



GENERALITAT
VALENCIANA

LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA-BACHILLERATO

INFORMACIÓN GENERAL

- NIVEL EDUCATIVO: Secundaria y Bachillerato.
- DURACIÓN: Recorrido: 30 min.
- LUGAR: Primera y tercera planta del Museo.

ESTRUCTURA DE LA VISITA

RECORRIDO EXPOSICIONES:

PRIMERA PLANTA

Péndulo de Foucault

TERCERA PLANTA

Bosque de Cromosomas

Marte. La conquista de un sueño

RECOMENDACIONES:

Hay más interactivos explicados de los que son necesarios para que el aspirante elija su recorrido de 30 min.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Escola
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

GUIÓN DE LA VISITA

Presentación.

¡Hola, chicos! Bienvenidos al museo donde la ciencia se vuelve divertida. Hoy vamos a descubrir cosas alucinantes que cambiarán la forma en que veis el mundo. ¿Preparados para un viaje de descubrimiento?

Voy a acompañaros durante 60 minutos, a lo largo de un recorrido en el que visitaremos algunas de las exposiciones del Museo en las que aprenderemos curiosidades sobre la ciencia y la tecnología.

Como este es un museo interactivo, necesitamos de vuestra colaboración para poder realizar la visita. Tenéis que estar muy atentos, levantad la mano cuando tengáis alguna duda, participad cuando pida voluntarios y sobre todo pasadlo bien. Ya veréis como sin daros cuenta vais a aprender mucho en este rato.

PÉNDULO DE FOUCAULT

Aquí tenéis el péndulo de Foucault. ¿Sabéis qué es o para qué sirve? Pues se trata de un experimento muy curioso.

Sabéis que la Tierra cambia de posición siguiendo dos tipos de movimiento:

- Uno que describe alrededor del Sol, el movimiento de traslación. Origina las estaciones: primavera, verano, otoño e invierno.
- Otro alrededor de sí misma como una peonza, el movimiento de rotación. Lo hace alrededor de su propio eje, y explica los días y noches.

Una pregunta. ¿Cuál es el sitio más cercano al que me tendría que ir para ver girar la Tierra?

El sitio más cercano es... ¡aquí mismo! Es fácil pensar que el mejor sitio es la Luna, o una nave espacial en órbita, o la Estación Espacial Internacional, pero también lo podemos ver aquí.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Educació
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Esta ingeniosa posibilidad se le ocurrió a Jean León Foucault. Un célebre físico francés del siglo XIX. Llevó a cabo auténticas proezas en el terreno de la demostración y la investigación científica. Además de demostrar la rotación de la Tierra con su célebre péndulo, midió la velocidad de la luz, hizo las primeras fotografías del Sol e inventó el giroscopio. ¡Casi nada!

En 1851 imprimió unas octavillas invitando a asistir a la presentación de su experimento y las repartió por París. En ellas, convocaba a todo el que quisiera ir a ver girar la Tierra. ¡No os imagináis el revuelo que causó en París! Hasta entonces el movimiento de rotación se conocía e incluso se había demostrado de manera teórica, pero... en un experimento no se había hecho nunca.

Los que fueron a ver su experimento, incluido Napoleón III, quedaron maravillados. En el edificio del Panteón de París, Foucault había colgado una **bala de cañón de 28 kg** de un **cable de 67 metros**. De la bola colgaba un pequeño estilete y bajo él había una superficie cubierta con una capa de arena de manera que, cuando el péndulo oscilaba, el estilete pasaba contra la arena dejando una línea de trayectoria. Pusieron a oscilar el péndulo. En cada ida y vuelta, el estilete dejaba una marca diferente en la arena, cada una de ellas unos dos milímetros a la izquierda de la anterior.

Los péndulos tienen una propiedad: cuando se ponen a oscilar lo hacen siempre entre los mismos dos puntos. Y, a no ser que alguien les dé un empujón, no cambian su trayectoria.

¿Y si esto es así? ¿Por qué nuestro péndulo va tirando poco a poco todas las bolas del círculo? ¿Por qué el péndulo de Foucault dejaba marcas al lado de las anteriores? ¿Es que acaso está cambiando su trayectoria?

No, eso no es posible. Apliquemos la lógica: si el péndulo no se mueve, lo que se mueve es el suelo. ¿Y por qué se mueve la parte inferior? Porque tanto el panteón de París como el museo están en la Tierra y la Tierra... ¡gira! ¡Por tanto nada más y nada menos que estamos viendo cómo gira la Tierra! ¿A que es increíble? (*Nuestro péndulo pesa 130 kg*)



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Art
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Este un buen ejemplo del método científico. Los científicos cuando tienen una idea (hipótesis) plantean un experimento que les ayude a ver si ésta es cierta o no. Es lo que hizo Foucault, pero también otros muchísimos científicos.

Para finalizar, os daré un dato que seguro que os llama la atención. El péndulo no funciona igual en todas las latitudes. Por ejemplo, ¿cuánto tardaría el péndulo en dar una vuelta completa si estuviera localizado justo en el polo Norte (eje de giro de la Tierra)? Lo que tarda en dar una vuelta sobre su propio eje son 24 horas. Conforme nos alejamos del eje de giro y nos acercamos al ecuador, el péndulo de Foucault tarda más en dar una vuelta completa. En Valencia, donde nos encontramos tarda unas **38 horas**. Y un péndulo de Foucault situado en el ecuador... ¡no tiraría ninguna bola!

Bueno ahora ya podéis decir que, ¡habéis visto girar la Tierra!

NOTA: no entréis a explicar por qué en el ecuador no tira ninguna. Si os lo preguntan, decidles que es una buena pregunta y que se debe a una fórmula matemática relacionada con el giro de la Tierra y que pueden leer la explicación en el panel que hay junto al péndulo grande cuando finalicen la visita. Si os lo pregunta el profesor/a – que ya puede entrar a más nivel – le podéis decir que se puede calcular el tiempo de giro del plano del Péndulo en un lugar **dividiendo 24 horas por el seno de la latitud del lugar**. En el ecuador, la latitud es 0 y el seno de 0 es 0, cuando divides $24/0 = \infty$, la ecuación te dice que tardaría un tiempo infinito en tirarlas, es decir, no las tira nunca.

BOSQUE DE CROMOSOMAS

Ya hemos llegado. Como estáis viendo el *Bosque de Cromosomas* es un bosque muy especial, hecho de cromosomas gigantes en lugar de árboles. Es una exposición muy grande que trata sobre “genética”. La genética es la ciencia que estudia los genes. Pero ¿qué es un gen?

Se pueden utilizar los módulos en los que se explica la parte de genética.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Esport
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Son los genes los que determinan de qué color son nuestros ojos, si podemos enrollar la lengua en forma de “U”, si somos rubios, morenos, pelirrojos, castaños...

Pero, no somos solo como nuestros genes dicen que seamos, sino que también depende de lo que nos rodea, de nuestras decisiones, de nuestra familia y amigos, de nuestros estudios, de la alimentación y deporte... Por ejemplo, hay un gen que determina el color de nuestra piel: si somos más blancos, más morenos... Pero también influyen otras cosas como si vamos a la playa, ¿verdad que nos pondremos más morenos? Pues en casi todo pasa igual.

¿Y dónde se encuentran los genes? Dentro del núcleo de cada una de las células que forman nuestro cuerpo.

Los genes están almacenados en forma de cadenas de ADN larguísimas así que para que ocupen poco espacio se enrollan en forma de una hélice de dos cadenas. Esta hélice se organiza – cuando una célula va a dividirse en dos células hijas- en cromosomas. Los cromosomas contienen la información hereditaria que se transmite de padres a hijos. Están formados por ADN que es ácido desoxirribonucleico.

Esta especie de árboles que vemos son como los cromosomas que tenemos los humanos. Bueno, estos un poco más grandes, aproximadamente 1 millón de veces más grandes que los de verdad.

Si pudiéramos estirar la molécula de ADN de una sola célula humana mediría 2 metros de longitud... pero sería tan estrecha que no podríamos verla ni con un microscopio.

El ser humano tiene 23 pares de cromosomas. Justamente los que veis aquí. Y, como también podéis observar cada pareja de cromosomas es diferente de las demás. Esto es porque la información que contiene cada cromosoma es diferente.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Art
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Visitando los módulos interactivos que tenemos alrededor de cada pareja de cromosomas averiguaremos muchas cosas sobre los genes que contienen y sobre lo que éstos producen en nuestro organismo.

¡Vamos a ver algunos!

Cromosoma 1: Palancas

En el cromosoma 1 se encuentra un gen que “fábrica” una proteína encargada de dotar de elasticidad a los músculos. Nuestros músculos pueden contraerse y eso es precisamente lo que nos permite hacer fuerza. Pero si la fuerza que podemos hacer dependiera solo de nuestros músculos no seríamos capaces de desarrollar fuerzas mayores que también nos resultan muy necesarias llevar a cabo en determinados momentos como por ejemplo cuando queremos saltar.

Y es que para saltar hace falta mucha fuerza. ¡Tenemos que elevar nuestro cuerpo! Para ver realmente cuanta fuerza es eso deberíamos levantar a un compañero de clase que fuera más o menos como nosotros. Cuesta, ¿verdad? Pero ¿a qué saltar no nos cuesta tanto? Y eso que, en realidad, estamos levantando el cuerpo como antes tratábamos de levantar a nuestro compañero.

La interacción entre nuestros huesos y nuestros músculos nos permite realizar grandes movimientos con poco esfuerzo. Para realizar determinados movimientos más intensos, como correr o saltar, es necesario que los músculos multipliquen su potencia. Para ello, interactúan con nuestros huesos de forma similar a lo que sucede cuando utilizamos una palanca para mover un gran peso. ¿Y vosotros? ¿Cuánto sois capaces de saltar? Vamos a comprobarlo en este módulo de aquí.

Cromosoma 1: Oído

El cromosoma 1 interviene también en nuestro oído y equilibrio. ¿Sabéis que el oído y el equilibrio están relacionados? En el oído interno existe una zona cerrada llena de un líquido gelatinoso. Ese



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Art
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

líquido cambia de posición con nuestros movimientos. ¿Cómo? Imaginaos que llenamos una botella con un poco de agua y la tapamos. Cuando la cambiamos de posición, el líquido se va amoldando a la nueva posición, moviéndose de sitio en el interior del recipiente.

La zona de nuestro oído interno que posee ese líquido dispone de sensores que captan en todo momento la posición del líquido con respecto a la cámara en la que se encuentra, para enviar esa información a nuestro cerebro. De esa forma, el cerebro controla en todo momento la posición en la que se encuentra el cuerpo, y se mantiene el equilibrio. En este módulo ponemos a prueba precisamente eso: el equilibrio. ¿Os atrevéis a probar?

Cromosoma 3: Temperatura

Nuestros genes también regulan la producción de calor de nuestro cuerpo. Con la ayuda de una cámara termográfica, podemos ver las diferentes temperaturas de nuestro cuerpo. Aunque la temperatura media de él es de unos 37 °C, esta temperatura oscila más o menos 1 °C entre el momento en el que nos levantamos por la mañana y en el que nos acostamos por la noche.

Además, en nuestro cuerpo hay zonas de mayor o menor temperatura. Con la ayuda de esta cámara termográfica podemos apreciarlo en forma de colores: los rojos, rosas y blancos representan temperaturas mayores; los verdes, azules y morados, las más bajas.

También nuestros genes colaboran en la regulación de la temperatura de nuestro cuerpo. Si os animáis, vamos a vernos cómo nunca nos hemos visto. ¿Qué pasa si frotamos con fuerza nuestras manos y las mostramos a la cámara? ¿Y si después de frotarlas las colocamos en seguida unos instantes sobre nuestra ropa? Os lleváis una imagen diferente de vosotros mismos.

Cromosoma 9: Ensayar



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Art
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Como hemos dicho antes, no todo lo que somos viene de nuestros genes. Gran parte de los que somos se lo debemos a lo que hemos vivido, a lo que aprendemos, a nuestras decisiones... Por ejemplo, aunque en el cromosoma 9 hay un gen que interviene cuando intentamos aprender o memorizar algo, que lo aprendamos o no depende en gran medida de nuestro empeño, de la práctica y tiempo que dediquemos a aprenderlo.

Por ejemplo, aquí tenemos este módulo. Hay que realizar este recorrido que veis, pero puede resultar un poco difícil. Probando varias veces, estudiando y aprendiendo, es mucho más sencillo. ¡No todo está en nuestros genes! ¿Quién quiere probar?

Cromosoma 5: Estornudo

Por favor ¿puede un voluntario tocar el botón negro que hay ahí?

En el cromosoma humano 5 se encuentran genes relacionados con los mecanismos de ventilación pulmonar y con el asma. A veces, cuando al respirar entra algún cuerpo extraño en nuestras vías respiratorias o cuando estamos resfriados, estornudamos. Para poder hacerlo, los pulmones aprisionan con fuerza el aire y luego lo sueltan de golpe como en una explosión. ¡El aire que sale en un estornudo va más rápido que un coche por la autopista! Sale a una velocidad increíble: ¡entre 110 y 160 kilómetros por hora! De este modo, el sistema respiratorio se asegura de expulsar los cuerpos extraños que pueden producirnos algún tipo de daño.

Es un reflejo involuntario del cuerpo que está controlado por el nervio trigémino. Este envía señales a los músculos faciales, incluyendo los que controlan los párpados, cerrándolos.

Cromosoma 20: Somos agua

Si pudiéramos descomponer nuestro cuerpo en las diferentes sustancias que lo componen, mucho más de la mitad de nosotros sería... ¿alguien lo sabe?

Sería una sustancia líquida, muy abundante en nuestro planeta. Una sustancia que bebemos cuando tenemos sed... En efecto, el agua.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Art
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Entre el 65 y el 70 por ciento del peso de un cuerpo humano adulto se debe al agua que contiene. Sin embargo, esta proporción no es constante a lo largo de nuestra vida: siendo fetos, esa proporción puede alcanzar hasta el 94%, y cuando llegamos a ancianos, puede disminuir hasta el 50%.

Como las personas mayores tienen menos cantidad de agua en su organismo es más fácil que se deshidraten en verano o cuando realizar ejercicio, por eso es muy importante que beban mucha agua.

El cromosoma 20 tiene genes que controlan la cantidad de agua corporal. ¿Qué cantidad de agua hay en cada uno de nosotros? ¿Alguien quiere comprobar cuánta agua hay en su cuerpo? Pues por favor sube a esa superficie y permanece quieto.

MARTE. LA CONQUISTA DE UN SUEÑO

¿Por qué Marte ha creado tanta curiosidad en la humanidad? Esta fascinación nace hace 4.500 años con los asirios; los primeros en referenciar el planeta rojo Marte.

Esta exposición nos da a conocer los principales motivos por los que Marte ha sido y sigue siendo objeto de estudio, así como nos revela algunos de los misterios o curiosidades que esconde. Plantea cuestiones de futuro relacionadas con los viajes espaciales y la migración planetaria, es decir, si en un futuro seremos capaces de vivir en él.

Un poco de mitología: Desde hace mucho tiempo el ser humano ha mirado el cielo y ha inventado historias sobre “este punto rojizo que veía por las noches”.

- **Ares** era el Dios de la Guerra en la mitología griega. Encarnado siempre con casco, escudo, lanza y espada. Era un dios temido y odiado por los humanos y nada armonizado con los demás dioses. Tuvo varios hijos con la diosa Afrodita: Fobos (Terror), Deimos (Temor), Éride (Discordia); de este romance también nació Eros (Deseo, Cupido para los romanos).
- En la mitología romana fue conocido como **Marte**; para éstos, ya no era un dios tan cruel y sanguinario. Era la deidad más venerada después de Júpiter, antes de las batallas se



GENERALITAT
VALENCIANA



LA CIUTAT
DE VALÈNCIA

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

realizaban sacrificios en su honor y se intentaba comenzar la campaña durante su mes: “Marzo”. También el segundo día de la semana (martes) es en honor al Dios de la Guerra.

Marte o la Tierra

En este módulo os vamos a proponer un juego. Tenemos que intentar averiguar si el paisaje que vemos es de Marte o de la Tierra. ¿Seremos capaces de poder diferenciarlos?

Aquí podemos ver y comparar las similitudes que existen entre la Tierra y Marte a nivel de superficie y concretamente lo que se refiere a paisajes. Ambos son planetas rocosos, tienen atardeceres, estaciones, etc. por todo esto es complicado poder diferenciarlos.

Por otro lado, también tienen diferencias, como el tamaño, las temperaturas, etc.

*Mostrar paneles de **Marte al dato***

Tu peso en Marte

Una de las diferencias entre la Tierra y Marte es el peso que tendríamos en este planeta.

Aquí podremos conocer cuánto pesaríamos en Marte y en otros planetas o satélites del Sistema Solar. Porque, aunque tengamos la misma masa, el peso varía en función de la gravedad del planeta.

¿Algún voluntario?

Con la mirada en Marte

Aquí nos encontramos con diferentes piezas y facsímiles que nos muestran la evolución de la astronomía y la ciencia a lo largo del tiempo y cómo fue cambiando la visión del Universo.

En un primer momento se creía que la Tierra estaba en el centro del universo (modelo geocéntrico) posteriormente se pasó a pensar que el Sol era el centro (modelo heliocéntrico). Actualmente se cree que el Sol es una estrella dentro de una galaxia dentro del Universo.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de l'Art
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

Gracias al avance de la tecnología también se ha podido avanzar en el conocimiento de Marte. Mirad una réplica del telescopio de Galileo (el primero que apuntó hacia Marte). Y las imágenes de Marte de los últimos telescopios o sondas. ¡Menudo cambio!

Rovers

En esta zona podemos ver una simulación de un paisaje de Marte con una maqueta del prototipo del rover Exomars (1:1). Podemos ver el tamaño real del rover. Este sí que es un auténtico Marciano. Fijaros en la posición de la cámara. Está tan alta para poder tomar fotografías con una perspectiva humana. Como si las hubiese tomado una persona de 1.80 m aproximadamente. Una manera de humanizar nuestra visión del planeta.

Maqueta de Marte

En esta zona tenemos también una gran maqueta de Marte. En ella podemos ver detalles como el Valle Marineris, el Monte Olimpo (volcán más grande de todo el sistema solar), así como los puntos de aterrizaje utilizados y los previstos para aterrizar marcados sobre su superficie.

Las últimas evidencias muestran que Marte fue un planeta fértil con ríos, mares y puede que zonas de vegetación. Pero en un determinado momento de su joven vida esta condición se vio alterada y acabó convirtiéndose en un planeta desértico. Podemos ver las zonas con más impacto y compararlas con las zonas más lisas. Nos puede llevar a pensar que en el pasado había agua líquida en la superficie que hizo que los impactos en esta zona no causaran tanto daño en la superficie.

Aterrizar en Marte

¿Cómo podemos aterrizar en Marte? “Amartizar”. Como Marte tiene una atmósfera muy muy tenue, los paracaídas no sirven.

En estas pantallas se pueden ver diferentes tipos de amortiguadores desarrollados:

- Aterrizaje con retrocohetes. Así disminuimos la velocidad de caída.
- Amortiguación con airbags. Para tratar de no dañar los equipos que lleva el rover.

Se puede apoyar con el rover.



GENERALITAT
VALENCIANA

Consell de
LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

VISITA GUIADA GENERAL SECUNDARIA

DESPEDIDA

Bueno, hasta aquí la visita guiada. Espero que os haya gustado, os hayáis divertido y hayáis aprendido mucho. Juntos hemos aprendido un montón de cosas sobre el funcionamiento de la naturaleza, hemos indagado sobre nuestra memoria, hemos explorado el interior de nuestras células y muchas cosas más.

Pero el Museo esconde otras muchas cosas interesantes y divertidas que están esperándoos.

Recordad, la ciencia está en todas partes y siempre hay algo nuevo por descubrir. ¡Seguid siendo curiosos y nunca dejéis de explorar!

¡Gracias y hasta la próxima!