

... .. Hola, buenas noches, bienvenidos en este domingo 11 de marzo al tiempo del curso de acceso directo a la universidad para mayores de 25 años, el CAD. Hoy en nuestro programa Tres Espacios, comenzaremos con matemáticas básicas, hablando de la lógica de proposiciones y de la combinatoria, después administración y dirección de empresas, actividades de dirección y por último, química, electrolisis. ...

Esta noche nuestro programa de matemáticas básicas nos acompaña, como es habitual, el profesor Eduardo Ramos. Muy buenas noches. Muy buenas noches, Isabel, y un saludo muy cordial a todos los alumnos de matemáticas básicas del curso de acceso directo. Esta noche en nuestro programa vamos a hablar de los temas 8 y 9, la lógica de proposiciones y la combinatoria. Y vamos a empezar precisamente por este primer tema, la lógica de proposiciones. Empezando quizá por saber qué es una proposición. Sí, este último tema de ese bloque de lecciones 6, 7 y 8 en el que estudiamos lo que llamamos los fundamentos de las matemáticas, habla de la lógica de proposiciones. Bien, sobre lo que es una proposición, cómo se han gestado todas estas ideas, la verdad es que tendríamos para hablar un buen rato. Al fin y al cabo es el descubrir o el poner de manifiesto cómo actúa el ser racional, el hombre. O sea, es los pilares de nuestro...

nuestra forma de razonar, de nuestra característica esencial de animales racionales. Entonces, en una proposición, que ya digo que aquí en esta lección se entremezclarían muchos aspectos que van más allá de las matemáticas, como son aspectos filosóficos o aspectos lingüísticos, pero en nuestro contexto, desde el punto de vista de las matemáticas, una proposición o un enunciado es una oración de la que siempre se puede asegurar que es verdadera o es falsa. Esto puede parecer así un poco chocante, digamos, siempre se puede decir si una oración o algún enunciado es verdadero o falso, pero esta primera impresión rápidamente desaparece cuando reflexionamos que hay expresiones o enunciados como cuidado con el perro, o no me olvides nunca, o estar seguro, que expresan un deseo o hacen una interrogación, y sobre ello decidir... La verdadera o falsa.

Si es verdadero o es falso es un problema que no se puede resolver. Entonces, en las matemáticas, desde nuestro punto de vista, trabajaremos únicamente con proposiciones, que así se llaman, que son aquellas frases, aquellos enunciados, aquellas oraciones de las que se puede decidir acerca de lo que se llama su valor de verdad. Eso, dicho, como acabo de decir hace un momento, significa que se puede saber si son verdaderas o falsas. O al menos alguien puede tomar una decisión sobre ello. Por lo tanto, dejando entonces, aparte de lo que es una proposición, pues con toda esa carga filosófica y lingüística que hemos comentado, podemos centrarnos ya en lo que son los problemas propiamente matemáticos. Sí, dicho eso, los aspectos técnicos del álgebra de proposiciones o de la lógica de proposiciones son esencialmente dos. Es la base de... ..de las proposiciones o enunciados.

proposiciones simples, cómo se pueden construir o generar o formar proposiciones más complejas, que enuncien ideas más complejas y que generen, por así decirlo, un conocimiento más complejo que el que se obtiene al observar o enunciar dos simples. Entonces, la primera pregunta que nos interesa desde el punto de vista matemático resolver es cuáles son los modos distintos de componer proposiciones. Y sobre esta pregunta o sobre esta idea podemos reflexionar o construir otra, que es averiguar o decidir si esos enunciados o proposiciones compuestas que hemos formado a partir de enunciados simples o proposiciones simples son ciertos o son falsos. Es decir, saber cuál va a ser el valor de verdad de esos enunciados compuestos a partir de nuestro conocimiento sobre los valores de verdad de los enunciados. Esto puede parecer un juego de palabras, pero responde a una idea.

que es la característica de la generación del conocimiento en matemáticas. Podemos estudiar problemas más simples, saberlos, conocerlos, decidir si es verdad o mentira una determinada cuestión, y a partir de ahí, ese conocimiento, mediante algunas reglas que estudiamos de formación de la lógica y de los valores de verdad que estudiamos en esta lección, decidimos si son ciertos o falsos enunciados más complejos. Por lo tanto, tenemos que hay proposiciones simples y proposiciones compuestas. Sí, esta es una primera división o forma de categorizar las proposiciones que estudiamos en esta lección. Las proposiciones simples son simplemente enunciados del tipo sujeto, verbo y predicado, que diríamos en lengua o que se diría en lengua, que enuncian o afirman o niegan, que es lo mismo, una determinada cuestión. Mediante el empleo de esas proposiciones...

simples, introduciendo entre ellas una serie de partículas del lenguaje, como pueden ser las partículas sí, ni, o, no, etc., entonces construimos lo que se llaman proposiciones compuestas. Profesor Ramos, entonces, ¿este y, no, serían los conectores? Eso, esas partículas que en el lenguaje ordinario introducen

un matiz, una nueva consideración, por ejemplo, el no es la idea de negación, si decimos la lógica es divertida, la negación de eso es la lógica no es divertida, o algo similar, o partículas de índole similar, como por ejemplo, no es cierto que la lógica sea divertida, o cualquier tipo de enunciado similar. Bien, entonces, lo que entendemos con eso, que es la idea, es si por las razones que sean, independientemente de si esté de acuerdo o no esté de acuerdo, pues si por la razón que sea, no está de acuerdo, no está de acuerdo, no está de acuerdo, no está de acuerdo, lo mismo aquí arriba. Por las razones que sean, admitimos que el enunciado primero,

la lógica es divertida, es cierto, lo que todo el mundo admite, todo el ser racional admite, es que el enunciado segundo, la lógica no es divertida, es falso. Este es el tipo de estudios que se hacen en esta lección, que hay que tener bien claras, por supuesto, en ningún momento se entra, porque esa es otra cuestión que, como dijimos antes, hace referencia a aspectos filosóficos, nadie entra a valorar si la lógica es divertida para un determinado sujeto, en un determinado contexto, en una situación dada. Lo que estamos aquí estudiando es simplemente este tipo de afirmaciones y de validez. Si admitimos que es cierto esta afirmación, la lógica es divertida, decimos que no es cierto esta otra afirmación, la lógica no es divertida. Entonces este tipo de ideas son las que manejamos en estas consideraciones y esos valores de verdad, si la proposición primera es verdadera, su negación es falsa, y si la proposición primera es falsa. Alguien que sostuviera que la lógica no es divertida es...

la lógica es divertida, que eso es falso, tendría que estar dispuesto a admitir que es verdadero o que la lógica no es divertida. Entonces, ese tipo de valores, de valoraciones sobre la verdad o falsedad de una determinada proposición es lo que se llama la tabla de verdad. Hemos dicho entonces que los conectores son varios, unos más usuales, otros menos usuales. Y luego, en cuanto a la tabla de valores de verdad, ¿hay un cálculo de valores de verdad? ¿Se puede hacer? Sí. Si repasamos lo que estábamos comentando sobre los conectores más usuales que deben estudiarse en esta lección y conocerse bien, no son muy diferentes en absoluto las ideas que están debajo a la idea de, por ejemplo, unión de conjuntos o intersección de conjuntos. Ahora, aquí vamos a hablar a la proposición o el conector de irjunción o conjunción, que tiene un significado concreto. Por ejemplo, la conjunción viene siendo... La intersección, o sea, la idea es la misma, la proposición P y Q...

la disyunción de la proposición POQ viene recordando la unión de conjuntos. Pues bien, lo que me acabas de preguntar es, ¿qué es eso de calcular los valores de verdad? Pues en definitiva es una idea simple, es sabiendo cuáles son los valores de verdad de las proposiciones elementales o simples que la forman una proposición compuesta, estudiar, decidir, como comentábamos antes, si la proposición compuesta es cierta o falsa. Entonces, esto para saber hacerlo, pues hay una especie de mecánica. Hay unas tablas de verdad que nos dicen cómo son las proposiciones compuestas más elementales, como son la conjunción, la disyunción y la negación, que están ahí explicadas en el libro. Por ejemplo, la proposición conjunción P y Q de dos proposiciones es cierta siempre y cuando las dos que la forman sean ciertas. Y es falsa en cualquiera de los otros.

