

MATERIA: MATEMÁTICAS

NIVEL: 2º ESO

ENUNCIADO Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Alumnos de 2º ESO, iniciamos nuestro primer trabajo de investigación, en este caso relacionado con el campo de la Biología:

Has sido contratado por una famosa empresa de elaboración de antibióticos, para su prestigioso laboratorio de I+D+I, para poder trabajar en las investigaciones de Stephen J. Hagen, que en su artículo sobre crecimiento bacteriano "[Exponential growth of bacteria: Constant multiplication through division](#)" de American Journal of Physics 78, de Diciembre 2010, dice en uno de sus párrafos:

“...El mejor ejemplo del crecimiento exponencial es el crecimiento de las bacterias en un cultivo. Una sola bacteria Escherichia coli a 37 °C se puede dividir una vez cada 20 minutos; repitiendo este proceso durante 11 horas se obtiene una colonia con casi diez mil millones de individuos. Si hubiera nutrientes suficientes en dos días la masa de esta colonia excedería la masa de la Tierra. Obviamente, no los hay. Una sola célula que crece durante 10 horas en un volumen de 10 mililitros de un cultivo con nutrientes se puede dividir unas 30 veces para dar lugar a unos mil millones de células con una densidad cercana a 10 millones de células por mililitro...”

Desde el laboratorio para el que has sido contratado se quiere contrastar dichas afirmaciones y para ello serán necesarios tus excelentes conocimientos sobre potencias. Dispones de un microscopio de alta precisión que te ha permitido obtener las siguientes mediciones, realizadas a 37 °C el día 5 de noviembre:

Hora	08:00	08:20	08:40	09:00	10:00	11:00	12:00
Nº de bacterias Escherichia coli	7	14	28	56	448	3584	28672



¿Estas mediciones te permiten confirmar las afirmaciones realizadas por Stephen J. Hagen?

Además de responder a esa cuestión la empresa que te ha contratado no se conforma con esto, te pide hacer lo siguiente:

- Realiza un gráfico, indicando la hora en el eje OX y el número de bacterias en el eje OY que te permita visualizar el crecimiento de esta bacteria.
- Realiza de nuevo la tabla, indicando el nº de bacterias en forma de potencia, y estimando el resultado de la medición a las 12:20, 12:40, 13:00, 13:20, 13:40 y 14:00.
- Expresa la fórmula que permite obtener el nº de bacterias, $N(t)$, en función del tiempo t , expresado en intervalos de 20 minutos transcurridos desde la primera medición.
- Indica a cuánto ascenderá la masa de la colonia a las 13:00 y a las 14:00.
- Indica a partir de qué hora, si hubiera nutrientes suficientes, la masa de esta colonia superará la masa de la luna.

Por otro lado, tras la situación de alarma generada con la propagación de la enfermedad del Ébola, esta empresa considera necesario concienciar a la sociedad de la importancia de prevenir la enfermedad y tomar medidas drásticas en caso de padecerla. Para ello te solicita que hagas una estimación del tiempo que tardaría en padecer la enfermedad toda la humanidad en caso de no tomar ninguna medida para evitar el contagio. Es conveniente que para ello hagas una estimación media del número de personas al día con las que un enfermo de Ébola puede estar en contacto. Razona tu respuesta.

¡Mucho ánimo en esta difícil tarea investigadora!

METODOLOGÍA DE TRABAJO
<p>Aprendizaje cooperativo formal, grupos de cuatro. Lluvia de ideas (preguntas que necesitan resolver), categorización. Establecer el plan de trabajo. Repartir tareas y resolver el problema. Presentación y exposición de resultados.</p>
RECURSOS
<p>Equipos informáticos. Internet y programas de ofimática.</p> <p>Páginas de interés: Crecimiento exponencial: http://www.desarrollomultimedia.cl/digitales_html/odea/matematica/recursos/CRECIENDO_EXPONENCIALMENTE/LearningObject/content/io_7.swf?version=0.5</p> <p>Función exponencial: http://www.aprendematematicas.org.mx/notas/funciones/DGB4_4_1_1.pdf</p> <p>Funciones exponenciales y logarítmicas: http://132.248.95.160/wwwP5/profesor/publicacionMate/06III.pdf http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esomatemáticasB/funciones3/impresos/quincena10.pdf (a partir de la página 169) http://www.ing.unp.edu.ar/matematica/Modulos/Unidad_7.PDF</p> <p>Órdenes de magnitud. Masas: http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93rdenes_de_magnitud_(masa)</p> <p>Matemáticas y Biología: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/08_Tema_6_crecimiento.pdf</p>
PRESENTACIÓN DE LAS SOLUCIONES
<p>En soporte digital.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Cada grupo tendrá 5 notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valoración del trabajo cooperativo (Rúbrica): 10% - Valoración del uso de las TIC (Rúbrica): 10 %. - Exposición oral (Rúbrica): 10 % - Presentación del resultado: 10 % - Solución de la Investigación: 60%
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> - Localizar la presencia de las potencias en la vida cotidiana, especialmente en el campo de la Biología y Medicina. - Adquirir fluidez en el uso de las potencias y en las operaciones con ellas. - Expresar mediante potencias cantidades microscópicas o astronómicas. - Iniciación al concepto de función: Obtener modelos que relacionen dos variables y que permitan, a través de una fórmula, estimar el valor de una de las variables a partir de la otra. - Representar gráficamente la relación entre dos variables. - Aplicar los conocimientos de potencias a situaciones de la vida real y de actualidad.
TEMPORALIZACIÓN
<p>3 horas en el aula y 3 horas de trabajo personal.</p>