para poder trabajar de una forma interdisciplinar adecuada, cosa a la que tendrán que enfrentarse los alumnos también en su futuro ámbito laboral.

Si no somos capaces de trabajar con esto de una forma adecuada, se producirá un fracaso en nuestro modelo de enseñanza. Hay que tener claro en qué momentos usar esta herramienta para que no se convierta en algo monótono y constante, y que al final en lugar de motivar y enriquecer a nuestros alumnos, los aburra.

Debe ser un arma que nos ayude a comprender problemas de la realidad, partiendo de la individualización de un área o materia, hasta la puesta en común de todas aquellas que intervengan en la realidad a la que nos referimos.

Algunos objetivos que deben perseguirse son:

1. Incluir en nuestro trabajo los nuevos planteamientos educativos, sin olvidar la importancia del estudio de los contenidos disciplinares propios de cada área.
2. Hacer reflexionar al alumnado sobre la relación existente entre las matemáticas y las distintas disciplinas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 9 – AGOSTO DE 2008

3. Dotar al alumnado de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para trabajar los contenidos propios de la materia aplicándolos al estudio de la realidad que nos rodea.
4. Ser capaces de entender la relación entre los contenidos propios de cada área y la realidad.
5. Incidir en la capacidad de observación, reflexión y crítica del alumnado, favoreciendo el mantenimiento de una actitud determinada.

BIBLIOGRAFÍA:

Renyi, A. (1997): *Dialogues on Mathematics*, Holden-Day

Arquímedes, (1966): *El Método*, Eudeba, Buenos Aires,.

Galileo G.,(1981): *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires,.

www.geocities.com/rociocatte/

www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/infinito/fractal.htm

www.monografias.com/trabajos20/matematica-vida-social/matematica-vida-social.shtml

Autoría

-
- ANA ISABEL ACIÉN CRIADO.
 - IES La Puebla, La Puebla de Vícar, Almería
 - E-MAIL: anaaciencr@hotmail.com