casos cuando alguna de las dos es falsa o las dos son falsas. Bueno, pues con este tipo de tabla o de ideas básicas o de herramientas básicas es posible construir de una forma similar a como se hacen operaciones con paréntesis, construir las tablas de verdad de proposiciones más complejas en las que aparezcan entremezclados o enlazados diferentes conectores o tipo conjunción, disyunción, etc. La técnica, digo, la mecánica, como digo, no es complicada, es algo así similar a lo que hemos aprendido a hacer cuando hacíamos operaciones con la suma, el producto, sabiendo que los paréntesis van primero, que las cosas se hacen de dentro hacia afuera y con esas herramientas básicas no es muy complicado hacer esto. Esto es una idea que hay que tener, digamos, clara, hay que tener clara porque una de las cuestiones más típicas sobre esta lección son desahindos. O sea, es averiguar o calcular la tabla de verdad.

de una determinada proposición compuesta, sabiendo cómo son las proposiciones simples que la forman. Además de estas proposiciones compuestas de las que estamos hablando, ¿hay algunas de otro tipo que no hayamos comentado? Sí, estos conectores más usuales, como estamos diciendo, la conjunción, la disyunción, la negación, son lo más básico, lo más intuitivo, lo que más rápidamente comprendemos. También hay otras ideas, otros conectores que se utilizan comúnmente en el lenguaje, por ejemplo los condicionales del tipo, si llueve, entonces llevo paraguas. Ahí hay unas partículas como el sí y el entonces, que también unen proposiciones elementales como el llueve y el llevo paraguas. Bueno, eso es el enunciado condicional, que hay que conocer cuál es su tabla de verdad, y encima reflexionar, también es conveniente reflexionar un poquito, sobre él, porque a algunos alumnos siempre les sorprende un poco cuando es cierto.

el enunciado condicional y cuando es falso. Entonces eso merece la pena trabajarlo bien. En este mismo contexto están otros conectores como son la disyunción excluyente, el bicondicional que todos estos en definitiva los seis conectores la negación, conjunción, disyunción el condicional, la disyunción excluyente y el enunciado bicondicional son los conductores básicos que hay que conocer en esta lección. Entonces conocerlo significa saber cuál es su tabla de verdad y saber trabajar y operar con ellos. Antes de continuar precisamente para saber trabajar con ellos supongo que aquí, igual que en otros temas, por lo que se recomienda es hacer muchos ejercicios y muchas tablas de verdad. Bueno, algunas tablas de verdad al menos el ejercicio o sea el libro está lleno de ejercicios en los que se calculan tablas de verdad. También hay aquí otra pregunta que es también característica como es la idea de lo que es un razonamiento lógicamente válido. Que el

puede decirse resumirse en que es aquel tal que cuando las premisas son verdaderas lo es la conclusión y se opone a los razonamientos que no son válidos que lamentablemente muchas veces se emplean en el lenguaje cotidiano que se llaman falacias que se llaman argumentar hacer argumentos son más o menos complicados llegar a conclusiones falsas para saber si un razonamiento es lógicamente válido pues es lo que hay que ver pues es la tal vez si eso siendo las premisas ciertas la conclusión entonces es cierta y esto es en resumen prácticamente todo lo que lo que hay que saber de esta lección sí porque hay otras preguntas como puede ser el álgebra de proposiciones o las reglas de inferencia que no son materia de examen no es que no haya que leerse la si no quiere sobre esto pues la lógica de proposiciones sobre eso que es la regla de inferencias o que has comentado sobre cómo se pueden relacionar dos propuestas posiciones y son independientes

inconsistentes, etcétera, pues eso tiene unas definiciones, unas ideas que están ahí, pero bueno, para no recargar innecesariamente la memoria y como al fin y al cabo es repetición de las ideas básicas, que es calcular, tablar de verdad, de proposiciones compuestas a base de los valores de verdad de las proposiciones simples, pues como otros muchos lugares del texto, se excluyen del momento de las pruebas de evaluación y en concreto de las pruebas presenciales. Pues pasamos entonces al siguiente tema, el tema 9, que es la combinatoria. ¿Qué es exactamente la combinatoria? Sí, la verdad es que la idea es bastante simple, que es la idea que se trabaja en esta lección o que se está estudiando en esta lección es como contar, es resolver el problema de contar y contar significa averiguar el número de elementos que tiene un conjunto, saber cuántos, como siempre las cosas hechas así a primera vista pues parece una pergrullada.

porque en nuestra escala, a veces microscópica, manejamos conjuntos pequeños y tenemos siempre facilidad para contarlos, enumerando todos los elementos. Por ejemplo, como comienza el libro, si consideramos una bolsa de 40 guijarros, no nos parece muy difícil averiguar que tiene 40 guijarros pasándolos de uno en uno. Claro, realmente no haría falta hacer una teoría ni grandes ideas para resolver este problema, pero cuando los problemas son más complejos, entonces sí es conveniente tener una serie de ideas matemáticas que nos ayuden a averiguar y a cortar, encontrar un atajo para saber cuántos elementos tiene un conjunto sin necesidad de hacer una enumeración explícita de todos ellos. Un problema que seguramente muchos de nuestros oyentes y alumnos habrán planteado alguna vez es saber, pues no sé, cuántos...

cuantas posibles combinaciones de la lotería primitiva hay, o cuantas posibles quinielas del fútbol hay, ya a más de uno tropezaría, le costaría un ratito de reflexión, el resolver este problema. Es decir, cuando el conjunto tiene muchos elementos o un número grande de elementos, contarlos de manera desestiva no es un método procedente y hay que idear métodos ingeniosos, bien pensados, para intentar averiguar cuantos elementos tiene ese conjunto. No solo en este caso de los juegos de azar, como acabo de comentar, sino en el mundo de la informática, en el mundo de estas ideas que están ahora de moda, como son el genoma humano, el número de genes, las posibles combinaciones que hay entre ellos, cuando se habla de cientos o decenas de miles y todas sus posibles combinaciones, ya se hace una idea de que el cálculo de todos ellos es un número grande, que averiguarlo necesita procedimientos.

ingeniosos de cálculo y estos procedimientos ingeniosos de cálculo al menos los primeros procedimientos ingeniosos de cálculo es lo que estudiamos en esta lección es decir que hay distintos métodos para contar por supuesto pero repito son métodos para contar grandes números de conjuntos es hacer la idea y bueno aquí en la pregunta 92 pues explicamos un método para contar que apela o recuerda en algunas de las ideas que estudiamos en el tema de aplicaciones que es la idea de correspondencia de correspondencia directiva con un conjunto de enteros entonces eso es la idea de poner para averiguar el cardinal de un conjunto que también es otra idea que estudiamos en la lección de conjuntos el número

de elementos de un conjunto podemos si somos capaces de encontrar una aplicación directiva entre sus elementos y los elementos del conjunto $12\ m$ y los elementos del conjunto $12\ m$ y los elementos del conjunto $12\ m$

Sabemos que ese conjunto tiene M elementos. Entonces, el ingenio para averiguar esa aplicación biyectiva puede ser más acusado, menos acusado, pero por ahí hay una luz, hay un camino. Intentemos buscar una aplicación biyectiva entre los elementos del conjunto y los elementos del conjunto $1, 2, M$ y entonces así sabremos fácilmente que ese conjunto que andamos tratando de contar sus elementos tiene M elementos. Eso es lo que le llamamos en el libro el primer método para contar. Si esto no es viable, pues hay una regla que llamamos segundo método de contar, que se llama regla de la multiplicación, que puede denunciarse así. Si un conjunto A tiene elementos y un conjunto B tiene M elementos, el número de posibles elecciones diferentes de un elemento de A y de un elemento de B es la multiplicación M por N . Aplicando esta regla repetidamente, intentando llenar M .

en fin, poniéndolas, eligiendo los elementos de ese conjunto de una manera, pues, con habilidad suficiente, pues también podemos llegar a encontrar el número de elementos de un conjunto dado. Y estas son, digamos, ideas básicas, relativamente generales, para cuando no tenemos otro método más, en fin, apropiado, cuando no tenemos un problema ya que puede encajarse dentro de lo que en la pregunta 9.4 se llaman modelos importantes. Sí, porque hay, y nos habla esta pregunta, de tres modelos, tres modelos importantes o clásicos. Sí, dentro de este capítulo de la combinatoria, las, digamos, ideas que se encuentran. Las ideas que se encuentran con más frecuencia en todos los textos y aparecen en general matemáticas, pues son las ideas de lo que se llaman las permutaciones u ordenaciones de los elementos de un conjunto. Aparece ahí una notación nueva que le da de factorial, que es una admiración, es una notación.

como la de raíz cuadrada o la de fracción, simbología de matemáticas, digo, las ideas de ordenaciones o permutaciones. La segunda idea es la de subconjuntos ordenados, o también a veces en algunos libros viene como, digamos, variaciones. Y la tercera idea es la de simple subconjuntos, de un conjunto en elementos, cuántos subconjuntos hay de R elemento. Y eso es un número que se llama número combinatorio o combinaciones de elementos tomados de R en R . Bueno, estos son tres modelos de los cuales hay varios ejemplos en el libro. Conviene reflexionar también sobre en qué situación se aplica uno, en qué situación se aplica otro. O sea, que si en un problema determinado que nos presentan, el modelo que hay que aplicar es el de las permutaciones, el de las combinaciones. Bueno, eso tenerlo claro. Bueno, pues lo que nos dan es también una forma fácil, ágil, como hacen las...

teorías, una vez que uno conoce las cosas en matemáticas, que acorta el camino para no tener que reflexionar cada problema desde el principio. Y simplemente, si somos capaces de encajar un problema determinado en un determinado modelo de combinatoria, por ejemplo, combinaciones, pues ya saber cuántos elementos tiene ese conjunto es una mera aplicación de una fórmula. El número combinatorio, que se suele representar con unos paréntesis, arriba el número de elementos del conjunto del que se está en el subconjunto y abajo el número de elementos de los subconjuntos, n sobre r , se suele leer y va entre paréntesis eso, pues es también una nueva notación que hay que conocer. En particular hay algunas propiedades de los números combinatorios que son útiles, que dan mucho juego para hacer diversos tipos de preguntas, ver como el número, por ejemplo, n sobre 0

tiene sentido, el número n sobre n tiene sentido, ver como n sobre r y n sobre n menos r es lo mismo, vale lo mismo, etc. Este tipo de propiedades del número combinatorio también es interesante saberlo, conocerlo, dominarlo, porque, como acabo de decir, aparecen también repetidamente en las preguntas de las evaluaciones. Por lo tanto, recordar e informar también a los alumnos que aquí hay temas, todo libro, por supuesto, pero que pueden ser materia de examen, que son fácilmente materia de examen. Que son las preguntas que, bueno, a la hora de hacer algunas cuestiones o buscar enunciados que respondan a ese modelo o buscar consecuencias de las propiedades del número combinatorio o consecuencias de la definición de factorial, que es otra idea nueva que también aparece en esta lección. Bueno, pues... Efectivamente, son...

el cuerpo de la teoría de esta lección y de los conocimientos que hay que saber en esta lección para responder en los exámenes. Bien, pues hemos acabado hoy con estos temas 8 y 9, ya el curso está, bueno, pues no vamos a ir acabando, pero va quedando menos, de hecho en cuanto a programas radiofónicos, pues tendremos, nos quedan dos, nos quedaremos los tres últimos temas. Bueno, pues nos veremos entonces en el próximo programa con los temas 10 y 11. Venga, ánimo, este último spring del curso, estos meses que quedan y, bueno, desear que estas semanas de trabajo sean fructíferas como

hasta ahora. Pues buenas noches y muchas gracias. Buenas noches y de nuevo un saludo muy cordial para todos nuestros alumnos.