

XII Concurso Canguro Matemático 2005

Severino Lafuente, *profesor de Matemáticas*

El día 17 de marzo a las 16:45 se celebró la prueba del concurso en el Salón de Usos Múltiples del Instituto que, como en otros años, fue sede en Aranda para concentrar a todos los alumnos inscritos. Este año hemos participado los institutos: "Vela Zanetti", "El Empecinado" y "Cardenal Sandoval", con un total de 111 alumnos.



todos pensando, concentrados...

El concurso está organizado por la Asociación castellano-leonesa CANGURO MATEMÁTICO EUROPEO dentro de la convocatoria que, a nivel europeo, hace la organización CANGURO SIN FRONTERAS. Colaboran los profesores de los Departamentos de Matemáticas de los Centros que participan. Los alumnos pueden inscribirse en uno de los seis niveles de la prueba, del 1 al 6, correspondientes a 1º de la ESO a 2º de Bachillerato, respectivamente. La cuota de inscripción por alumno es de 3 euros (la A.P.A. paga la cuota de sus afiliados), en total se han inscrito 34 alumnos de todos los niveles, excepto del nivel 6.

El concurso consiste en contestar, durante 75 minutos, a un TEST DE 30 PREGUNTAS en orden creciente de dificultad (en algunas ocasiones este orden es más que discutible). Las numeradas del 1 al 10 valen 3 puntos cada una; las del 11 al 20, 4 puntos y las del 21 al 30, cinco

puntos. Cada pregunta mal contestada se penaliza con 1/4 de la puntuación que le corresponde. Las no contestadas ni se puntúan ni se penalizan. Todos los concursantes parten con una puntuación inicial de 30 puntos.

A todos los participantes se les entregará un diploma y reciben un obsequio. Los mejor clasificados en cada categoría obtendrán premios concedidos por la Asociación "Canguro Matemático Europeo" y las entidades colaboradoras. Todos los Centros que presentan más de 15 alumnos tendrán al menos un alumno premiado.

Desde el mes de Diciembre en que se hizo la inscripción hemos realizado reuniones, una tarde cada semana y separados por niveles (niveles 1 y 2, por un lado, el resto en otro) con los alumnos que lo deseaban para resolver los problemas de concursos anteriores y estimular de esta forma su preparación.

Además, todos los alumnos inscritos pudieron acceder como usuarios autorizados al curso que se abrió en la plataforma de formación de la página web del Centro, donde se fueron colgando los enunciados y posteriormente las soluciones con detalle de todos los niveles de cuatro años.



algunos alumnos del Instituto que participaron en la prueba

Los que deseen ver los enunciados de todos los niveles y las soluciones propuestas, lo encontrarán en el apartado “Concurso Canguro Matemático” de la página web del Instituto www.iessandoval.net.

A modo de ejemplo, estos son algunos de los problemas que formaron parte de las pruebas de este año:

(Nivel 1, nº 29) Javier miró su reloj digital a las 21:15 de ayer por la noche. Se dio cuenta de que la hora que se veía tenía la propiedad de que cuando colocas un espejo sobre los dos puntos, entonces se sigue viendo la hora correcta. ¿Cuántas veces al día se puede ver la hora cumpliendo esta propiedad?

A) 1, B) 3, C) 7, D) 11, E) 24.

(Nivel 2, nº 17) En enero de un cierto año hay 4 Martes y 4 Sábados. ¿Qué día de la semana fue el 9 de enero de ese año?

A) Lunes, B) Martes, C) Miércoles, D) Jueves, E) Viernes.

(Nivel 3, nº 8) Julia cortó una hoja de papel en diez trozos. Luego cogió un trozo y lo cortó de nuevo en diez trozos. Así siguió cortando los papeles del mismo modo tres veces más. ¿Cuántos trozos de papel tenía después del último corte?

A) 36, B) 40, C) 46, D) 50, E) 56.

(Nivel 4, nº 9) El hijo de Guillermo Tell practica disparando flechas. Una de sus flechas atraviesa las pastas y todas las páginas de un libro. En total 148 agujeros. ¿Cuántas páginas tiene el libro?

A) 74, B) 146, C) 148, D) 292, E) 296.

(Nivel 5, nº 16) La media de 16 enteros distintos y mayores que cero es 16. ¿Cuál es el mayor valor que puede tomar uno de esos enteros?

A) 16, B) 24, C) 32, D) 136, E) 256.

