

AC 10 99

Hola buenas noches, con nuestra sintonía les damos la bienvenida a nuestro programa, el tiempo que la UNED dedica a los alumnos del curso de acceso directo a la universidad para mayores de 25 años, el CAT. El programa de esta noche lo dedicaremos a matemáticas básicas, hablaremos del capítulo 12 que habla de las matemáticas de los computadores y también prepararemos para el examen final hablando de todos los aspectos relacionados con la prueba presencial con el profesor Eduardo Ramos. Esta noche nuestro programa de matemáticas básicas, el último programa de este curso, nos acompaña como es habitual el profesor Eduardo Ramos.

Muy buenas noches. Buenas noches. Vamos a tocar dos aspectos, dos cosas muy importantes, una sobre todo la preparación del examen final de la que hablaremos también al final de este programa, pero primero tendríamos que hablar del último capítulo, del capítulo 12, de las matemáticas del computador.

Bien, desde luego muchas de las actividades cotidianas de la sociedad moderna son realizadas por computador, hay quien habla de una invasión en nuestra organización social, pero ¿cómo es esta invasión, invasión entre comillas, en nuestra sociedad, profesor Ramos? Invasión pacífica, así es, sin duda hoy sería muy difícil comprender la sociedad moderna o vivir en la sociedad moderna sin el concurso de los computadores. Casi todas o una buena parte de las actividades que identifican esta sociedad del siglo XX y a las puertas del XXI están dirigidas, gobernadas o están dependientes del ordenador. Los mismos programas de radio, este mismo que estamos emitiendo, hay un ordenador que controla la frecuencia de las emisiones, que hace cambios automáticos de la frecuencia de las emisiones según el desplazamiento de los repetidores, de las zonas de repetidores.

Bueno, por supuesto, los recibos de la luz, los recibos del teléfono, la matrícula de los alumnos en la universidad, son todo tareas que difícilmente serían concebibles en este momento sin el concurso de un ordenador. En esta lección nuestro objetivo es dar un poco, unas pinceladas de cuál es el concurso de las matemáticas para el diseño de esos aparatos que hoy gobiernan un poco nuestras vidas. Es decir, intentamos ilustrar a nuestros estudiantes que las matemáticas también están debajo, también están detrás del mundo de los computadores.

¿Pero por qué son tan importantes? ¿Por todo lo que se ha dicho hasta ahora? Bueno, me gustaría comenzarte antes de decirte que son importantes, precisando qué es un computador. Un computador es una máquina, fundamentalmente es una máquina. Es una máquina llena de bisutería, de hierros, de plásticos, etc.

Es una máquina que está gobernada por aparatos electrónicos o por medios electrónicos que procesa la información o sirve para procesar la información mediante conteo. Por eso se dice que es un ordenador digital y que viene controlada por un conjunto de instrucciones que llamamos programas. Efectivamente, como apuntas, ¿por qué son tan importantes estas

máquinas en nuestra vida actual? Ha habido otras máquinas a lo largo del tiempo, pero realmente es una máquina maravillosa del computador.

Realiza actividades y tareas con las que muy pocos pueden competir. Para comprender por qué pasa esto, es útil el repasar algunas de las características más importantes de un computador. Es una máquina muy veloz.

Hace millones y miles de millones de operaciones de cómputos, de cálculos en un segundo. Por eso, tareas complejas que requieren millones de operaciones para ser realizadas, pueden ser realizadas en un tiempo muy asequible por un ordenador. Tiene una, llamamos memoria, que físicamente son trozos de plástico, o sea, un material muy barato, muy asequible en este momento en el mundo, en los cuales, mediante códigos y técnicas adecuadas, es posible guardar o almacenar cantidades increíbles de información.

Millones y millones de letras, de dígitos, de símbolos, etcétera, pueden archivar en este momento en espacios físicos muy reducidos. La capacidad de memoria. Otra de las características de un ordenador que lo hacen muy importante es que es una máquina muy precisa, es decir, difícilmente un humano podría hacer, si tiene que hacer de una manera repetitiva una tarea, las últimas veces o después de hacer cientos de miles de veces una tarea, hacerla con la misma exactitud y precisión que la primera vez.

