

La Ciencia de la Ciencia Radio Educativa para los alumnos de este curso, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia. Y también para los que quieren saber algo más. Temas, orientaciones, charlas, comentarios, seminarios radiofónicos. Todo esto es Acceso UNED. De 10 a 10 y media de la noche, hora peninsular, de lunes a viernes. Programas interdisciplinares e informativos. De 9 a 9.

nueve y media de la mañana, hora peninsular, en Sábados Alternos. Buenas noches. Mañana hablaremos en el programa de literatura, de Miguel de Cervantes, y pasado de la sintaxis expresiva y su relación con la norma lingüística, en Introducción a las Humanidades. Hoy nos vamos a ocupar de matemáticas. Un complemento cultural para los que estudiáis matemáticas básicas y especiales. ¿Cuál es la historia de las matemáticas? De esto vamos a tratar esta noche con la profesora Paloma Pantoja Belocchi, de Matemáticas Especiales. ¡Vamos!

Paloma Pantoja, las matemáticas como ciencia de la cantidad, como ciencia cuantitativa, solo evolucionan en el tiempo desde un punto de vista cuantitativo o también cualitativo. ¿Qué puedes decir de esto y qué periodos distinguimos en la historia de las matemáticas? El desarrollo de la matemática no puede reducirse a una simple acumulación de nuevos teoremas, sino que incluye cambios esencialmente cualitativos. Se pueden distinguir, haciendo un enfoque muy general, cuatro periodos fundamentales en la historia de la matemática. El primer periodo es la aparición de la matemática como ciencia teórica pura e independiente. Fue la etapa de la formación de la aritmética y geometría. En ella, los griegos crearon las bases de una matemática con su conexión lógica entre teoremas y demostraciones. Comienzan los tiempos más remotos y se extiende hasta el siglo V a.C.

Bien, este es el primer periodo, formación de la aritmética y la geometría. También está aquí Ana Isabel Durán, profesora de matemáticas básicas. Ana Isabel, ¿qué aspectos fundamentales crean y desarrollan los griegos como inventores de la matemática clásica, tanto en el terreno de la aritmética como en el de la geometría? En aritmética se fue elaborando el concepto de número y perfeccionándose a medida que la vida social se hizo más intensa, por cuya razón aparecían problemas más complejos. La introducción de los símbolos numéricos, que aparentemente se produjo al mismo tiempo que la escritura, jugó su gran papel en el desarrollo de la aritmética. Además, fue la primera etapa hacia los signos matemáticos y las fórmulas en general. El origen de la geometría es similar al de la aritmética, y también los conceptos geométricos más antiguos de los que se tienen noticia, pertenecen a sí mismo a los tiempos prehistóricos. Son consecuencia igualmente de las actividades prácticas.

Es decir, aunque los griegos van a ser los sistematizadores de la matemática clásica, los primeros conceptos aritméticos y geométricos se encuentran ya en el hombre primitivo, o más propiamente en la transición de la prehistoria a la historia. Y antes de los griegos también hay otros pueblos, así los egipcios. Los primeros hombres llegaron a las formas geométricas a través de la naturaleza. Las actividades prácticas sirvieron de base a los conceptos abstractos de la geometría, magnitudes de longitud, área, volumen, etc. Los egipcios y babilonios sabían determinar las áreas y los volúmenes más sencillos. Conocían, por ejemplo, con considerable exactitud el cociente de la longitud de la circunferencia y su diámetro. En el siglo VII a.C. la geometría pasó de Egipto a Grecia, donde continuó desarrollándose bajo la tutela de los griegos. Los grandes filósofos materialistas, Tales, Demócrito y otros,

Los sucesores de Pitágoras hicieron también importantes contribuciones a la geometría. Resumiendo, esta primera etapa fue el periodo de formación de la aritmética y geometría, y en esta época no estaban separadas, sino íntimamente relacionadas la una con la otra. El segundo periodo puede ser considerado como el de la matemática elemental, de las magnitudes constantes. Esta fase duró casi dos mil años y terminó en el siglo XVII. Puede dividirse a su vez en dos partes que se distinguen por su contenido básico, el del desarrollo de la geometría hasta el siglo II a.C. y el del predominio del álgebra, desde el siglo II a.C.

