

Los museos interactivos como recurso didáctico: El Museo de las Ciencias y el Cosmos

Corina Varela Calvo¹ y Erik Stengler²

¹Área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Universidad de La Laguna, Tenerife, España. Email: cvarela@ull.es. ²Museo de la Ciencia y el Cosmos, Tenerife, España. E-mail: estengler@museosdetenerife.org

Resumen: En este trabajo describimos las principales características del Museo de la Ciencia y el Cosmos de La Laguna (Tenerife), haciendo especial énfasis en sus variadas actividades educativas. Actualmente estamos implicados en la creación de material educativo para ser utilizado tanto por el profesorado como por el alumnado que lo visita, prestando, en un primer momento, especial atención a las actitudes de los visitantes hacia los módulos del museo.

Palabras clave: museos y centros de ciencia, aprendizaje no formal, recursos didácticos, interactividad, apoyo al profesorado.

Title: The interactive museums as a didactic resource: The Science and Cosmos Museum.

Abstract: We describe the main features of a Science Centre, the Museum of Science and the Cosmos of La Laguna, Tenerife, making special emphasis on its various educational activities. It is in the frame of these that our collaboration is aimed at the creation of educational material for use by both pupils and teachers during, before and after their visits. As a first step towards this work we present the way in which the visitors' attitudes towards the museum's exhibits will be monitored.

Key words: science centres and museums, non-formal education, educational resources, hands-on, teacher support.

Introducción

Un recurso que posibilita la mejor adquisición por parte del alumnado de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales puede ser el Museo, y si éste es interactivo, mucho mejor (Pérez, Díaz, Echevarría, Morentín y Cuesta, 1998), pues bien sabido es que lo que se hace se retiene más y mejor que lo que simplemente se ve. Y nosotros lo utilizaremos para potenciar mejor ese conocimiento.

En efecto, el éxito de los Museos interactivos, se debe, probablemente, a que ofrecen espacios interesantes para la comunicación y el aprendizaje, aunque su objetivo último, sea divulgar de un modo divertido y sugerente la cultura científica (Yahya, 1996).

Son escenarios de un aprendizaje informal, con un rico y apreciado entorno multisensorial (Falk y Dierking, 1992); conocer su influencia

educativa requiere considerar no sólo el contexto inherente al propio escenario sino también el papel fundamental que juega la motivación del visitante. Lo importante no es sólo ver, sino manipular, para poder entender determinados principios científicos y técnicos, así como reflexionar después de la visita, bien en espacios adecuados en el propio museo o mediante puestas en común en las aulas escolares.

Los módulos pues, están diseñados de una forma sencilla y tan automatizada que, manipulando una simple palanca o pulsando un botón, se obtiene el efecto deseado.

El Museo de las Ciencias y el Cosmos de Tenerife

Desde que se inauguró, en mayo de 1993, el Museo de las Ciencias y el Cosmos, que pertenece al Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife (OAMC) y que cuenta con la colaboración inestimable del Instituto de Astrofísica de Canarias, ha adquirido una entidad en la que se aúnan aspectos de rigor científico con los de divertimento con la ciencia.

El edificio que acoge el museo está coronado por una plaza de unos 1000 m² en la que existe un radiotelescopio de unos 18 m de diámetro y en cuyo plato está representada una zona de la superficie lunar que también constituye el logotipo del Museo. Se trata de unas elevaciones de nuestro satélite bautizadas con el nombre de "Montes Tenerife" en memoria de Piazzi Smith, el primer astrónomo que observó el Universo desde las cumbres de la Isla.

El interior del Museo, al que se accede por unas amplias escaleras a cuyos lados encontramos una simulación del sistema solar (Vía Solaris), y cuyas paredes se utilizan para exposiciones ocasionales, consiste en una zona ovalada en la que sin un orden concreto, vamos encontrando los distintos módulos.

En los laterales hay salas en la que se han ubicados más módulos y alguna otra que se utiliza para exhibiciones, aunque el espacio que hay a la entrada de esta zona ovalada, al final de las escaleras, es el que originariamente se ha venido empleando para este fin.