(Nivel 6, nº 23) Si la suma de las cifras del número m es 30, entonces la suma de las cifras de $m+3$ no puede ser

A) 6, B) 15, C) 21, D) 24, E) 33.

Actividades del Departamento de Tecnología

En este artículo queremos plasmar algunas de las actividades desarrolladas en el curso 2004/05 por el departamento de tecnología.

Lo que hemos querido lograr, es hacer una asignatura lo más próxima posible al alumnado y para ello nos hemos basado en tres puntos:

1º Podemos explotar las posibilidades del entorno del instituto, visitando empresas de la zona, instalaciones técnicas, construcciones singulares que haya en las proximidades; la tecnología nos rodea, convive con nosotros, sólo tenemos que acercarnos un poco y estudiar su funcionamiento básico para entender muchos de los avances de la Ciencia.

2º Realizando prácticas sencillas en el taller, con elementos electrónicos y/o eléctricos que nos ayuden a asimilar los conocimientos adquiridos.

3º Ejecutando simulaciones en el aula de informática o utilizando distintos programas de ámbito científico-tecnológico.

Vamos a utilizar esta revista como un tablón de anuncios y enseñaros nuestras últimas actividades.

Visita a la mini-central hidroeléctrica de Vadocondes

Esta actividad la realizamos con los cuatro grupos de Segundo de la E.S.O. después de haber visto en clase el temas de energías. Y algunos de estos alumnos han querido contarnos cómo fue esta visita o simplemente dar su opinión sobre ella.

<<...En mi opinión, bastante divertido, sobre todo porque perdimos dos horas de clase, pero también aprendimos y comprendimos mejor la energía hidráulica. Aunque todavía no entiendo lo de la Jabalina y las Gallinas...>> Leydi Garzón 2ºB

<<...La excursión me ha parecido bastante interesante, porque nos explicaron muchas cosas sobre la minicentral y vimos su funcionamiento, y creo que deberíamos realizar más excursiones de este tipo a lo largo del curso...>>
Ana Medina 2º C



<<...Mi opinión sobre la visita es que me lo pasé bien aprendiendo, conocí más técnicamente cómo funciona una central, ya que pago por usar la luz...>> Daniel Peña Monzón 2º A

**<<...Me gustó conocer y entender una forma de energía limpia y renovable, con la que no mueran animales o plantas, que no contamine el aire y que nos da la tierra gratis. Me lo imaginaba parecido, estoy contenta de haber ido y conocido otro tipo de energía. Lo peor fue el mal tiempo, pero eso no está al alcance de nadie...>>
Andrea Arrabal 2ºD**

<<Todo estaba preparado para el miércoles, pero el frío, la nieve y el viento parecía que nos lo iba a impedir. A las once y media de la mañana se presentó el autobús, ya sabíamos que la excursión no se iba a suspender, se notaba la alegría de los compañeros. Todo empezó bastante bien, se veía mucha nieve a los lados de la carretera hasta llegar a Vadocondes, el autobús cruzó el pueblo y la gente se quedaba mirando, se notaba que no hay muchas visitas a los pueblos pequeños y cualquier cosa es motivo de expectación. Una vez que bajamos todos del autobús, nos dirigimos directamente a la central, donde ya nos estaban esperando para enseñarnos su funcionamiento. En primer lugar, el encargado nos enseñó el salto de agua, explicándonos cómo era el funcionamiento de la presa, de paso vimos una pequeña granja, de animales un jabalí y patos. Posteriormente nos dirigimos al edificio donde se ubicaban las turbinas, esta parte ya era más interesante, el encargado las paró y las volvió a poner en marcha para que viésemos cuál es el sistema de funcionamiento de las turbinas Kaplan. A partir del momento en que nos terminó de enseñar la maquinaria, pasamos al turno de preguntas. Todas nuestras preguntas, que fueron previamente preparadas en clase, hacían referencia a especificaciones técnicas de la maquinaria construcción, abastecimiento y distribución de la energía que genera la central. Ya sabemos que la central tiene una potencia de 800Kw, que la proporcionan sus dos turbinas de 400 Kw de eje horizontal, para caudales medios. Toda la energía que generan se la venden a Iberdrola, una empresa que distribu-

ye la energía por toda la zona y que, para que nos podamos hacer una pequeña idea de lo que supone la energía que genera esta central, sería aproximadamente la que consume un pueblo como el que visitamos. Este salto fue en otros tiempos un molino, poste-



riormente una minicentral, para en 1985, mediante una renovación total de maquinaria, pasar a la central que podemos ver en estos momentos y hasta el vencimiento de la concesión en 2060, que suman los 75 años de concesión que tienen.>> Por Carlos Sacristán 2º B ESO

<<...Lo que más me ha gustado de la central es lo que me ha impresionado el tamaño de cada turbina, no me las imaginaba tan grandes. Para mí esto de salir a visitas relacionadas con esta área de Tecnología me parece lo mejor que se puede hacer para que la información se quede mejor en cada uno, recordando lo que has visto...>> Alba San Miguel 2º A

Visita A la EMPRESA GERARDO de la CALLE

La visita a esta empresa de materiales de construcción se realizó con alumnos de Tercero de la E.S.O. después de haber visto en clase los materiales de construcción. Y aquí tenemos las opiniones de algunos alumnos sobre la visita.

<< Junto con mis compañeros fui a la empresa Gerardo de la Calle. Allí pudimos ver el tratamiento de los áridos, que son extraídos del suelo para posteriormente transportarlos en camiones bañera hasta la empresa. Allí los lavan y clasifican según su tamaño. Los de menor tamaño se emplean para la fabricación de hormigón y los de mayor tamaño se trituran y se utilizan para la pavimentación de carreteras. Para ello después de lavarlos se introducen en un horno de secado y después se mezclan con betún. Después entramos en una especie de cabina donde dos señores nos enseñaron los distintos tipos de hormigón que existen:

-El hormigón que se obtiene con agua, cemento y áridos que se mezclan todos, hasta obtener una homogénea. Nos contaron que se vertía en camiones hormigonera y que fragua en un periodo corto de tiempo.

-El hormigón armado: Que lleva además en su interior una estructura de acero para mejorar las prestaciones. Se utiliza en las estructuras de los edificios.

-El hormigón pretensado: Que es una combinación de hormigón, armadura de acero y cables tensados, se emplea para la construcción de vigas...

De ahí salimos y nos dirigimos a una nave donde fabricaban piezas de hormigón por encargo para la edificación industrializada. Nos enseñaron los complejos planos de una de ellas y nos dijeron que la viga más larga que habían construido tenía 38 metros.

Después nos dirigimos al almacén donde etiquetaban y pintaban las piezas.

Luego fuimos a otra nave donde fabricaban bloques de hormigón más pequeños. Primero colocaban el hormigón fresco en un molde y con un contramolde se hacía la forma deseada, se dejaban fraguar como mínimo una semana y por último se cortaban con un golpe seco.>>

Tomás Serrano Marcos 3º E



Actividades realizadas en el taller

Entre muchas de las prácticas que hemos realizado con los grupos de la E.S.O., hemos elegido las que a continuación se muestran.

<<¿Sabías que el agua, a causa de las sustancias que tiene disueltas, es un conductor de la electricidad? Vamos a aprovechar esta propiedad para construir un dispositivo con el que podamos controlar a distancia un determinado nivel de agua en un depósito. El agua es conductora, pero tiene mucha resistencia y solamente permite el paso de una corriente tan débil que no puede hacer lucir el led del circuito. Para ello necesitamos un dispositivo que amplifique esta débil corriente hasta un valor suficiente como para hacer lucir el led; ésa es la misión que tiene el transistor que colocamos en el circuito, la débil señal que recibe por su base se amplifica hasta cien veces o más, lo suficiente como para que el led tenga su máximo resplandor y nos avise de la existencia de agua.>>



Circuito electrónico "Temporizador", realizado por 4°C y 4°D



<<Un condensador es un dispositivo capaz de almacenar carga eléctrica, ello depende de su tamaño y de su constitución, de su capacidad. Los condensadores se pueden cargar y descargar a gran velocidad o lentamente, a una velocidad regulada y controlada. Estos ingenios, llamados temporizadores, tienen gran aplicación en diferentes aparatos de funcionamiento automático, como los semáforos de circulación, lámparas con un funcionamiento de tiempo marcado... etc. Basándonos en estas propiedades hemos creado nuestro propio temporizador que acciona un relé que controla una lámpara.>>

Motor eléctrico, realizado por el grupo 3° A ESO.



Visita ^a la E.D.A.R.

Estación Depuradora de Aguas Residuales

Esta visita la organizamos conjuntamente el departamento de Tecnología y el departamento de Física y Química y fuimos con los grupos de cuarto que han elegido como materia optativa la Tecnología y Técnicas de Laboratorio. Previamente en clase hemos visto el tema de tratamiento y depuración de residuos. A continuación tenemos algunas de las opiniones de los alumnos.

El pasado 12 de Noviembre de 2004 los alumnos de 4º de ESO de Tecnología y de Técnicas de laboratorio (Iniciación Profesional a las Técnicas Industriales Químicas) visitamos la EDAR.

Al llegar nos recibieron en una sala del edificio de control. El jefe de la planta nos informó que el agua a tratar no es la que bebemos, sino la que desechamos desde nuestras casas e industrias y la que canalizan las alcantarillas; sobre un panel nos explicó la planta.

En un vídeo vimos con más detalle cómo, por impulso del médico D. Pedro Miranda Castro, se dota a Aranda, en 1933, de un servicio de alcantarillado y agua potable; el aumento de población y de industria ha hecho que sea necesaria una estación depuradora.

La estación de Aranda costó casi 2.000 millones de pesetas y ha sido financiada en un 85% con fondos de la Unión Europea. Nos explicaron las razones de su ubicación, así como los diferentes procesos físicos, químicos y biológicos a los que se somete al agua.

FUNCIONAMIENTO

La depuradora está organizada en tres líneas -agua, fango y gas- colocadas de modo que los procesos están conectados:

Línea de aguas: Pretratamiento, Tratamiento primario y secundario.

Línea de fangos: Espesamiento, Digestión, Acondicionamiento, Secado y Eliminación

Línea de Gas: Producción de metano

Opiniones de los alumnos

<<...Lo que más me ha llamado la atención, aparte de la poca gente que allí trabaja, es el cambio que tiene el agua desde que entra a la depuradora, hasta que sale, y la cantidad de residuos que se tiran al río...>> Blanca Núñez Jiménez 4ºD



<<...La visita me resultó muy agradable, a pesar del mal olor que había. Las instalaciones se encontraban en buenas condiciones y el resultado de las aguas ya tratadas era realmente bueno y necesario. En realidad me sorprendió todo, tanto la maquinaria como los resultados obtenidos. Pienso que realmente hacía falta una depuradora en Aranda...>> Ana Martínez Martín 4º D



<<...Lo que más me llamó la atención es la cantidad de residuos que se generan, también la despreocupación de las personas por el arrojo de ciertos desechos. Otra cosa que quería comentar es su ubicación ilegal, creo que se ha invertido mucho dinero en esta planta para que ahora sea tirada..., se debería dar una solución a este grave problema, sin depuradora no podemos vivir...>> Elisa Hernando 4º C

<<...Fue una visita un poco asquerosa, pero es bueno para concienciarse de lo sumamente guarros que somos...>> Irene Maté Benito 4º C

En el recorrido por la planta pasamos a ver con nuestros propios ojos todos los procesos. Comenzamos por un gran pozo, por el que entra el agua procedente sobre todo de nuestras casas. Olía fatal (os lo podéis imaginar).

En el pretratamiento, mediante unas rejillas, se retienen los sólidos más voluminosos (desbaste). El proceso continúa con la decantación primaria que permite separar del agua, por el fondo, la arena (desarenado) y, por la superficie, la grasa que flota (desengrasado). En los tratamientos primario y secundario se pretende eliminar la materia en suspensión, el fango, mediante floculación.

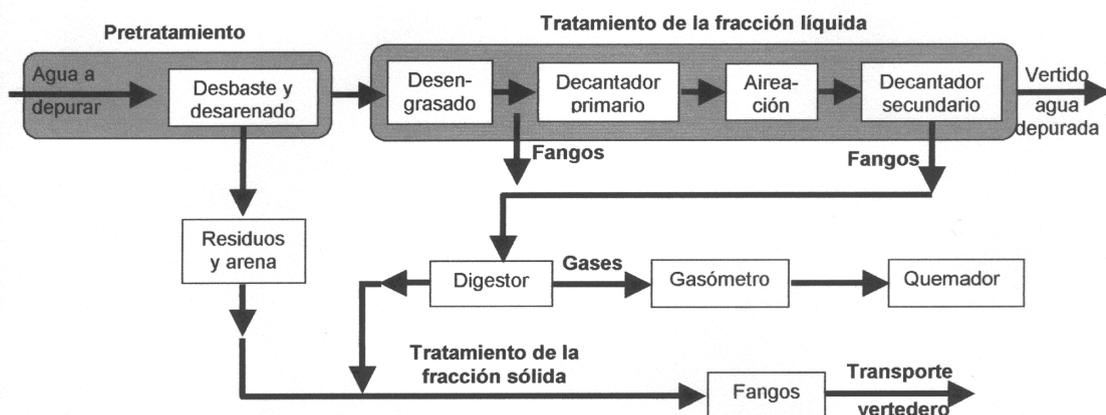
La contaminación persistente se elimina por vía biológica, mediante bacterias que comen las sustancias contaminantes. Los nutrientes para que el sistema funcione son el nitrógeno y el fósforo que contienen las

aguas residuales. Para que todo vaya bien debe haber un equilibrio entre el número de microorganismos y el alimento contenido en el agua. El agua pasa a unos decantadores secundarios donde las bacterias se agrupan y sedimentan en el fondo, mientras el agua clarificada rebosa. El agua queda así clara y limpia y es devuelta al río sin perjudicar el entorno.

Los fangos procedentes del tratamiento primario y del biológico se espesan, en la línea de fangos, para convertirlos en biogás por la acción de bacterias que necesitan un ambiente de 35 °C. El fango residual se espesa y seca; puede emplearse como abono.

En la línea de gas se obtiene metano con intervención de microorganismos en un proceso anaerobio (sin oxígeno). El gas se almacena en un gasómetro (una especie de campana parecida a un gran balón blanco) y el sobrante se quema en una antorcha.

El esquema siguiente recoge de forma gráfica los diferentes procesos:



Por último volvimos a la sala de proyección de videos y por turnos nos enseñaron en el laboratorio, con ayuda de un microscopio, una gota de agua en la que las bacterias eliminan la materia orgánica. La información obtenida nos permitió responder a preguntas de interés como:

1.- Datos generales

Situación de la planta

Razones de su ubicación.

Problemas

Volumen de agua tratado y población para la que está diseñada

Está situada a las afueras de la ciudad, a 1,5 km del polígono industrial y de Villalba, junto al río Duero y de manera que el agua llegue sola a la planta sin necesidad de bombeo. Según el jefe de la planta la depuradora no ocasiona problemas de olor, uno de los compañeros, residente ocasionalmente en Villalba, no estaba de acuerdo.

Se tratan 20.000 m³ al día, pero en caso de lluvia se puede llegar a 25.000 m³. La planta está diseñada para abastecer las necesidades de alrededor de 50.000 habitantes, pero si fuera necesario hay terreno (prescindiendo de las zonas ajardinadas) para ampliar la planta a 100.000 habitantes.

2.- Cita los procesos seguidos y clasifícalos en físicos y químicos.

Son procesos físicos: todo el pretratamiento (desbaste, desarenado, desengrasado), la decantación, el espesamiento de fangos y su secado.

Son procesos químico-biológicos: las digestiones aeróbicas y anaeróbicas.

3.- Duración del ciclo de depurado en la planta y en la naturaleza

El agua que sale de nuestras casas llega tras unas ocho horas a la planta depuradora. El proceso completo de depuración se realiza en 18 - 20 horas. En la naturaleza tardaría bastante más, sobre todo por la cantidad de residuos "no naturales" que a veces se tiran.

4.- Incidencia en el medio ambiente

Si el agua que sale de nuestras casas, fábricas, industrias... fuese directamente al río, acabaríamos con gran parte de la flora y fauna del mismo. Vimos que el agua salía limpia, así se contribuye a preservar el medio ambiente.

5.- Procedencia de la energía utilizada y reciclado de los productos de desecho.

Los residuos sólidos que se separan al principio del agua, son llevados a unos contenedores, después son enviados al vertedero.

Los aceites son tratados por su toxicidad por un gestor que los junta con arena.

El fango, después de tratado y deshidratado, se usa como abono.

La energía que se utiliza es energía eléctrica de la línea de tensión, dado que el gas metano que se produce no permite autoabastecerse.

6.- Número de empleados y cualificación.

Es reducido debido a la gran automatización de la planta. Normalmente son 10 personas: un jefe de planta, un químico y personal de mantenimiento (estos con estudios de FP2 de electromecánica y electricidad)

7.- ¿Qué es lo que más te ha llamado la atención?

El olor tan fuerte de las aguas a su entrada a la planta, la gran diferencia entre el agua a la entrada y a la salida.

La cantidad de cosas indebidamente echadas por las personas por el desagüe. La vista al microscopio de la bacteria eliminando la materia orgánica del agua.

8.- ¿Por qué no se usa el gas metano obtenido?

Ya se nos ha aclarado que no es suficiente para abastecer la planta, pero creemos que menos es nada y que podría darse mejor uso que el de quemarlo en una antorcha.

Begoña Rojo Latorre
Iris López Corsino
José Luis Vázquez Peña