XVII aproximadamente. Respecto a las circunstancias históricas puede dividirse en tres partes que suelen denominarse griega, oriental y del renacimiento europeo. La matemática en Grecia y en especial la geometría alcanzó su culminación en el siglo III a.C. en la época de los grandes geometras, Euclides, Arquímedes y Apolonio. El desarrollo de la geometría llevó a dos resultados. El primero al concepto de teorema geométrico y su demostración y el segundo a la clarificación de aquellas proposiciones fundamentales a partir de las cuales se pueden deducir las restantes, es decir, los axiomas. Así la geometría se convirtió en un sistema de

gradualmente en una teoría matemática. En los elementos de Euclides la geometría se presentó como un

sistema tan bien construido que sus fundamentos no sufrieron ninguna alteración esencial hasta llegar a Lobachevsky unos dos mil años después. En la aritmética y en el álgebra elemental los griegos hicieron también considerables progresos. Por esta época la aritmética había alcanzado un alto nivel en China. La etapa llamada la matemática en Oriente Medio comienza cuando en Europa aparece un período de estancamiento científico desplazándose el desarrollo matemático a la India, Asia Central y los países árabes. Del siglo V al XV la matemática se desarrolló principalmente en el siglo XIX. La matemática se desarrolló principalmente en el siglo XIX.

con las necesidades del cálculo, particularmente los cálculos astronómicos. No añadieron nada de importancia a la geometría griega, se limitaron a conservar y a transmitir los resultados de estos. Pero los matemáticos indios, árabes y del Asia Central lograron importantes éxitos en el campo de la aritmética y el álgebra. En el transcurso de la Edad Media se construye casi por completo en la India y en el Asia Central el sistema decimal de numeración, incluidas las fracciones, así como el álgebra elemental y la trigonometría. El segundo período es el de la matemática elemental o de las magnitudes constantes. Ocupa hasta el siglo XVII. Se desarrolla primero la geometría hasta el siglo II a.C. y luego el álgebra desde ese siglo. De los griegos proceden conceptos importantísimos, por ejemplo, el álgebra de la matemática.

el de teorema y la demostración de los teoremas, y también el concepto de axioma. El desarrollo matemático griego es sustituido por el que tiene lugar en India y en los países árabes entre los siglos V al XV d.C., coincidiendo con una etapa de estancamiento científico en Europa. Se desarrolla el sistema decimal de numeración, las fracciones, el álgebra elemental y la trigonometría. Pasado a la Edad Media, ¿qué significado tiene el Renacimiento? En tiempos del Renacimiento, los europeos tomaron contacto con la matemática griega a través de las traducciones árabes. Los libros de Euclides, Ptolomeo y Al-Kharizmi fueron traducidos en el siglo XII del árabe al latín, que era el lenguaje científico común en la Europa occidental. Al mismo tiempo, el antiguo sistema de cálculo, derivado del de los griegos y romanos, se reemplazó gradualmente por el método indivisible, que fue tomado por los europeos de los árabes.