Distribuidos en cinco secciones: *El Universo*, *El Sol*, *La Tierra*, *El Cuerpo Humano* (donde experimentamos con nosotros mismos y conocemos aspectos curiosos de nuestro organismo) y *¿Cómo Funciona?* (sección que trata de descubrir la Ciencia a partir de la tecnología cotidiana), este centro de la ciencia cuenta, a fecha de septiembre de 2003, con 99 módulos, agrupados de la siguiente forma:

- 29 referidos al *Cuerpo Humano*
 - 19 correspondientes a *La Tierra*
 - 8 relacionados con *el Sol*
 - 14 referentes al *Universo*
- 29 relativos a *¿Cómo funciona?*

Estos módulos, que reunimos y organizamos en el siguiente listado, periódicamente son revisados, ajustados o reparados por su uso constante, en un taller existente en el propio museo.

Sección: Cuerpo Humano	
Título del Módulo	Conceptos tratados
La aventura de nacer	El feto humano
Corazón	Pulso y electricidad
Trucos del ojo	Persistencia retiniana
La letra escondida	Persistencia retiniana y marcadores eléctricos
Hablar es complicado	Vocales y resonancia en tubos de aire
Batería Humana	Electricidad en el cuerpo humano
Mírate	El interior del cuerpo humano
Engaña a tus sentidos	Tacto y cerebro
Ilusiones táctiles	Tacto y cerebro
El jardín de los olores	Sensores olfativos
La ilusión de Mariotte	Punto ciego del ojo
Engañando al cerebro	Programa informático sobre algunas ilusiones
CD-Rom: El cuerpo humano	Programa informático sobre el cuerpo humano
Suma de caras	Espejos curiosos. Combinación de rasgos
La vista engaña	Realidad y percepción
Ponte en su lugar	Astigmatismo, miopía e hipermetropía
El corazón en el mundo animal	Tipos de corazón
La memoria	Busca qué pasó el día que naciste
La pupila	La pupila ante cambios de iluminación
Células a simple vista	Visión de nuestros propios glóbulos rojos
La habitación insolita	Vista y perspectiva
Defectos del ojo	Enfermedades más comunes de la visión
El fluido en movimiento	El recorrido de la sangre
Sorpresas de la visión	Postimágenes en la retina y mapa visual
¿Cómo se inflan los pulmones?	Pulmones
Espejo Antigraedad	Simetría en el cuerpo humano, tipos de simetría
Rómpete la cabeza	Rompecabezas matemáticos
La escritura	Alfabeto
Visión Espacial	Juegos de ingenio que requieren visión espacial

Sección: El Sol	
Título del Módulo	Conceptos tratados
Día y noche en la tierra	Los movimientos de la Tierra: rotación y traslación
El Sol magnético	Manchas solares y campo magnético en el Sol
El Sistema Solar	Velocidad orbital de los planetas visibles a simple
El Sol en ebullición	Transporte de calor por convección
¿Cómo funciona una estrella?	Teoría cinética de los gases
Cromlech	Astronomía y calendario
Relojes de sol	Relojes de sol
Vía Solaris	Las escalas en el sistema solar

Sección: La Tierra	
Título del Módulo	Conceptos tratados
Con ustedes: ¡El Ozono!	El agujero de ozono
La Tierra tiene fiebre	Efecto invernadero
Volcanes y terremotos	Tectónica de placas
Hablemos del tiempo	El clima en Canarias
La Tierra desde el espacio	Satélites meteorológicos
Saludos de la Tierra	Posibilidad de comunicación extraterrestre
Los atardeceres rojos	Dispersión de la luz en la atmósfera
El cuarto estado de la materia	Esfera de plasma
El ciclo del agua	Programa informático sobre el ciclo del agua
Magnetismo fósil	El campo magnético terrestre deja huella fósiles
Dinosaurios en lucha	Rompecabezas con dos esqueletos de dinosaurios
El planeta vivo	Observación a través de un microscopio
La vida en evolución	La vida en evolución
Igualando presiones	Vasos comunicantes
¿Por qué pirámides?	Descubre que construcción es más estable
Contador de segundos	El paso del tiempo
Hace 200 millones de años...	Deriva continental
Tenerife a vista de pájaro	Ortofotografía y resolución
Estación Meteorológica	Monitorización de los fenómenos meteorol.
Sección: El Universo	
Título del Módulo	Conceptos tratados
Los escultores del cosmos	Las formas de los objetos celestes
La huella dactilar de los átomos	Espectroscopia
Vivir en otro planeta	Peso y gravedad
Agujero negro	Órbitas en las proximidades de un agujero negro
Las Mareas	Esquema del funcionamiento de las mareas
Cosmorama	Astros y origen del Sistema Solar
Vía Solaris	Representación a escala del Sistema Solar
Constelaciones	Busca las costelaciones del zodiaco y las osas
La atmósfera: pesadilla del	Turbulencias atmosféricas
Los colores del cosmos	Espectro electromagnético y Astronomía
Los observatorios de Canarias	Telescopios e instalaciones del IAC y otras
Polución luminosa	La observación astronómica y la Ley del Cielo
Los paisajes celestes	Constelaciones
¿Cuál es tu constelación?	Zodiaco

Las actividades que se desarrollan

Las demostraciones

En ellas los principios científicos o tecnológicos se transmiten a través de experimentos realizados frente al público con una "puesta en escena" espectacular. Los monitores van exponiendo una línea narrativa salpicada de experimentos para la realización de los cuales va solicitando voluntarios y colaboradores de entre los presentes. Se hacen preguntas que se aprovechan para seguir su línea argumental. Esta línea, aunque no muy

rigurosa, consigue la comunicación con el público. El curso 2003/2004 comienza con la oferta de 13 talleres didácticos de este tipo, cuatro para primaria y 9 para secundaria.

Sección: ¿Cómo funciona?	
Título del Módulo	Conceptos tratados
Pintura fluorescente	Objetos bajo luz ultravioleta
Sombras congeladas	Materiales fluorescentes
Fábrica de colores	Los colores primarios
La fotografía electrónica	Digitalización de imágenes, cámaras CCD
El sorprendente giroscopio	Conservación del momento angular
Lupas gigantes	Óptica con lentes planas
¡Choca esos cinco!	Espejos esféricos
Bombilla inexistente	Espejos esféricos
El cristal del futuro	Cristal líquido y campo electromagnético
Fibras ópticas	Refracción de la luz, fibras ópticas comunicaciones
Diseña tu circuito eléctrico	Ley de Ohm
La cámara oscura	Imágenes proyectadas
CD-Rom: Cómo funcionan las	CD-Rom descriptivo
Abriendo caminos	Propiedades del arco para la construcción
En el corazón del automóvil	Esquema de un motor de explosión
La escritura	Alfabeto
Llave de color	Combinación de imágenes de T.V.
Una de triángulos	El teorema de Pitágoras
Rómpete la cabeza	Rompecabezas matemáticos
Dibujo informático	Desarrolla tu creatividad con el ordenador
Buscando la perspectiva	Encuentra el gran círculo
El anillo saltarín	Repulsión magnética
Dadme un punto de apoyo...	La palanca
Armonía matemática	Campanas tubulares
En el vacío todos sordos	Propagación del sonido
¿Cómo funciona un telescopio	Esquema del telescopio Themis
Laberinto de espejos	Atraviesa el laberinto sin perderte
Visión espacial	Juegos de ingenio que requieren visión espacial
La televisión	Orientación correcta de una antena de tv
Los cazadores de ondas	Transmisión y captación de ondas sonoras

Etapa 4-12 años:

- *Sol-Tierra-Luna I* (afianza la comprensión de fenómenos tan cotidianos como el ciclo día/noche, las estaciones del año, las mareas o los eclipses).
- *Medioambiente* (revisa los datos fundamentales que conforman la problemática medioambiental, haciendo hincapié en los modos en que cada uno puede contribuir en la medida de sus posibilidades a reconducir la preocupante situación actual).
- *Explorando el Sistema Solar I* (hace hincapié en los aspectos que marcan las diferentes características de los planetas en relación con sus atmósferas: la presión y los gases presentes en su composición).

- *¿Y tú qué tiras?* (pretende una concienciación social sobre la responsabilidad a la hora de elegir un envase de un determinado material y sus efectos en la basura).

Etapa 12 a 18 años:

- *Visión infrarroja* (sobre las principales características de esta radiación, sus aplicaciones y su lugar en el contexto de las radiaciones electromagnéticas).

- *Sol en directo* (se observan las manchas de la superficie del sol y se comentan su origen y propiedades, utilizando uno de los telescopios del Observatorio de Astrofísica de Canarias y otros instrumentos).

