

AGENDA



CONFERENCIAS

- **'El hombre y el mar: problemas ambientales y de recursos en el siglo XXI', por Antonio Turiel**, Instituto de Ciencias del Mar (CSIC). Mañana, 19.00, museo Pablo Gargallo.
- **'Combinaciones lineales de polinomios ortogonales en varias variables', por Manuel Alfaro** Universidad de Zaragoza. Jueves, 12.00, Seminario Rubio de Francia, edificio de Matemáticas.

Y ADEMÁS...

- **Eco-innovación empresarial** Encuentro empresarial en los sectores de la logística y el transporte. Hoy, 18.15, Circe. Ver P6.
- **Biomecánica y calidad de vida** Foro tecnológico y empresarial. Jueves, 9.30, CREA. Ver P6.
- **Taller de construcción de una impresora 3D** Charla de presentación de esta actividad, dirigida a estudiantes de 4º de ESO y 1º de bachillerato. Viernes,

- 16.30, sala de grados de la facultad de Ciencias. Más información: [ciencias.unizar.es/web/impresora3d.do](http://ciencias.unizar.es/web/impresora3d.do)
- **Sábados astronómicos** 'En busca de la materia y la energía oscura del Universo', por M. Lou, más observación. De 22.00 a 1.00. Torrecilla de Valmadrid.
- NO TE LO PIERDAS**
- **'Bioestadística, la puerta del progreso en medicina'** Erik Cobo, profesor del Departamento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad Po-

litécnica de Barcelona cierra esta tarde el ciclo de conferencias 'Estadística por todas partes' que se ha desarrollado durante todo el mes de noviembre. En su charla desvelará qué papel ha jugado la bioestadística para que la medicina haya conseguido aumentar de forma tan espectacular nuestra calidad y cantidad de vida o 'cronificar' el sida y tantas otras enfermedades mortales. Será hoy martes, a partir de las 19.30, en Ibercaja Zentrum (Costa 13).

## Desafíos estadísticos

### A LA CAZA DEL DÉCIMO PREMIADO

Se acerca el sorteo de la Lotería de Navidad, un acontecimiento de gran repercusión mediática por la gran importancia sociológica y económica que tiene en nuestro país. Corre la leyenda de que, en las horas siguientes al sorteo, los 'cazadécimos' merodean por los barrios donde se han vendido premios importantes. Se dice que ofrecen sustanciosas plusvalías por los décimos premiados para blanquear así el dinero obtenido ilícitamente, haciéndolo pasar por premios de lotería. Un político acusado de corrupción atribuye su inmensa fortuna a la buena suerte, acreditando que le ha tocado algún premio importante por lo menos siete veces en los últimos once sorteos de Navidad. ¿Debe creerse el juez la coartada o debe concluir que se trataba de décimos 'cazados'? Se pide la probabilidad de dicho evento (5 cifras significativas), sabiendo que en cada sorteo juega a 100 números entre 100.000 y que el sorteo reparte 5 premios importantes, que no son acumulables.

En el extremo contrario está un ciuda-

dano normal, al que no le ha tocado ni siquiera el reintegro en ninguno de esos once sorteos. ¿Está realmente gafado para el azar? Se pide la probabilidad de dicho evento, sabiendo que juega a un número y que los números que obtienen algún premio en cada sorteo representan aproximadamente el 15,3%.

Tienes tiempo hasta el próximo 23 de diciembre para pensar y enviar tu respuesta -con el asunto 'Desafíos estadísticos'- a [milenio@heraldo.es](mailto:milenio@heraldo.es)

Entre quienes den la respuesta correcta, sortearemos tres libros de matemáticas divulgativas, por gentileza de las editoriales Graó y RBA y del Departamento de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza. La solución, el martes 14 de enero de 2014, en Tercer Milenio. ¡Anímate y participa!