Fue sólo en el siglo XVI cuando la ciencia europea sobrepasó finalmente la de sus predecesores. Así, los italianos Tartaglia y Ferrari resolvieron la ecuación cúbica general y más tarde la ecuación general de cuarto grado. Se utilizaron por primera vez los números imaginarios y se inventaron también los símbolos algebraicos actuales. Néper, en Gran Bretaña, inventó los logaritmos hacia el año 1614 y Briggs calculó las primeras tablas de logaritmos decimales. Al mismo tiempo, aparecieron en Europa la teoría de las combinaciones y la fórmula general del binomio de Newton. Así tocó a su fin, a comienzos del siglo XVIII, todo el periodo de la matemática de las magnitudes constantes. La aritmética, la geometría elemental quedaban así esenciales. Y, por último, la matemática de las magnitudes constantes.

matemática elemental no cesó en esta época. Por ejemplo, en la geometría elemental se descubrieron y se siguen descubriendo hoy día resultados nuevos. Además, gracias precisamente al subsiguiente desarrollo de la matemática superior, entendemos ahora más claramente la naturaleza esencial de la matemática elemental. En el siglo XVI, el problema central de la física fue el estudio del movimiento. Las necesidades de la vida diaria y el desarrollo del conjunto de la ciencia condujeron a la física a este problema, así como a otros en los que aparece la interdependencia de magnitudes variables. Como reflejo de las propiedades generales del concepto de cambio, aparecen en la matemática los conceptos de la matemática superior y la matemática superior. La matemática superior es el sistema de la matemática superior.

de magnitud variable y de función. Y fue esta extensión capital del objeto de la matemática lo que determinó la transición de una nueva etapa, la matemática de las magnitudes variables. En la Edad Moderna, siglos XVI, XVII y XVIII, se producen grandes innovaciones en las matemáticas, en especial en el álgebra. En la Edad Moderna, Tartaglia y Ferrari resuelven la ecuación cúbica general y la ecuación general de cuarto grado. Se utilizan los números imaginarios, se inventa la simbología algebraica actual, Nepper inventa los logaritmos y se calculan las primeras tablas de logaritmos decimales. Aparece también la teoría de la combinatoria y la fórmula general del binomio de Newton. Todo esto es lo que se aporta en el segundo período de la historia de las matemáticas que hemos denominado de las magnitudes constantes. Reflejando problemas físicos, las matemáticas desarrollan los conceptos de magnitud-manipulación.

y de función. Con estos conceptos entramos en la nueva etapa, la de las magnitudes variables. Hemos de partir ya de las investigaciones físicas de Galileo. Así, Galileo descubrió la ley de la caída de los cuerpos. Los conceptos matemáticos de variable y función son generalizaciones abstractas de variables

concretas, tales como tiempo, distancia, velocidad, etcétera, y de las interdependencias entre ellas, la distancia del pende del tiempo, etcétera. Así comienza el análisis, que tiene como objeto de estudio las dependencias entre las magnitudes variables. El tercer periodo de la matemática es el periodo de la matemática. El tercer periodo de la matemática es el periodo de la matemática. El tercer periodo de la matemática, que comienza en el siglo XVII,

puede ser definido como el del nacimiento y desarrollo del análisis. Se sobreentiende naturalmente que ninguna teoría surge como resultado de la simple formulación de los nuevos conceptos y que el análisis no podría resultar de la nueva existencia de los conceptos de variable y función. Los conceptos de variable y función no surgieron en su forma definitiva, ni en la mente de Galileo, Descartes o Newton, ni en la de cualquier otro matemático concreto. Los intuyeron muchos matemáticos, por ejemplo, Nepper en conexión con los logaritmos, y gradualmente tomaron una forma más o menos definida, aunque no definitiva, en Newton y Leibniz, haciéndose aún más precisos y generales en el subsiguiente desarrollo del análisis. La definición actual data sólo del siglo XIX, pero ni es totalmente rigurosa ni seguramente la última. El desarrollo del concepto de función continúa incluso, en el momento actual,

actual. El análisis matemático tiene como objeto de estudio las relaciones de dependencia entre magnitudes variables. El nacimiento y desarrollo del análisis matemático, vinculado a los conceptos de variable y función, caracteriza al tercer período de la historia de las matemáticas, a partir del siglo XVII. Paloma, ¿qué más podíamos decir de esta rama de las matemáticas, la del análisis? El análisis matemático se basa en los materiales suministrados por la nueva ciencia de la mecánica y en los problemas de la geometría y el álgebra. El primer paso definido hacia la matemática de las magnitudes variables fue la aparición, en 1637, de la geometría de Descartes, donde se establecían las bases de la llamada geometría analítica. De este modo, los problemas de