- *Sol- Tierra-Luna II*

- *Explorando el Sistema Solar II*

- *Meteorología* (se introducen los principales factores que desempeñan un papel importante en la meteorología y en el tiempo atmosférico mediante una serie de experimentos y la realización de una observación desde la terraza del museo).

- *Sonido I : Vibraciones y resonancia* (se abordan diversos aspectos de la electricidad estática, el magnetismo y las corrientes eléctricas mediante experimentos y fenómenos curiosos y divertidos).

- *Sonido II: Propagación y ondas* (se centra en la propagación del sonido y el conocimiento de las propiedades fundamentales de las ondas, utilizando experimentos y aparatos que las ponen de manifiesto).

- *Taller de Electricidad* (se abordan diversos aspectos de la electricidad estática, el magnetismo y las corrientes eléctricas mediante experimentos y fenómenos curiosos y divertidos).

- *Energía* (se presenta la problemática de las diversas fuentes de energía, las energías limpias y las energías renovables).

Otros centros de nuestro país donde se están realizando actividades de este tipo son: el Museo de las Ciencias de la Caixa de Barcelona, el Museo Príncipe Felipe de Valencia, la Cosmocaixa de Madrid y el recientemente creado Museo de San Sebastián, entre otros.

Las Acampadas Astronómicas

Es otra de las últimas novedades abordadas por el Museo.

Pensadas para los niveles de Educación Primaria y Secundaria, los alumnos pernoctan en el centro, participando en diversas actividades en torno a los contenidos del museo y a las observaciones astronómicas que se realizan desde la terraza del mismo.

El salón de Actos y el Planetario

En el primero, los domingos, se realiza el cine forum, con la proyección de una película de ciencia ficción y un posterior debate, una manera curiosa y divertida de familiarizarse con la ciencia que "interviene" en el cine); el planetario (con un aforo de unas 45 plazas), cuenta con diferentes programas, que oscilan entre 15 y 30 minutos.

Turismo cósmico

Se trata de una última actividad puesta en práctica en septiembre del 2003 y que consiste en la reproducción en tres ambientes diferentes, de las condiciones reinantes en tres objetos distintos del sistema solar : Marte, *Io* - el satélite de Júpiter- y un cometa. Así, en éste último los visitantes encuentran bajas temperaturas y chorros de vapor, que escapan con violencia del suelo cuando éste es calentado por el Sol. Por otra parte, al ser *Io* el lugar con mayor actividad sísmica y volcánica del Sistema Solar, los visitantes encuentran altas temperaturas, movimientos sísmicos y erupciones volcánicas. En Marte, entre otras cosas, un tornado real recuerda a los recientemente fotografiados en su superficie. Su duración es de unos veinte minutos.

Destinatarios

De entre el variado público que acude al Museo de la Ciencia y el Cosmos, nos interesa el alumnado (de distintos niveles educativos) que en visitas extraescolares acude prácticamente a diario durante el curso escolar (Curso 2001/2002: 12 114 alumnos; 43% de secundaria, 33% de primaria, 7% de bachillerato). Este alumnado presenta en muchas ocasiones errores conceptuales, interpretaciones erróneas de conceptos o procesos científicos.

En este contexto, el aprendizaje comprende no sólo la adquisición de hechos y conceptos científicos, sino también aspectos como la aplicación de las ideas aprendidas, el cambio de algunas actitudes, experiencias novedosas, conversaciones e interacciones socialmente mediadas entre los grupos de alumnos.... porque, sin duda, un efecto sociocultural enfatiza las ventajas para el aprendizaje y desarrollo de las oportunidades educativas que ofrecen muchos escenarios no formales (Tuckey, 1992).

Pero el término aprendizaje cuando se asocia a una actividad no reglada como ésta, tiene una definición muy amplia. No obstante podemos decir que hay aprendizaje significativo si el objeto de aprendizaje puede sustancialmente relacionarse con lo que al alumno ya sabe, además hay una serie de posibles procesos considerados en el diseño y filosofía de estos módulos, que intencionalmente tratan de favorecer un proceso de aprendizaje, aunque no hay que olvidar que estos aprendizajes tienen un carácter no institucional, ya que los visitantes deciden lo que quieren aprender y son libres de planificar incluso cómo (Lewin, 1993).

