

## **UD 1.- ¿Es posible "contar" el tiempo?** **(GUÍA PARA EL PROFESOR)**

- **Introducción:**

Aunque la presente UD está diseñada desde y para la materia de Matemáticas, los contenidos que aborda no son exclusivos de esta especialidad ni pueden comprenderse plenamente sin ser interrelacionados con otras materias. Como se observará al llegar a la propuesta de actividades, varios de los contenidos trabajados pueden abordarse también desde materias como Física y Química o incluso dejan la puerta abierta a desarrollarse en colaboración con asignaturas como la de Geografía e Historia.

El momento de aplicación de esta UD dependerá de la temporalización que el docente haga de su curso. Un momento muy adecuado es presentar este trabajo tras las Unidades en las que se trabajan los conjuntos numéricos naturales/enteros/racionales y las propiedades de potencias y raíces, pues en nuestra UD hacemos uso de los procedimientos ahí trabajados de forma más elemental.

La UD está pensada para desarrollar a lo largo de al menos una semana académica, por lo que proponemos una distribución de 4 sesiones, adaptables en función de si se trabaja exclusivamente en la materia de matemáticas o si se presentan algunas actividades en colaboración con otras materias. En cada una de las sesiones se ofrecen 4 actividades diferentes (tanto en contenido, como en dificultad y metodología) de las que pueden elegirse solo algunas de ellas, o combinarlas de otra forma en una estructura alternativa de sesiones. Una sugerencia de aplicación de cada una de las sesiones:

### **Sesión 1.-** Noción de tiempo y su medida.

En esta sesión deben aflorar los conceptos que los alumnos tienen adquiridos previamente: observación de fenómenos periódicos en la Naturaleza, tales como los ciclos día/noche dados por sol/luna, las fases lunares, los eclipses, las estaciones, etc. Se enmarca históricamente el surgimiento de la idea de "tiempo" en las civilizaciones mesopotámicas y la utilización de la base 60 como referencia para la escala de horas-minutos-segundos, así como la relación de esta escala con las correspondientes expresiones decimales.

Los conceptos matemáticos trabajados no deberían representar ninguna dificultad para un alumno AC, y de hecho cualquier alumno genérico debería llegar a completarlos sin dificultad. El atractivo de la sesión radica en el encaje histórico, cultural y filosófico que motiva la necesidad de medir el tiempo, así como entrever la relación con el tamaño y los movimientos terrestres.

### **Sesión 2.-** Sistemas de numeración.

El cambio entre el sistema de numeración decimal y el sistema sexagesimal en el que medimos el tiempo genera no pocas confusiones entre los alumnos. En esta sesión, más allá de desentrañar este error tan (demasiado) habitual error entre los estudiantes, se pretende profundizar en la relación que existe entre la escritura posicional y la descomposición polinómica

de un número en cierta base (10 y 60 en este caso). Además, se da a conocer el proceso que permite pasar algorítmicamente de una a otra base y que es realmente útil y sencillo en el caso de la base binaria. Aunque no se profundiza en nuestra propuesta, la numeración binaria nos da pie a hablar de potencias de base 2, bits, memoria de ordenadores y, en general, deja la puerta abierta a toda una rica matemática y su aplicación tecnológica en el s. XXI.

Por un lado la visión histórica nos permite vislumbrar la relación entre las cifras babilónicas (una alternativa sería desarrollar actividades en relación a la escritura de números con el método babilónico) y el incipiente nacimiento de la escritura cuneiforme. Y por otro lado, es interesante conocer el origen de nuestro actual sistema de numeración y sus cifras así como el punto de inflexión que supuso la toma de conciencia sobre la necesidad del 0 como materialización escrita del concepto de "nada".

### **Sesión 3.-** Los calendarios.

De vuelta a la medida del tiempo, dedicamos esta sesión a los calendarios y los relacionamos con los errores de aproximación de magnitudes. Según diferentes culturas, se le ha dado preponderancia al Sol o a la Luna para calcular los eventos importantes, y se obtienen así calendarios solares o lunares. En un giro completo de la Tierra alrededor del Sol (año) hay algo más de 365 ciclos sol/luna (día) mientras que hay algo más de 12 ciclos lunares (meses). Las correcciones de los errores acumulados referidos a estas cantidades dan lugar, por ejemplo, a los años bisiestos y la precisión en la regla de determinación de éstos nos lleva a los calendarios cristianos juliano y gregoriano.

Dado que durante ciertos momentos de la Historia convivieron calendarios diferentes (aún hoy podemos encontrar ejemplos de ello), hay efemérides que sucedieron en días diferentes pero cuya fecha según dos calendarios diferentes es la misma. Con la idea de eliminar estas disfunciones, y arrastrados por la fiebre del Sistema Métrico Decimal recién estrenado, algunos republicanos franceses diseñaron tras la Revolución de 1789 un calendario con semanas de 10 días que, como es de imaginar, no tuvo demasiado éxito.

### **Sesión 4:** Notación científica.

Para finalizar la Unidad nos adentramos en el terreno de la Física y el Sistema Solar. Durante todas las sesiones se ha podido aludir a las propuestas didácticas para 1º y 2º ESO del mismo programa al que pertenece esta unidad para 3º y 4º, si bien en esta última sesión se hace más patente la continuidad con respecto a aquellas. Una vez recuperados los conocimientos previos de los alumnos en relación a la notación científica, se puede (se debe, en realidad) hacer notar que los órdenes de magnitud no son más que el exponente mayor de la descomposición polinómica del número correspondiente.

Las posiciones relativas Sol-Tierra-Luna o Sol-Luna-Tierra nos permiten introducir la suma y la resta con notación científica, mientras que la comparación de la distancia Tierra-Luna con la distancia Tierra-Sol nos permite la división o, según la presentemos, también la multiplicación. Puede aprovecharse este momento para introducir el manejo de la calculadora científica y cómo escribir e interpretar en el modo SCI.

Por último, pretendemos hacer reflexionar sobre el mundo (sub)atómico y sus escalas de tiempo. Como inquietante cierre de Unidad proponemos una lectura y reflexión sobre alguna de las paradojas de Zenón que plantea la imposibilidad de que exista una unidad mínima de medida (en nuestro caso, de tiempo) y por contra argumenta también contra la infinita divisibilidad del tiempo o el espacio.