ALFONSO GORDALIZA CATEDRÁTICO DE ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

### ¿CUÁNTOS SOMOS?

En nuestro último desafío, Pedro recibía un sobre con tres cromos de su padre. En estos sobres nunca salen dos cromos iguales. También recibía un sobre similar de su madre. Al abrirlos, comprueba que tiene un cromo repetido. Pedro no tiene el álbum y quiere estimar el número N de cromos que tiene esta colección. Para ello calcula la probabilidad de obtener un cromo repetido en los dos sobres que le regala, la probabilidad de obtener dos repetidos, la de obtener tres repetidos y la de no obtener repetidos. De esta forma, el número esperado de repetidos se obtiene multiplicando el número de repetidos por la probabilidad de obtenerlos. Igualando este número esperado a 1, que es el número de cromos repetidos que ha obtenido, ¿cuántos cromos dirías que tiene la colección? ¿Podría resolver el problema de esta forma si no hubiese obtenido ningún cromo repetido?

**LA SOLUCIÓN** La información que aportan dos muestras aleatorias de una población de tamaño desconocido permite estimar el tamaño de dicha población. Este método de marcado-remarcado fue introducido por Petersen (1896) para estimar la cantidad de peces de una especie que hay en una determinada zona. Esta técnica sigue siendo de uso actual en áreas como la biología o la salud pública.

La solución a nuestro reto puede esquematizarse de la siguiente manera: el número de cromos repetidos en el segundo sobre puede ser de 0 a 3. Calculamos (mediante el cociente entre casos favorables y casos posibles) las probabilidades de cada uno de estos sucesos:

$$\begin{aligned} Pr(0 \text{ repes}) &= \frac{(N-3)(N-4)(N-5)}{N(N-1)(N-2)} \\ Pr(1 \text{ repe}) &= \frac{3(N-3)(N-4)}{N(N-1)(N-2)} \\ Pr(2 \text{ repes}) &= \frac{3 \times 2(N-3)}{N(N-1)(N-2)} \\ Pr(3 \text{ repes}) &= \frac{3 \times 2 \times 1}{N(N-1)(N-2)} \end{aligned}$$

Ahora podemos calcular el número esperado de cromos repetidos, que es:

$$0 \times P(0 \text{ repes}) + 1 \times P(1 \text{ repe}) + 2 \times P(2 \text{ repes}) + 3 \times P(3 \text{ repes}) = 9/N$$

Y finalmente, al igualar 1, resulta que el valor de N que se estima es 9.

Si en lugar de 1, hubiéramos observado 0 cromos repetidos, el razonamiento análogo nos dice que es imposible conocer el número total de cromos.

JOSÉ ANTONIO CRISTOBAL Y TOMÁS ALCALÁ UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

### LOS GANADORES

■ Tras realizar el sorteo entre los acertantes de nuestro último desafío, los ganadores son: **Sebastià Roig, Marta Gómez y Javier Masip**. Enhorabuena.



## Cursos, Talleres y Jornadas:

- > **Taller de innovación: Estrategia de comercialización de resultados de I+D**  
Fecha: 4 de diciembre (4 h)  
Inscripción: 40 €
- > **Jornada: Intraemprendimiento y diversificación en la Pyme**  
Fecha: 11 de diciembre (4 h)  
Inscripción: 40 €
- > **Jornada: Cómo gestionar una patente**  
Fecha: 12 de diciembre (4 h)  
Inscripción: 40 €
- > **Curso: Introducción a Android como plataforma de desarrollo en movilidad**  
Fecha: 16 de diciembre (15 h)  
Inscripción: 70 €
- > **Taller de innovación: Descubre dónde están tus oportunidades de innovación: trabajando las tendencias**  
Fecha: 17 de diciembre (4 h)  
Inscripción: 40 €



### INFORMACIÓN

Instituto Tecnológico de Aragón • División de Cualificación Tecnológica y Formación  
María de Luna, 8 (Pol. Actur) • 50018 Zaragoza  
[www.ita.es](http://www.ita.es) • e-mail: [formacion@ita.es](mailto:formacion@ita.es)  
Tfños: 976 010 031 / 029 Fax: 976 011 888

Organizado por:

