

## DOS ACTIVIDADES INTERDISCIPLINARES PARA LA ESO

**Ángeles Benítez García**, I.E.S. El Tablero, Córdoba,  
[angeles.benitez@ieseltablero.org](mailto:angeles.benitez@ieseltablero.org)

**Flores Serrano Orta**, I.E.S. El Tablero, Córdoba,  
[flores.serrano@ieseltablero.org](mailto:flores.serrano@ieseltablero.org)

**Sagrario Panadero Ruiz**, I.E.S. Trassierra, Córdoba,  
[sagrapanadero@gmail.com](mailto:sagrapanadero@gmail.com)

### RESUMEN.

Mostramos dos actividades interdisciplinares: "Matemáticas y Comercio Justo" y "Visita Matemática al Botánico de Córdoba".

La primera se trata de una actividad de aula mientras la segunda es una actividad que se desarrolla fuera de la misma.

Consideramos que el interés de ambas radica en el uso de la competencia matemática en contextos interdisciplinares potenciando valores sociales y de conocimiento y respeto al medio ambiente.

**Nivel educativo:** Secundaria. "Matemáticas y Comercio Justo" 1<sup>er</sup> Ciclo de ESO y "Visita Matemática al Botánico de Córdoba" 2º Ciclo.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Presentamos dos actividades dirigidas a alumnado de Secundaria, la primera para desarrollar en el aula de 1º de ESO y la segunda para Segundo Ciclo de la ESO, llevada a cabo en el Real Jardín Botánico de Córdoba.

Nos parecen especialmente relevantes varios aspectos: la importancia de los temas que se abordan, importancia en la educación en valores solidarios y de respeto al Medio Ambiente; su carácter interdisciplinar y por último, la metodología que se emplea, fomenta el trabajo cooperativo y el desarrollo de la competencia de autonomía e iniciativa personal.

### 2. PRESENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

#### 2.1. MATEMÁTICAS Y COMERCIO JUSTO.

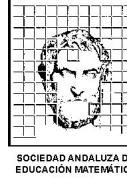
##### 2.1.1 Consideraciones previas.

Comprometidas con el Comercio Justo y el Consumo Responsable, procuramos llevar a las aulas actividades para promover en nuestro alumnado estas inquietudes. En esta tarea nos ha sido de especial ayuda la organización de Comercio Justo IDEAS, que ha puesto a nuestra disposición numerosos recursos, entre ellos "El juego del Chocolate", del que hemos hecho una versión, en la que, al punto de vista social que claramente tiene, hemos añadido una visión matemática.

##### 2.1.2 Desarrollo de la actividad.



## XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS. MATEMÁTICAS CON SENTIDO



La actividad se ha planteado en aulas de 1º ESO, trabajando en grupos. Tras introducir el tema con un [video](#) y comentar los [estándares de Comercio Justo](#), se les presenta el juego. El material necesario para cada grupo es "El juego del Chocolate" (un tablero que recoge el reparto de beneficios en el comercio tradicional, otro para que el grupo trabaje, fichas representando los distintos sectores de la cadena de producción del cacao) y una hoja de trabajo.

### 2.1.3 Hoja de trabajo.

Integrantes del grupo: ..... 1º ESO - ....



#### La historia de Adelina

«Mi nombre es Adelina y vivo en Alto Bení (Bolivia). Tengo 13 años y soy la mayor de cuatro hermanas. Mis padres son agricultores. Desde los 6 hasta los 11 años, yo me levantaba a las 4.30 horas de la mañana, como mis padres, para ir a trabajar. Debíamos caminar durante dos horas para llegar a un inmenso cultivo de cacao, donde pasábamos todo el día, casi 12 horas de trabajo. A mí, por ser pequeña, me tocaba desyerbar, recolectar los frutos del cacao caídos al suelo, ponerlos en un cesto y llevárnoslos a donde cargaban el resto. Mi padre fumigaba los árboles de cacao; esto le producía mucha tísis y molestias en los ojos. Mi madre sembraba nuevos árboles y recolectaba también las semillas de cacao. Yo no tenía ni tiempo ni dinero para ir a la escuela; lo poco que ganábamos trabajando todo el día sólo nos alcanzaba para mediodía comer. Un día Martín, el dueño del cultivo, se enfermó y envió a mi padre al pueblo a vender los 200 sacos de cacao. Mi padre los vendió a unos señores por mucho más dinero de lo que a nosotros nos pagaba el dueño. Éste recibía 3,20 € por cada saco, lo que suponía 960 € en un día, y, en cambio, a nosotros nos pagaba 24 € al mes.



Mi padre pensó que las cosas no podían seguir así. Él tenía muchos amigos que cultivaban el cacao y pensaba que quizás, si todos se unieran, podrían vender su cacao a mejor precio. Así que llamó a otros agricultores y les propuso formar una cooperativa. Gracias a la cooperativa, las ventas del cacao las hacían directamente al comprador y éste a la fábrica, así que mi padre y los otros empezaron a ganar más dineros y de forma más justa.

Mi padre también hizo contacto con las Organizaciones de Comercio Justo, que enseñaron a los de la cooperativa a comercializar nuestros productos a precios honestos. Las importadoras de Comercio Justo mantienen el precio acordado para el cacao, aunque, en el mercado, el precio del cacao baje. También les pagan por adelantado una parte de lo que se va a cosechar y les prestan asistencia técnica para sus cultivos.

Ahora, mis hermanos y yo vamos a la escuela.»

#### (A) PREGUNTAS CLAVE

- ¿Qué descubrió el padre de Adelina cuando fue a vender el cacao?
- ¿Cuál fue la solución para que los agricultores del cacao vendieran a precio honesto?
- ¿Qué organización ayudó a la cooperativa? ¿En qué consistió su ayuda?

#### CON VSIÓN MATEMÁTICA:

(B) Hay un error en el texto, no son 200 los sacos que vende el padre de Adelina. ¿Cuántos son?

(C) EN EL COMERCIO TRADICIONAL

1. Expresad como **fracción irreducible** la parte que le corresponde a cada uno de los participantes de la cadena: productores de cacao (naranja), empresas transnacionales (verde oliva), empresas de transporte (verde lima) y comerciantes (verde oscuro).
2. Ordenad las fracciones de menor a mayor.
3. ¿Qué fracción se llevan entre las empresas transnacionales y los transportistas?
4. ¿Qué diferencia hay entre el beneficio de los comerciantes y el de los cultivadores?

(D) Rellenad la tabla vacía con las fichas de los participantes de la cadena según un reparto que os parezca justo.

(E) Repetid las cuestiones que habéis respondido en el apartado (C) considerando vuestro reparto.

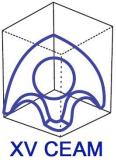
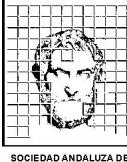
(F) Repetid las cuestiones que habéis respondido en el apartado (C) en el reparto de Comercio Justo.

## 2.2. UNA VISITA MATEMÁTICA AL JARDÍN BOTÁNICO DE CÓRDOBA.

### 2.2.1 Consideraciones previas.

La actividad nace como prueba por equipos en la XXVII Olimpiada Matemática Thales, cuya fase regional se celebró en Córdoba. Para esa ocasión preparamos una gymkhana matemática en el Real Jardín Botánico de Córdoba. Nuestro objetivo era que los participantes pusiesen en juego sus conocimientos matemáticos para resolver problemas que exigen para su resolución tomar datos del entorno, mejorando de esta manera el conocimiento del Jardín y mirándolo desde otro punto de vista.

Esta visita matemática al Botánico resultó ser una experiencia novedosa, muy interesante y satisfactoria. Además el personal del jardín la acogió muy favorablemente, brindándonos todo su apoyo. Todo esto nos animó a continuar realizándola. Posteriormente se amplió, con la ayuda del profesorado del

 <b>XV CEAM</b> Baeza, 2014	<b>XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS. MATEMÁTICAS CON SENTIDO</b>	 SOCIEDAD ANDALUZA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA THALES
---	--	--

departamento de Ciencias del IES Tablero, con contenidos botánicos. Esta nueva versión, es la que mostramos en esta comunicación.

### **2.2.2 Desarrollo de la actividad.**

Se organiza al alumnado en grupos y a cada uno de ellos se les marca un determinado itinerario por el Jardín, de forma que todos recorran los distintos puntos en los que se plantean actividades. Al empezar se entrega a cada grupo su itinerario junto con las propuestas de trabajo.

### **2.2.2 Hojas de trabajo.**

#### **VISITA INTERDISCIPLINAR AL JARDÍN BOTÁNICO**

En esta visita vais a realizar actividades de Ciencias y Matemáticas. Responded en hojas separadas las preguntas de Ciencias (✿) y las de Matemáticas (✉).

##### UN BUEN CIENTÍFICO DEBE SABER MIRAR UN PLANO



¿Eres bueno orientándote? ¿Sabes tomar elementos de referencia para situarte o situar las cosas? Orientarse, saber elegir un buen sistema de referencia, trabajar con un plano, son habilidades muy importantes en nuestra vida y por supuesto para el trabajo científico. Por eso ...

Vais a mirar el plano del Jardín que está en la entrada, frente a la taquilla. ¿Echáis algo de menos? Un buen plano debería tener la escala a la que está realizado y la rosa de los vientos, ya sabéis, la que nos ayuda a orientarnos señalando dónde están los puntos cardinales. Vosotros vais a ayudar a completar esta información.

- ✉ Calculad la escala de este plano sabiendo que el edificio técnico administrativo (nº 7 del plano), junto a la plaza central, mide, en realidad 80 metros de largo.
- ✉ Y ya que conocéis la escala del plano os resultará fácil responder a la siguiente cuestión: junto a los Invernaderos de Flora Americana hay una fuente con forma de polígono regular, que en el plano se ve parcialmente. Tomad sobre el plano las medidas oportunas para calcular el área que encierra, en el plano y en la realidad.



### LAS EDADES DE LOS ÁRBOLES

Tomando el pasillo central a la derecha, llegáis la zona denominada Escuela Botánica, donde se recogen exclusivamente especies autóctonas españolas.

En el citado pasillo central localiza la *familia Fagaceas*, concretamente los *Quercus*, árboles más característicos de nuestro **Bosque Mediterráneo**

⊗ ¿Cuántas especies diferentes hay en el Jardín? Escribe sus nombres comunes. Se diferencian por sus frutos (bellotas) y por características de sus hojas.

En la parte derecha de este pasillo central, podemos ver una hilera de robustos almeces. El almez es un árbol de origen mediterráneo, introducido por los árabes. De la misma familia que el olmo al que se asemeja en las hojas, sus frutos, llamados almecinas, son muy característicos.

- ⊗ (a) Anota familia, género y especie del almez...
- (b) Dibuja una hoja.
- (c) El tronco tiene una corteza muy fina. Describe qué te parece el tacto.
- ⊗ El almez crece muy rápidamente y además, éstos, que están bien regados y abonados, seguramente habrán crecido más que sus coetáneos que viven en la naturaleza.

Deteneos en el almez más cercano al merendero (la mesa redonda con los bancos para sentarse). Vais a calcular su edad. Aunque la manera de calcular la edad aproximada de los árboles es estudiando los anillos en una sección de su tronco, por supuesto no os vamos a pedir que taléis el almez para observar la sección, os daremos datos para que podáis aproximarla de manera menos agresiva.

Medid el perímetro del tronco, a una altura de un metro desde el suelo. Esta medida os servirá para responder a las dos cuestiones siguientes:

- Estimad su edad sabiendo que, por término medio, cada año el tronco crece un anillo de aproximadamente 7'4 milímetros de anchura.
- ¿En qué año se plantó el almez en el Jardín si en aquel momento, el perímetro de su tronco era de 14 cm?



¿En qué año se plantó el almez en el Jardín si en aquel momento, el perímetro de su tronco era de 25 cm?

- ⊗ Para terminar el trabajo en esta zona, buscad ahora los arces, árboles con hojas muy características (la lleva la bandera de Canadá) que presentan distintos colores en otoño y son los responsables de paisajes bellísimos en esa época del año.

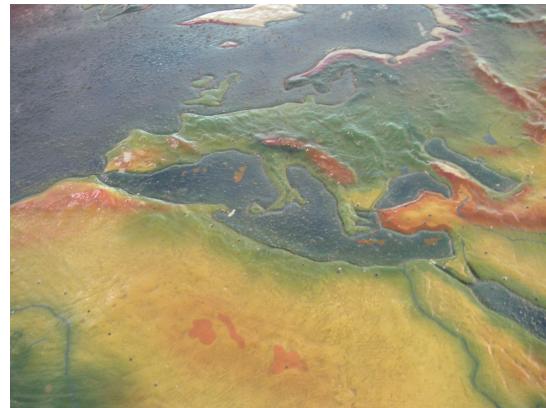
año. Sus frutos los conocéis: nacen en parejas y, al desprenderse, giran esparciendo las semillas por lo que se les llama "helicópteros".



Anotad los nombres de las variedades de arces que veas.  
**EL HOMBRE Y LAS PLANTAS**  
VAMOS AL MUSEO DE ETNOBOTÁNICA

Este es un museo interactivo en el que, a lo largo de varias salas se estudia la relación que diferentes culturas han tenido con las plantas. Vas a tener una visita guiada en la que recibirás información y ayuda para aprovechar mejor los contenidos del museo. Además tendrás un tiempo para realizar las siguientes actividades:

- ☞ En una de las primeras salas, junto al panel informativo "Un origen para cada planta", se os propone una actividad que permite conocer el origen de algunas plantas. (Pon especial interés a la zona de origen de los cereales porque después los veremos en la Escuela Agrícola). Pulsando al azar, ¿cuál es la probabilidad de que el producto seleccionado sea de origen mediterráneo?



☞ Un poco más adelante encontramos unos paneles que nos hablan de la importancia de la contribución Etnobotánica de Alandalús. Fueron muchos los hombres de ciencia nacidos en Alandalús que contribuyeron al conocimiento de las plantas, uniendo este conocimiento a su actividad como médicos. ¿Cuál fue el más longevo de los citados en el panel y cuántos años vivió?

☞ Y como los números siempre vienen acompañados de curiosidades, la casualidad hace que las edades de tres de ellos sean números con sólo 4 divisores. Escribe esos números y sus divisores.

Ahora, volvemos hacia la plaza central.



### GEOMÉTRIA EN LAS FUENTES Y EN LOS CULTIVOS

En la Plaza Central podemos ver una fuente octogonal en cuyo centro destaca una bonita Palma de Sagú (*Cycas revoluta*). Fijáos bien en esta planta porque vamos a ver más ejemplares.

Diríjios hacia la zona de la Escuela Agrícola.

⊗ Por el camino, observad las alineaciones de cítricos y haced un listado con sus nombres científicos. Sacad conclusiones.

⊗ En este pasillo os encontráis otra fuente octogonal. Supongamos que se quiere cambiar el diseño prolongando todos los lados del octógono exterior hasta que al cortarse dos a dos se obtenga el dibujo de una estrella (formada por dos cuadrados girados 90º uno respecto al otro). Hallad el perímetro de esa estrella.

⊗ Leed la información del panel Escuela Agrícola y buscad plantas con diferentes técnicas de cultivo: surcos, lomos, encañados...

⊗ Ahora observad las vides; la vid ha sido una de las 1ª plantas cultivadas ¿Por qué está tan extendido su cultivo? Anotad el nombre completo de, al menos, tres variedades.

¡Fijáos en la “prensa de uva”!

⊗ Buscad el panel Binomio Cereal-Leguminosa ¿Qué es la rotación de cultivos? Localizad cultivos de leguminosas de entre los productos que consumes normalmente en casa.

⊗ Los cereales son fundamentales en nuestra dieta y, en algunas zonas del planeta, esenciales para la supervivencia. Tienen un alto valor nutritivo: nos aportan glúcidos, vitamina B, Fe, P y fibra. El arroz, el centeno y la avena, el maíz, el sorgo. Recordad lo que te han explicado en el Etnobotánico ¿Con qué zona del planeta los relacionas?

⊗ ¿Qué productos no podríamos consumir si no se hubiera descubierto América?





## ¿A QUÉ TE SUENA “PALEOBOTÁNICA”? SOBRE LAS EDADES DE NUESTRA TIERRA

El museo de Paleobotánica se encuentra instalado en un antiguo molino de agua. En él podréis ver una exposición con muestras representativas de las diferentes floras terrestres que han vivido a lo largo de la historia de la Tierra.

Nos dirigimos hacia él, y lo haremos dando un paseo entre auténticos fósiles vivientes, es decir, árboles muy viejos desde el punto de vista de la evolución.

Encontraréis plantas con aspecto de palmeras pequeñas como las que vimos a la entrada; tienen más de 200 millones de años de antigüedad. En muchas zonas de nuestra ciudad hay preciosos ejemplares de estas plantas.



✿ Buscad especies diferentes de *Cycas*, anotad diferencias e indicad su procedencia.

A la izquierda del puente de entrada al museo de Paleobotánica veréis varios ejemplares jóvenes de otro fósil contemporáneo, *Ginkgo biloba*, (en el Arboretum podréis ver otros ejemplares más grandes).

Son árboles muy resistentes; después de la bomba atómica de Hiroshima, fue uno de los pocos árboles que quedó en pie, por lo que se lo conoce como *portador de esperanza*.

✿ Las hojas de *Ginkgo* tienen forma de abanico; se llaman flabeladas. Haced un dibujo de una hoja en el que se aprecien las ramificaciones dicotómicas de los nervios

✿ El panel de tiempos geológicos es bastante complejo. Si se quiere dar una información general, habrá que simplificar esa información, de hecho, así se suele hacer. Sabiendo que la Era Primaria incluye desde el Cámbrico hasta el Pérmico, la Era Secundaria, desde el Triásico hasta el Cretácico y la Era Terciaria, el Paleógeno y el Neoceno, realizad un diagrama de sectores que represente la duración de estas tres Eras.

Entre los fósiles de la Pompeya Paleobotánica, a la izquierda de la imagen del yacimiento, podréis ver dos vitrinas juntas, una que muestra cuatro fósiles de un orden y otra que muestra tres fósiles de otro orden.

El panel interactivo que muestra la “Distribución temporal de los principales órdenes”, os permitirá averiguar en qué períodos completos coincidieron ambos órdenes y los millones de años que convivieron.

✿ Observad que en la mesa donde están los pulsadores, los nombres están bien organizados. La organización es muy importante en cualquier estudio científico. Aquí podéis distinguir varios títulos principales que son las DIVISIONES, (por ejemplo GYMNOSPERMOPHYTA) dentro de cada división tenemos distintas

CLASES (por ejemplo, Gnetopsida) y dentro de cada clase hay distintos ÓRDENES (por ejemplo, Pentoxyiales).

¿En qué división, clase y orden incluirías a las Cycas y a los Ginkgo?

☞ Haced un diagrama de barras que recoja el número de órdenes que hay dentro de cada una de las clases de la división GYMNOSPERMOPHYTA.



### EN EL ARBORETUM

Dentro de la **división Pinophyta** (o Coníferas) son de gran importancia en la flora ibérica las especies de las *familias Pinaceae* (pinos y abetos); la *familia Cupressaceae* (cipreses, enebros...) y la *familia Taxaceae* (tejos).

☞ Las hojas de las Coníferas son de tres tipos: lineales (estrechas y de extremo más o menos punzante), aciculares (con aspecto de aguja) o escamiformes (semejan a escamas y aparecen dispuestas de forma similar a las tejas de un tejado). Buscad varios ejemplos con hojas de cada tipo. Anotad sus nombres científicos.

☞ De entre los de hoja acicular buscad una especie en la que las acículas se presenten aisladas, otra en la que se presenten en grupos de dos, en grupos de tres y en grupos de más de tres. Anotad sus nombres.

☞ En España hay dos especies de abetos: *Abies alba* (abeto común), y *Abies pinsapo* (abeto español, abeto andaluz). Anotad diferencias entre ambas especies. Fijaos en el envés de las hojas. Indicad cuál de ellas es un endemismo andaluz.

☞ Los pinos son importantes en nuestra flora. Hay 7 especies de pinos en nuestro país. Se reconocen por las características de sus acículas, por el porte arbóreo y por sus piñas.

Escribid los nombres científicos de, al menos, 5 de esas especies ¿cuál de ellas es el pino piñonero?

*Taxus baccata*, el tejo, es un árbol totalmente protegido en España y fue un árbol sagrado para los celtas. Los mejores arcos eran los de madera de tejo (el arco de Robin Hood era de ese material)

¿Se asemejan las hojas del tejo a las de los pinos y abetos? Dibujad una hoja.

## **REFERENCIAS.**

EL JUEGO DEL CHOCOLATE COMERCIO JUSTO. IDEAS Comercio Justo y Grupo EDEBÉ.

Paneles informativos del Real Jardín Botánico de Córdoba.