geométricos pueden reducirse a problemas algebraicos y, en definitiva, a cálculo. La geometría analítica se originó por la unión de la geometría, el álgebra y la idea de magnitud variable. El siguiente paso decisivo en la matemática de las magnitudes variables fue dado por Newton y Leibniz durante la segunda mitad del siglo XVII, al sentar las bases del cálculo diferencial e integral. Este fue el verdadero comienzo del análisis, puesto que el objeto de este cálculo son las propiedades de las funciones mismas, distinto del de la geometría analítica, que son las figuras geométricas. Junto con el cálculo diferencial e integral surgieron otras ramas del análisis, la teoría de las series de las ecuaciones diferenciales y la aplicación del análisis a la geometría.

que se convirtió más tarde en la geometría diferencial. Todas estas teorías surgieron para resolver problemas planteados por la mecánica, la física y la tecnología. Desde el mismo momento de su nacimiento, el análisis permaneció en íntimo contacto con la mecánica y con la física en general y sus resultados más importantes estuvieron siempre relacionados con la solución de los problemas propuestos por las ciencias físicas. Empezando con Newton, los más grandes analistas Bernoulli, Euler, Lagrange, Poincaré, Ostroglasky, Lian Newpov, así como otros muchos que obtuvieron nuevos resultados en análisis, empezaron, por regla general, por los problemas que tenía planteada la física contemporánea. A mediados del siglo XIX, el análisis se enriqueció con una rama muy importante, la teoría de funciones de una variable compleja. El matemático francés, Jean-Marie de Gaulle, y el matemático francés, Jean-Marie de Gaulle, se unieron a la teoría de funciones de una variable compleja.

Francesco Schi, logró una teoría coherente. También se desarrolló una nueva e importante rama de la matemática, la teoría de la probabilidad. La geometría analítica de Descartes, que permite reducir las representaciones geométricas a expresiones numéricas del cálculo, y las bases del cálculo diferencial e integral sentadas por Newton y Leibniz, permiten el auténtico despegue del análisis matemático. Surgirán pronto otras ramas del análisis, la teoría de las series, de las ecuaciones diferenciales y la geometría diferencial. La teoría de funciones de una variable compleja y la teoría de la probabilidad se incorporan al análisis a mediados del siglo XIX. Y con esto ya entramos en el cuarto y último período de la historia de las matemáticas, el actual, finales del siglo pasado hasta hoy. Paloma Pantoja Belotti. El comienzo del desarrollo actual de la matemática, esta característica es la de la matemática.

caracterizado por profundos cambios en todos los campos, álgebra, geometría y análisis. Con respecto a la geometría, este cambio se observa claramente. En el año 1826, Lobachevsky y casi simultáneamente con él, el matemático húngaro Boliay, desarrolló la nueva geometría no euclídea. Eran demasiado atrevidas e inesperadas las ideas de Lobachevsky para ser entendidas inmediatamente por los matemáticos. Pero desde ese momento, la geometría avanzó por unos cauces fundamentalmente nuevos. Incluso cambió el concepto mismo de lo que se entendía por geometría. Su objeto y campo de

aplicaciones se extendieron rápidamente. El álgebra también experimentó un cambio cualitativo.

En la primera mitad del siglo XIX surgieron nuevas teorías que condujeron a cambios en el carácter de aquella y a una nueva extensión de su objeto y de su campo de aplicación. En su forma original, el álgebra se ocupaba de las operaciones matemáticas con números, considerados estos desde un punto de vista formal, con abstracción de números concretos dados. El álgebra contemporánea retiene esta base, pero la amplía considerablemente. Ahora considera magnitudes de una naturaleza mucho más general que la de los números. Es más, la generalización realizada en el álgebra contemporánea es tal que incluso el término magnitud es sustituido por elemento, sobre los cuales es posible realizar operaciones similares a las algebraicas usuales. Las nuevas teorías algebraicas en esta dirección surgieron en la primera mitad del siglo XIX gracias a la investigación de ciertos algebraicos. El álgebra contemporánea es el único álgebra que se ha utilizado en la historia de la humanidad. La matemática es la única forma de entender la matemática. La matemática es la única forma de entender la matemática.

entre los que cabe destacar al francés Galois. El análisis ha realizado en todas sus ramas profundos progresos. El proceso de situar el análisis sobre una base más rigurosa fue iniciado por Bolzano, Corcy y otros. Este mayor rigor se logró al tiempo que se hacían nuevos hallazgos en álgebra y geometría y culminó en su forma actual en los años 80 del siglo XIX gracias a Ballestrass, Dedekind y Cantor. Así, a comienzos del presente siglo, surgió una nueva rama del análisis, la teoría de funciones de una variable real, cuyo desarrollo está ligado a Borel, Levesgue y otros, así como a Lusin y su escuela. Sobre la base proporcionada por el análisis,

el desarrollo del análisis y la física matemática y junto con las nuevas ideas de la geometría y el álgebra, ha madurado una nueva y extensa sección de la matemática, el llamado análisis funcional, que tiene un papel excepcionalmente importante en la matemática moderna. Muchos matemáticos intervinieron en su creación. Hilbert, Ries y Banach son los más importantes. Con esta nueva sección se abre una etapa esencialmente nueva en el desarrollo del análisis. Resumiendo, el rasgo característico de la matemática moderna puede expresarse así. Su objeto no sólo consta de relaciones y formas cuantitativas dadas, sino de todas las posibles. La geometría actual se basa en la geometría no-matemática.

Euclidea, iniciada por Lovachesky. El álgebra contemporánea, por su parte, se basa en una generalización o extensión a partir del concepto de número al de elemento, es decir, a una simbología nueva. Nace así la teoría de conjuntos. La teoría de conjuntos es lo que caracteriza al nuevo álgebra. Con respecto a la situación del análisis, la teoría de funciones de una variable real procede de comienzos de este siglo. El análisis funcional es posterior, de gran importancia en la matemática moderna. Hasta aquí esta visión panorámica sobre la historia de las matemáticas. Gracias a las profesoras Paloma Pantoja-Beloqui y Ana Isabel Durán. Gracias a las profesoras Paloma Pantoja-Beloqui y Ana Isabel Durán.

La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días

En lo que respecta a la próxima semana, el lunes trataremos en geografía e historia de la revolución de 1848 y del arte romántico. El martes 19 de marzo es día no lectivo. Recordemos que se promulgó la constitución española de 1812. El miércoles 20 de marzo un tema de física, unidad móvil de control radiológico. El próximo jueves hablaremos de la novela picaresca. Y el viernes de la semana que viene, en introducción al derecho, las sociedades mercantiles. Y el próximo sábado, no este, sino el sábado de la semana que viene, también tendremos programa. Trataré de hablar de la novela picaresca. Y el martes de la semana que viene, trataremos de un tema científico, de astronomía.

¡Gracias por ver el video! ¡Gracias por ver el video!

Faltan los dos manos Faltan los dos manos Faltan los dos manos Faltan los dos manos Faltan los dos manos Llegó al final. Acceso.

Uned. Y así hemos llegado al final de la programación de la UNED, que volverá mañana con temas relacionados con el mundo de la educación. Os esperamos en las mismas emisoras, Radio 3 y Radio Cadena Española, en Soria, Valencia, Barbastro, Pamplona y Antena de la Rioja. Adiós. Soria, Barbastro, Pamplona y Antena de la Rioja.

¡Gracias por ver el video!

