



HIPATIA

As Matemáticas forman parte da cultura

Boletín de divulgación matemática do IES "Fernando Wirtz" de A Coruña

Ano V. Curso 2009 -2010. Número 12

Xuño 2010

Como se sabe o índice de audiencia dun programa de televisión?

Se nos fixamos un pouco, veremos que os medios de comunicación a cotío informan de que tal programa tivo unha audiencia do X%, que determinado acontecemento deportivo foi o máis visto ese día, que tal serie foi retirada da programación porque o seu índice de audiencia era moi baixo,...

La ficción de Voz Audiovisual cierra su sexta temporada con un 23,2% de seguimiento medio

«Padre Casares» se despidió hasta el otoño como líder de audiencia

Ante esta información, é lóxico e saudábel sentir curiosidade por saber como se calcula. Algunha persoa inxenua pensará que igual que o sinal chega ao noso televisor, haberá algún mecanismo que faga retornar o sinal, proporcionando uns datos ás persoas que están ao outro lado sobre o programa concreto que estamos a ver na nosa casa nun momento determinado. Pero non é así. Non teñen esa posibilidade directa. As cifras que dan son unha *estimación*, non un dato real.

O audímetro

Se queren saber o que estamos vendo na casa hai que instalar un *audímetro*, que é un aparato electrónico, semellante a un descodificador, que envía os datos a un computador central, que os procesa e así calcula a porcentaxe de persoas que sintonizan un canal determinado con respecto ao número de individuos que posúen ese aparato. Despois multiplicando esa porcentaxe pola poboación total, teríamos a porcentaxe *estimada* de persoas que verían ese programa.



Audímetro

Así, en Galicia hai aproximadamente 1000 persoas que teñen nas súas casas un audímetro (hai 350 aparatos). Se resultou que 250 viron o capítulo de "Padre Casares", conclúen que o seguiron 25% desas 1000 persoas, e se esa porcentaxe multiplícanla pola poboación galega, conclúen que o capítulo tivo 259.000 espectadores, tal como se sinala na noticia do xornal.

Continúa na páxina 2

Astronomía na prehistoria

Un calendario lunar e predictor de eclipses nos montes de Muros

A actual Galicia está poboada de numerosos gravados rupestres ou petróglifos. As comunidades prehistóricas gravaban figuras humanas, de animais, obxectos e símbolos sobre determinadas rochas do contorno, que aínda se conservan.

No concello de Muros (A Coruña) hai un conxunto de petróglifos, coñecido como *Laxe das Rodas*, no que se representan fundamentalmente círculos e espirais, que se deberon gravar sobre a rocha en diversas etapas, arredor de 1500 a.C., e que teñen un grande interese desde o punto de vista astronómico.



Vista xeral do conxunto

Na foto de máis enriba temos unha visión de conxunto da laxe. Os petróglifos que teñen máis interese astronómico son os situados á esquerda, en primeiro plano o formado por dúas espirais unidas e, detrás del, o coñecido como o "altar de ofrendas".

O calendario de Laxe das Rodas

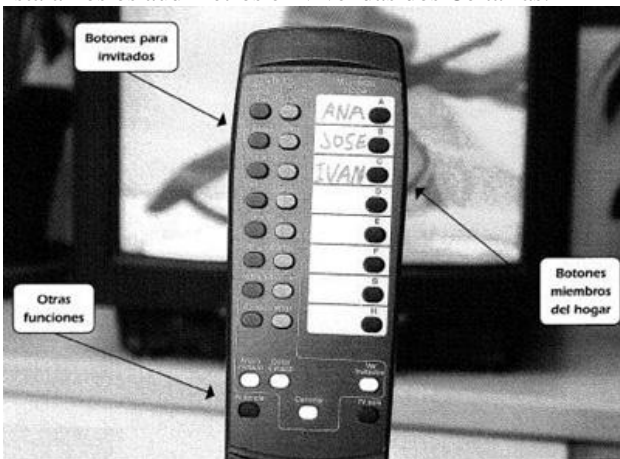
O primeiro gravado rupestre mencionado está constituído por dúas grandes espirais (a maior ten 7 espiras, a menor 5) que xiran en sentido contrario, rodeadas por 65 "coviñas". Os estudos feitos deste tema coinciden en darlle un significado de "calendario lunisolar", de sistema de medición do tempo baseado nos ciclos solares e lunares: os meses son meses lunares, mentres que o ano é un ano solar.

Continúa na páxina 3

O audímetro consta do aparato mencionado e dun mando a distancia. Cada persoa da vivenda ten a súa tecla (controla ata 9 individuos e 7 invitados), recibe o sinal de ata 9 televisores diferentes da casa, identifica ata 250 canais de televisión, controla a utilización de vídeos,...

Fiabilidade dos resultados

A estimación feita será correcta se o conxunto de fogares nos que están instalados os audímetros son unha *reproducción fiel* do conxunto da poboación que se quere estudar. Por exemplo, se en Galicia instalamos os audímetros nos fogares de membros dos Riazor Blues, seguro que os partidos televisados do Celta serían escasamente seguidos, obténdose uns resultados diferentes aos que obteríamos se instalamos os audímetros en vivendas dos Celtarras.



Mando a distancia do audímetro

Para que a *mostra* de fogares seleccionados sexa representativa da poboación, debemos pretender que as vivendas nas que se instalen os audímetros reflictan o mellor posíbel a variedade da sociedade: localización xeográfica, sexo, idade, clase social, nivel cultural, equipamento do fogar (número de televisores, vídeos, DVD,...), actividades económicas dos membros, etc. E canto maior sexa o número de audímetros, máis posibilidades hai de que a mostra de fogares sexa representativa.

En España hai algo máis de 3000 fogares elixidos na mostra, que agrupan a unhas 10.000 persoas. Os datos subministrados, se a mostra de fogares estivese ben escollida (é un dos maiores problemas) daría uns resultados fiábeis de conxunto, pero o problema que aparece (en Estadística chámase *desagregación*) se complica cando o que queremos estudar é a audiencia de programas emitidos nas televisións autonómicas, onde o tamaño da mostra é pequeno. En Galicia había ata o ano pasado só 300 fogares seleccionados, claramente insuficientes, e para diminuír este problema, recentemente aumentáronnos a 350.

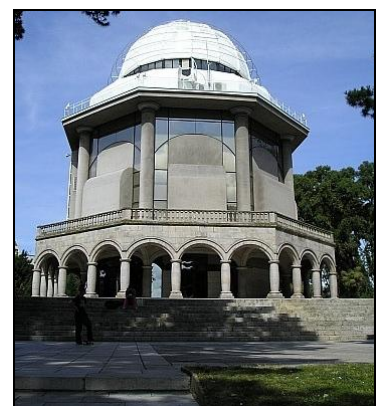
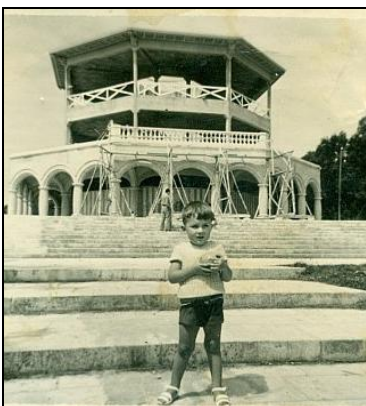


EDUARDO CAROISA

El número de audímetros instalados en la comunidad aumentará en el 2009

El control de la audiencia televisiva en Galicia se hará con la ayuda de 350 familias

Con tan escaso número de aparatos: 1º) é difícil conseguir que a mostra sexa verdadeiramente representativa da sociedade galega, e máis agora co incremento de canais a través do TDT; e 2º) é complicado evitar os intentos de manipulación por parte de persoas interesadas en ofrecer datos moi favorábeis para un determinado canal ou programa de televisión (por exemplo, se sodes uns empresarios dispostos a investir diñeiro en publicidade, gastariádelo nun canal pouco visto? Está claro que non, e por iso os responsábeis do canal estarían dispostos, por exemplo, a premiar aos membros de fogares con audímetro para que sintonicen o seu canal,...e se son poucos os aparatos, mellor, porque así gastarán menos en corrompelo!...).



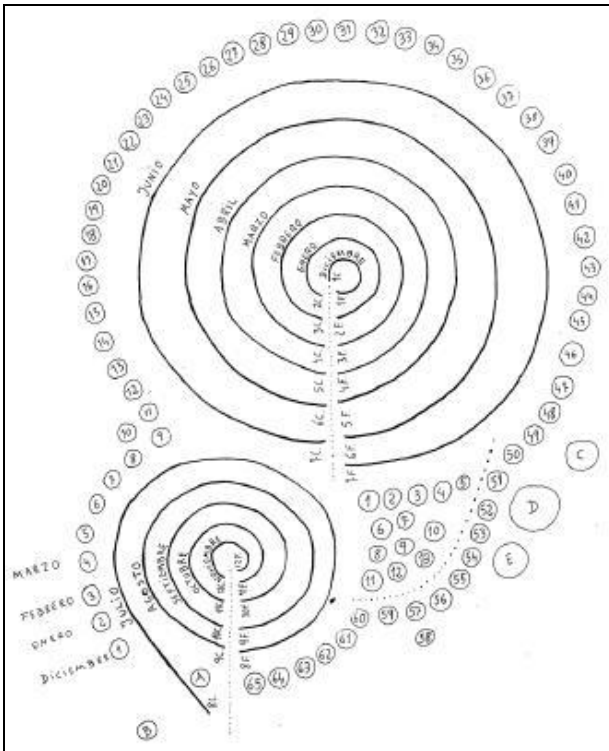
A Casa das Ciencias da Coruña cumpre o 1 de xuño de 2010 o 25 aniversario da súa inauguración. Foi o primeiro museo interactivo de titularidade pública de España, facendo seu o lema "Prohibido non tocar" e presentando uns módulos cuxa filosofía non é dar respostas, senón animar a facerse preguntas e a investigar. En xaneiro de 2009 o Planetario situado no último andar da Casa das Ciencias reformouse para incorporar un sistema de proxección dixital.



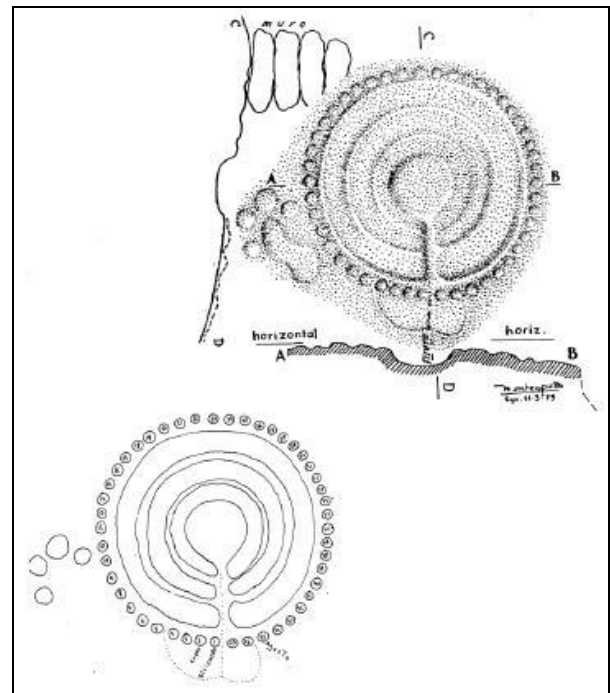
Foto do petróglifo das dúas espirais



Foto do altar de ofrendas



Debuxo das dúas espirais



Debuxo do altar de ofrendas

Como xa dixemos, arredor das dúas espirais hai 65 covañas. Se dividimos 65 entre 5 obtemos a cifra de 13 covañas, é dicir, 13 meses cada ano para un total de 5 anos. Segundo esta interpretación, cada mes representábase cunha covaña que se refería probablemente á lúa chea. Xa que cada ano tiña 13 meses debemos entender que eran meses lunares de 28 días porque $28 \cdot 13 = 364$ días.

Evidentemente, para realizar o gravado foron necesarias constantes e prolongadas observacións astronómicas durante séculos para deste xeito ser capaces de axustar con precisión a duración do ano, dos ciclos lunares e, como veremos a continuación, predicir as eclipses de Lúa.

O “altar de ofrendas”

O segundo petróglifo importante deste conxunto, e complementario do anterior, é o chamado “altar de ofrendas” pola grande cazoleta central que posúe. Está rodeado de 47 covañas que representan, ao igual có anterior, meses lunares. Se a estas 47 covañas sumámoslle as 4 laterais e a grande cazoleta central teremos as 52 sinais para contar os 4 anos de 13 meses lunares cada un.

Predición de eclipses lunares

Estudos de diferentes autores diverxen no desenvolvemento da súa análise, pero todos eles chegan á mesma conclusión: a finalidade destes petróglifos non era só facer a función de calendarios para medir o tempo e coñecer as fases do noso satélite, senón tamén *predicir as eclipses de lúa*. As eclipses de lúa teñen unha periodicidade de un *saros* (palabra que significa ciclo ou repetición) de 18 anos e 11,3 días, ao cabo do cal volverase repetir igual pero non no mesmo lugar da Terra por culpa deses 0,3 días. E se temos en conta os 5 anos do primeiro petróglifo e os 4 anos do segundo temos 9 anos, que é a metade dun saros. Suponse que os autores dos petróglifos completaban dúas veces as súas contas para, despois de $9 + 9 = 18$ anos, esperar se se producía a eclipse.

Todo isto ten algunha base real ou son simples especulacións? Non podemos sabelo, pero ao mellor algún día, investigando, sodes quen de resolver o enigma. Mentres tanto, admiremos a fermosura dos petróglifos e asombémonos da súa capacidade para plasmar nun gravado os seus coñecementos astronómicos.

Visita do alumnado de Métodos Estatísticos á empresa demoscópica SONDAXE

Sondaxe é unha empresa afincada na Coruña especializada na investigación de mercados, no marketing e nos estudos de opinión.

Durante a visita, guiados pola Xefa da Área Técnica, Dña. Ana Barbosa, comprobamos como a Estatística está presente nas actividades máis insospeitadas da nosa vida. Informáronnos, por exemplo, sobre a importancia práctica para calquera empresa de dispoñer dos datos dun estudo de mercado antes de tomar calquera decisión que pretenda a súa mellora.

Dentro dos estudos de opinión son coñecidas as enquisas electorais e os barómetros de opinión pública en Galicia, tanto a nivel autonómico como municipal, realizadas por Sondaxe que publica trimestralmente o xornal *La Voz de Galicia*.

Ao longo da visita tamén puidemos ver como o seu persoal realizaba as enquisas asistidas por computador.

Despois de rematar o noso percorrido polas distintas dependencias da empresa, Dña. Ana Barbosa explicounos con máis detalle os métodos empregados para estudar a opinión da sociedade e os seus cambios. Resultou

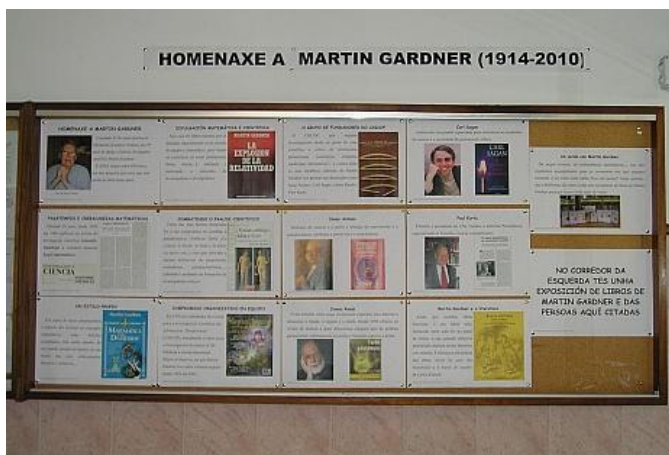
moi interesante ver como se levan á práctica cuestións que nós estudamos teoricamente nas nosas aulas, como é o traballo con mostras, os seus tipos, os erros cotiáns que se cometen, a estimación de parámetros, a información que nos proporciona unha ficha técnica dun estudo de opinión, etc.



Visita a Sondaxe

Exposición no Instituto en homenaxe a Martin Gardner, morto o 22 de maio de 2010

A exposición consta de 14 cartaces e dunha mostra de textos tanto do autor homenaxeado como dun grupo de persoas que colaboraron con el na asociación *Comité para a Investigación Científica das Afirmacións Paranormais* (CSICOP), actualmente *Comité para a Investigación Escéptica* (Carl Sagan, Isaac Asimov, James Randi e Paul Kurtz). O contido dos cartaces poden ser consultados na páxina <http://centros.edu.xunta.es/iesfernandowirtzsuarez/?q=node/153>.



Tanto nos cartaces como na mostra de textos salientáanse e están presentes distintas facetas de Martin Gardner:

- O seu labor como divulgador das Matemáticas, concretada na columna mensual *Xogos matemáticos* da revista *Scientific American* ao longo de 30 anos, desde 1956 ata 1986, e tamén na publicación de moitos libros, entre eles os famosos *Ajá!*
- O seu activismo contrario ao irracionalismo, ao fraude científico e á superstición, que o impulsou a facerse cargo dunha columna regular desde 1983 ata 2002 na revista *Skeptical Inquirer*, publicada polo CSICOP, ademais de escribir libros como *A ciencia: o bo, o malo, o falso* ou *¿Tiñan embigo Adán e Eva?*
- A súa ampla cultura, que o capacitou para utilizar un estilo ameno cheo de referencias literarias e artísticas, e mesmo desenvolver a súa faceta de analista literario, tal como quedou reflectido na súa "*Alicia anotada*", texto no que estuda minuciosamente as obras de Lewis Carroll *Alicia no país das marabillas* e *A través do espello*.

Pódense consultar todos os números de HIPATIA na páxina web do Instituto Fernando Wirtz:
<http://centros.edu.xunta.es/iesfernandowirtzsuarez/?q=category/6/31/41>