Un computador puede hacer eso sin equivocarse nunca. Es una máquina versátil, es decir, un pequeño cambio en las instrucciones en el programa que lo gobierna, que le dice lo que tiene que hacer, le permite empezar a hacer con la misma eficacia y con la misma precisión que comentábamos una nueva tarea. Esto difícilmente lo podría hacer el hombre sin un entrenamiento preciso.

Es decir, alguna cosa más. Es una máquina diligente, no se cansa. Si trabaja una hora, dos horas, tres horas, un día, un mes, siempre trabaja con la misma energía, con la misma precisión, con la misma exactitud.

En resumen, todo este tipo de características que reúnen estas máquinas tan sofisticadas, por decirlo así, tan complejas y tan bien diseñadas como son los computadores, hacen que se hayan metido con todos nuestros rincones en la sociedad actual. Sí, sobre todo porque a veces parece que te contestan. Sí, bueno, contestan cuando están programadas, cuando están pensadas las respuestas que tiene que dar un humano.

Me gustaría recordarte una frase que sí está escrita en el libro. Los computadores, aunque tienen algo parecido a la memoria, en absoluto tienen algo parecido al alma. Es decir, la imagen de un computador redalándose contra el que lo ha diseñado, como en el 2001, no deseas del espacio, de aquella célebre película, es pura ciencia ficción.

Entonces no nos tienen que asustar. ¿Se puede resumir cómo trabaja un computador? Bueno, esquemáticamente, aunque ya, por todo esto que estoy diciendo, se comprende que el

computador es una máquina compleja, que tiene muchas sutilezas y muchas cosas que están muy bien pensadas, esquemáticamente la tecnología actual trabaja de la siguiente manera. Mediante un dispositivo adecuado, llamado genéricamente un dispositivo de entrada, que puede ser, por ejemplo, un teclado, una cosa así, se introduce en el ordenador, convenientemente codificados, una serie de instrucciones y de datos, que son los que tiene que manipular.

Y estas instrucciones y datos son depositadas en un lugar que se llama la unidad central de proceso, en donde se realizan las operaciones básicas que realiza un computador, que son esencialmente sumas, operaciones aritméticas básicas y comparaciones entre números. Mediante estas dos operaciones básicas es posible realizar tareas complejas, si se desmenuzan de manera adecuada. Y una vez procesadas esas instrucciones y manipuladas esos datos, los resultados buscados se vuelcan en un dispositivo llamado genéricamente dispositivo de salida, como puede ser una pantalla o una impresora.

Esto es un poco el esquema, que está un poco mejor, un poco más extendido esta explicación que estoy dando en las páginas del libro de texto, pero esencialmente la tecnología actual de los computadores es una tecnología secuencial. Se procesan las instrucciones de una en una, se manipulan convenientemente con los datos y se producen resultados. Lógicamente, alrededor del ordenador hay una serie de dispositivos que se conocen genéricamente como periféricos, como pueden ser esos que acabo de señalar, teclados, monitores de pantallas, los famosos ratones, los móviles para intercomunicarse con los ordenadores, los escáneres, los lápices ópticos, en fin, una serie de dispositivos que actúan simultáneamente en unos casos de dispositivos de entrada y dispositivos de salida, es decir, como una especie de mecanismo de comunicación con el humano.

Es decir, el ordenador, todo lo que hay dentro de él es electrónico, es digital, está basado en la presencia o ausencia de corriente eléctrica, que es una especie de manera, nosotros en matemáticas lo escribimos como unos y ceros, la presencia como uno, la ausencia como cero, que es, digamos así, lo básico de un ordenador, es el elemento mínimo en que se basa un ordenador, pero bueno, dentro de ese esquema tan simple de ceros y unos, que es lo que pasa dentro del ordenador, luego hay que traducirlo a algo comprensible por los humanos y esa misión la tienen los dispositivos que acabo de señalar. Procesa instrucciones. ¿Eso es un programa? Sí, efectivamente, un programa no es más que una secuencia de instrucciones que convenientemente ejecutadas en un orden determinado, producen el resultado, la realización de una determinada tarea o la atención de una determinada información.

Ya lo he dicho e insisto en ello, esto es quizás una de las características de la tecnología actual, o sea que los ordenadores están gobernados por programas que actúan secuencialmente, actúan secuencialmente. Claro, para el ordenador, un programa no es más que una ristra de ceros y unos, una ristra de señales en donde se encienden y se apagan unas cosas, unos circuitos eléctricos básicos y esto, claro, convenientemente diseñado es lo que produce la información. Como eso de introducir ceros y unos en el ordenador es una tarea pesada y

latosa, efectivamente así se hacían los primeros tiempos con interruptores que se ponían hacia un lado del cero y se ponían hacia el otro lado del uno y los primeros computadores así eran, pero lógicamente los programadores, los humanos fueron un poco buscando maneras más cómodas de hablarse, de relacionarse con el ordenador y así surgieron los lenguajes de programación en una primera aproximación y todavía de una manera más elaborada lo que pudiéramos llamar las estructuras de programación, es decir, los principios de programación.

Entonces, las primeras ideas en la programación era hacer precisamente unos programas, es decir, unos programas que fueran secuenciales, es decir, que fueran escribiéndose las instrucciones una tras de otra. Ahí por los años 70 se puso un poco de moda lo que se llamaba, lo que se dio a llamar la programación estructurada, que intentaba evitar los problemas de pérdida del hilo que se produce en la programación, en los lenguajes de programación de tipo secuencial y últimamente en los últimos años está más de moda lo que se llama la programación orientada a objetos en donde el concepto, siendo igual la idea de hacer un conjunto de instrucciones, están pensadas para que el programador cometa el mínimo número de errores posibles, dado que la casuística, las posibilidades que pueden presentarse cuando los programas que se hacen o las tareas que se quieren hacer son complejas, son muy variadas las casuísticas, entonces es difícil que un humano sea capaz de controlar a priori todas las posibilidades, entonces intenta desmenuzar las tareas en cajas más o menos negras que haya alguna cosa y luego se ensamblan convenientemente para que produzcan en su conjunto el resultado buscado. Bien, se ha explicado este tema del que ahora continuaremos hablando, porque es un tema de plena actualidad y que a todo el mundo interesa y además está en el libro, pero de esta parte no hay que memorizar nada, es decir, no entra en el examen.

Sí, el objetivo nosotros cuando lo hemos puesto, cuando intentamos que esto forme parte del programa del curso, lo que pretendemos es primero dar a conocer a los estudiantes un poco lo que hay, el mundo que hay de los computadores, es decir, cómo estas ideas, qué hace, qué puede hacer, qué puede no hacer, cómo están concebidos, cuáles son los fundamentos, los acabo de repasar, físicos los elementos del hardware y lógicos los fundamentos del software de los computadores, pero este aspecto, estos aspectos no son netamente matemáticos y no olvidemos que este es un curso de matemáticas básicas, por lo cual, efectivamente, lo que hay que hacer es, bueno, estudiar estos temas, conocerlos, leerlos, pero no memorizarlos, porque no vamos a preguntar nada de esta parte, de esta parte que hace referencia al hardware y al software en los exámenes. Y entrando más en el tema matemático, a mí se me ocurre preguntar algo que siempre me parece muy difícil, ¿cómo se representan los números? Sí, efectivamente, ahora la parte que más nos interesa de este capítulo, esta lección, es la parte más netamente matemática. En esta parte de las matemáticas del computador, las matemáticas que hay debajo del computador, hay dos o tres aspectos que hemos destacado en general en el libro, o sea, tres ideas que hay en esta parte.

Una es esa que acabas de señalar, ¿cómo se representan números en el ordenador? Otra segunda idea podría ser, ¿cómo se representan letras? O, ¿cómo se hace para hablar con el ordenador? ¿Qué fundamentos matemáticos tiene eso? Y una tercera idea que desarrollamos

en este capítulo, es ¿cómo se hacen operaciones en el ordenador? ¿Cuál es la aritmética del ordenador? Un poco, un poco, estas son las tres ideas que seguramente resumen el contenido de este capítulo. Bien, el problema fundamental a la hora de representar un número en un ordenador es lo que se llama la precisión finita, es decir, si recordamos cuando hablamos de números reales, hay números como el raíz de dos, cuya representación decimal necesita un número infinito de cifras, 1, 4, 1, 2, etc. En un ordenador, como está limitado físicamente el espacio, lógicamente no es posible, eso es intuitivo, que no es posible representar infinitas cifras, hay que trabajar con un número finito de lugares para representar un número, y estas cosas, esta aritmética finita, esto de trabajar con un número finito de lugares, crea unos cuantos problemas, unos cuantos problemas.

Algunos de ellos están ilustrados ya en la pregunta del libro que se hace, que introduce este apartado, es decir, en un ordenador no es lo mismo el resultado de dividir, por ejemplo, por 3 y multiplicar por 3, no es el mismo número, o sea, si dividimos 1 entre 3, nos da en un ordenador 0.3333, con los números de treses que digamos, pero un número finito de ellos. Si luego lo multiplicamos por 3, la aritmética normal nos diría que eso vuelve a dar 1, pero en un ordenador puede dar 0.9999, que no es 1. Entonces, este tipo de pequeños problemas, de trabajar con números con precisión finita, pues crea una fuente de una casuística que hay que contemplar con otra óptica, con la óptica de la aritmética del computador. En particular hay que tener en cuenta los errores que se cometen al trabajar con números aproximados, cómo se aproxima un número, la idea de dígitos significativos de un número, y también cómo hace el ordenador cuando tiene que trabajar con un número finito de cifras, qué técnicas usa, que son las técnicas que señalamos en este capítulo de truncamiento y redondeo, es decir, abandonar una cola, la cola de dígitos que no queremos conservar, eso es el truncamiento, o redondear retocando el último dígito conservado de acuerdo con unas reglas.

Ya digo que esto produce una serie de problemas, que algunos ejemplos están inscritos en este capítulo del libro, problemas de que las cuentas no son las mismas que cuando se hacen con lápiz y papel, cuando se hacen con un ordenador hay que tener cuidado porque a veces las cuentas pueden dar lugar a problemas. ¿Y en cuanto a la representación de las letras? Sí, el hombre también fue capaz de idear, o sea, manera de resolver ese problema de con ceros y unos que, como decía antes, serían las letras básicas de un ordenador, es el único alfabeto que tiene un ordenador, ser capaz de representar pues textos, palabras, etcétera, o sonidos o imágenes, es decir, es como digitalizar una cosa, que dicen ahora esto está digitalizado, nos dicen. Bueno pues eso en definitiva no es más que una serie de técnicas para escribir a base de ceros y unos una información más o menos compleja.

También en este capítulo, en el párrafo 12.6, señalamos algunas de las ideas básicas de cómo se pueden hacer estas cosas, que es conveniente leer. Y por último, para acabar ya este capítulo 12, ¿cómo se opera? Sí, otra de las ideas, como te decía, básicas que queríamos resaltar en este capítulo de las matemáticas del computador es hacer un pequeño, una pequeña exposición de cómo se pueden hacer cuentas o cómo realmente hace cuentas por dentro de un ordenador. Entonces en esta parte explicamos cómo se pueden representar

dentro de un computador números enteros mediante diferentes técnicas, la representación en magnitud signo, la representación en exceso, la representación en complemento a dos, etcétera, que eso no son más que buenas ideas para poder llevar a cabo las cuentas, o sea, la suma, la resta, las multiplicaciones y divisiones de una manera más fácil y mediante una combinación de circuitos eléctricos adecuada.

Y de esta parte nos interesa un poco destacar, o la parte que hay que detenerse en su estudio, es en la aritmética de punto flotante, que en definitiva no es más que una buena idea para poder representar con un número finito de lugares números cuyo tamaño puede ser muy grande, por ejemplo, miles de millones o cientos de miles de millones o billones, números que pueden tener 24, 36 ceros, para poder representarlos con 16, 8 lugares. De esto hay las técnicas que se llaman, que se estudia en la aritmética de punto flotante, que consiste en representar el número como el producto de un número de este tamaño, como el producto de un número denominado mantisa por una potencia de 10 elevado a un exponente. Entonces sólo es necesario guardar la mantisa y el exponente, y con esto reservando sitio o guardando esto en el ordenador es posible representar números del tamaño que deseemos sin ningún problema.

Bien, hemos acabado el capítulo 12 y también ya hemos acabado el libro de texto de matemáticas básicas. La verdad es que quedan ya pocos días para el examen final y el alumno pues está ya un poco nervioso, por lo tanto es la hora ya de dedicar los minutos que nos quedan a comentar los aspectos más importantes del examen final y podemos empezar hablando de la estructura misma de la prueba presencial, es decir, cómo va a ser el examen. Sí, ha llegado la hora de rendir cuentas, hemos estado todo el curso hablando de matemáticas, hablando de los problemas que tratamos en las matemáticas básicas, que por supuesto esperamos que hayan sido interesantes para nuestros estudiantes y ahora sí, ahora es el momento en el que hay que enfrentarse con la prueba.

El examen, yo sé que ya es conocido, está en la guía del curso, es un examen ya bastante tradicional, los profesores tutores lo conocen, pero bueno, para ser los últimos minutos de la programación radiofónica de este año, vamos a recordar un poco cómo es el examen. El examen consta de 25 preguntas que tiene esta estructura, se hace un enunciado en el que se hace una pregunta de matemáticas y se ofrecen tres alternativas denotadas con las letras A, B y C, de las cuales una y una sola es la correcta. Este examen se entrega en un impreso especial diseñado para ser leído con una lectora óptica coordinada por un computador y viene por el dorso el examen y los alumnos lo que tienen es que leer el examen e ir marcando la respuesta que consideren correcta, la A, la B o la C, según el caso, en las casillas reservadas al efecto.

Un ejemplo del examen está en la página 840 del libro de texto y el examen, lo que es el texto del examen, está al dorso de ese impreso. El examen se debe contestar, o sea, las marcas que hay que poner se han de hacer con un lápiz a fin de que si uno se equivoca se pueda borrar y corregir y no hay ningún problema. Es decir, 25 preguntas, tres salidas, sólo una correcta.

Sí, una y una sola, es decir, no hay preguntas de pega, no hay ninguna que tenga dos respuestas correctas ni tampoco ninguna. ¿Cómo se va a calificar? Bueno, el examen se califica de la siguiente manera, las quince primeras preguntas, es decir, la pregunta, bueno, la pregunta no, los quince primeros aciertos que se tengan en el examen valen un tercio de punto cada uno, es decir, que para sacar un 5 hay que sacar 15 preguntas correctas y hasta la décima quinta pregunta, pues cada pregunta que se vaya acertando va sumando un tercio de punto. Y de la 15 a la 25, pues las preguntas acertadas, los aciertos, suman 0.5 puntos, es decir, medio punto.

En total, las 25 preguntas suman 10 puntos, 15 es el 5 y los otros 5 puntos son los que se deben a los aciertos, decimos esto, al vigésimo quinto. Es decir, 15 preguntas correctas sería el 5 y de ahí, pues a subir nota. Efectivamente, eso es.

¿Y las respuestas incorrectas? ¿Les traen puntuación? No, efectivamente ya el factor del azar está corregido con esto de exigir más de la mitad del examen para alcanzar la calificación aprobada que es el 5. Pues en estos últimos minutos que nos quedan, me gustaría que nos diera algún consejo de carácter general. Dos consejos, uno antes del examen, es decir, en estos días previos, cómo deben estudiar o cómo deben repasar el libro y por otra parte en el mismo examen. Bien, la experiencia nos enseña que hay muchos estudiantes que tienen preparado el curso y a veces fracasan por una falta de preparación psicológica o preparación para el acto del examen.

Entonces esto que parece una obviedad no debe menospreciarse ni debe olvidarse. El examen supone un momento de cierto nerviosismo, de cierta tensión. Los exámenes de salones son rígidos y con una cierta tensión y hay que estar un poco preparado psicológicamente para ello.

Por eso el consejo es que hay que ir tranquilos, relajados, olvidarse de los atracones del último día que tal como es el tipo de examen no sirven para nada. Didiéndole práctico, sentados en el aula de examen hay que acordarse de llevar unas mínimas herramientas como son un lápiz, una goma de borrar, una calculadora de bolsillo para hacer alguna cuenta sencilla y por supuesto el documento de identidad o un documento de identificación que le será exigido para poderse presentar al examen. Otra recomendación cuando le entreguen la hoja del examen es primero echarle un vistazo general al examen, a la hoja del examen por los dos lados, mirando que esté completa, que no haya habido ningún error en las fotocopias, que la hoja sea correcta.

Luego lo primero que debe hacerse es rellenar correctamente inmediatamente nada más entre uno la hoja los datos identificativos, es decir, lo que figuran en la hoja de examen, el nombre, el DNI, etcétera. Hay que acordarse, y esto se lo encargamos mucho porque simplifica la labor de corrección y agiliza la obtención de los resultados y las papeletas y eso, es codificar el DNI en las casillas previstas al efecto y el tipo de examen que vendrá a los dos. Luego, ya dándole práctica, una vez que se ha hecho todo esto, que no va a llevar más de cinco o seis minutos en hacerlo, uno se empieza a leer el examen y la recomendación, como todas las preguntas valen igual, las que parezcan fáciles, las que parezcan difíciles, uno lo que tiene que

hacer es empezar a contestar a las que le parezcan más fáciles.

En cuanto una se le atragante un poco o tenga dudas, pues salta a la siguiente porque lo que interesa es garantizar que uno ha acertado quince para tener la asignatura aprobada. Y luego, una vez contestadas todas las preguntas, conviene dar, que siempre sobra el tiempo, para un pequeño repaso, para alguna cuenta de última hora, la que se tuvo más dudas, de la que parecía que alguna de las otras respuestas tenía visos de ser real, pues retocar eso. Y hecho eso, un último detalle final, el impreso lleva un pequeño resguardo para el alumno que se puede separar, que está previsto para que cada uno anote las respuestas que ha dado a las preguntas y el examen tipo.

Esto le permitirá, a los pocos días, acercarse a su centro asociado y comprobar en el talón de anuncios cuáles son las respuestas correctas al modelo de examen, al tipo de examen que le haya tocado y, efectivamente, con las reglas que acabo de decir para la calificación, sabrá la nota enseguida que ha sacado, es decir, si el examen es un sábado, el lunes o el martes o el miércoles siguiente, ya estará en condiciones de saber qué nota ha sacado, auto evaluándose con este resguardo que acabo de señalar. A los pocos días, recibirá en su casa una papeleta confirmando que, efectivamente, esa es la nota. Y si alguien tuviera alguna duda sobre si su calificación es o no correcta, lo que debe hacer es ponerse en contacto con alguno de los profesores del departamento para que veamos si ha habido alguna pequeña incidencia, algún error en la calificación del examen que, en cuyo caso, se corrigiese ningún tipo de problema.

Hay algo que se ha dicho y es el uso de la calculadora. ¿Se permite en matemáticas básicas el uso de la calculadora? Sí, se permite el uso de una calculadora sencilla, es decir, que traiga las cuatro reglas, una memoria, la raíz cuadrada y nada más para las dos o tres cuentas, que pueden ser un poco más latosas de hacer con lápiz y papel. En absoluto se permite una calculadora programable y, por supuesto, ninguna de esas pequeñas maravillas que hay ahora, que es capaz casi de atraer el libro de matemáticas básicas, de entrar en absoluto, eso se permite.

Muy bien, pues ya no nos queda tiempo para más. Despedirnos por este curso en la asignatura de matemáticas básicas. Desear a los alumnos tranquilidad y esa pizca de suerte que siempre hace falta, ¿no es así, profesor Ramos? Por supuesto, la suerte asociada al estudio siempre son buenos aliados.

Yo quiero, ya en este último programa, agradecer la presencia ahí en la radio, detrás de la radio, de todos nuestros alumnos y, ahora sí, no despedirnos ni desearles verles en un próximo programa. Si esto tuviera que ser así, les deseo que no sea en un programa dedicado a esta asignatura de matemáticas básicas, sino en cualquier otro curso de los que imparte la UNED, en los que, entonces sí, con mucho gusto estaré encantado de encontrarme con ellos. Pues muchas gracias y muy buenas noches.

Muchas gracias. Esta noche en nuestro programa hemos hablado de matemáticas básicas con el profesor Eduardo Ramos. Si tienen alguna duda sobre esta asignatura o sobre su examen

final, diríjense al profesor de la sede central, en sus horarios de guardia.

Y ya debemos despedir el curso de acceso. Gracias por su compañía y por su atención y que pasen una feliz noche. La UNED les ha acompañado con dos horas y media de radio educativa y cultural.

Mañana estaremos de nuevo con ustedes en esta misma emisora y a nuestra hora habitual con Psicología Hoy. Continuaremos con revista de educación. Nuestro siguiente espacio será Matrícula Abierta y, por último, el curso de Acceso.

Gracias por su atención. Muy buenas noches.