Por eso, para que el aprovechamiento sea mayor, planteamos la elaboración de un cuaderno de trabajo para el alumno, en el que, a través de fichas se presentan actividades para trabajar antes, durante o después de la visita. Hemos pensado en el establecimiento de rutas, por ejemplo, la ruta del agua, o la ruta medioambiental. En estas rutas el alumnado trabajará sólo determinados módulos, aunque pueda disfrutar del museo, en general. Cada módulo integrante de una ruta no tiene por qué ser tratado de un modo similar, para evitar en el alumnado un trabajo monótono.

Pretendemos posteriormente elaborar la guía para el profesor para cada una de estas rutas.

En estos momentos el Museo no cuenta con cuaderno de trabajo para el alumnado, aunque estamos en vías de colaboración para elaborarlos con estos planteamientos.

En los últimos cursos y dentro de la materia troncal de tercer curso "*Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural*", perteneciente a la titulación de Maestro en Educación Primaria, asistimos con el alumnado al museo. Formamos pequeños grupos de trabajo y cada uno trabaja un módulo diferente: analiza la información que se ofrece, la adapta a un nivel concreto de educación primaria y elabora una actividad para realizar posteriormente en clase con relación a dicho módulo. Todo este trabajo se expone luego en clase; en la discusión surgen valoraciones y aportaciones muy sugerentes e interesantes. Pensamos que es una actividad muy formativa porque entrena a los futuros profesores en la elaboración de ese tipo de materiales.

Análisis de los módulos actuales

La manipulación de los módulos y la lectura de la información relativa a cada uno que se presenta, será objeto de un examen previo; sabemos que en muchas ocasiones no se lee el texto que acompaña a un módulo, prefiriéndose sólo manipular (Diamond, 1986).

Estudiaremos la atención que muestra el visitante y que suele estar relacionada con el diseño, una presentación dinámica y original, un nivel asequible de abstracción y complejidad científica (Tailboys, 1996). Para ello utilizaremos la ficha que mostramos en esta misma página y analizaremos grabaciones de vídeo, con vistas a un doble objetivo: reorientar algunos módulos y diseñar otros nuevos.

Sin duda el éxito de un módulo se establece tanto por el número de personas que se detienen ante él como por el tiempo que le dedican (Boisvert y Slez, 1994; 1995). Lo que no está tan claro es que este éxito se correlacione significativamente con la comprensión conceptual del módulo, aunque autores como Falk (1983) afirman que sí.

Datos del visitante:

- Si es adulto:
 - Profesión (Carreras universitarias-Ciencias/Letras-, Carreras Medias, Profesiones no cualificadas).
 - Género.
- Si es estudiante:
 - Edad.
 - Género.
 - Curso

Datos de la conducta:

A) Lectura de la información que ofrece el panel:

1. La lee.
2. No la lee.

B) Interés ante el módulo

1. Lo abandona sin manipularlo.
2. Lo manipula.
3. Llama a otra persona.

C) Tiempo dedicado:

Propuesta de trabajo con los módulos actuales

Ejemplificamos el material elaborado para los módulos correspondientes a la Percepción (Anexos I y II)

Referencias bibliográficas

Boisvert, D. y B. Slez (1994). The relationship between exhibit characteristics and learning associated behaviors in a Science Museum Discovery Space. *Science Education*, 78 (2), 137-148.

Boisvert, D. y B. Slez (1995). The relationship between exhibit characteristics and learning associated behaviors in a Science Museum Discovery Space. *Science Education*, 79 (5), 503-518.

Pérez, C.; Díaz, M.P.; Echevarría, I.; Morentín, M. y M. Cuesta (1998). *Centros de Ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco: Bilbao.

Diamond, J. (1986). The behavior of family groups in science museums. *American Museum of Natural History*, 29 (2), 139-154.

Falk, J. (1983). Time and behavior as predictor of learning. *Science Educator*, 67, Pb. North Caroline State Universit.

Falk, J. y L. Dierking (1992). *The museum experience*. Washington, DC. Whalesback Books.

Lewin, A. (1993). *Museums visits and activities for family life enrichment*. Butler, B. y Sussman, M. (ed.), en Pérez y otras (1998) *Centros de Ciencia, espacios interactivos para el aprendizaje*, Servicio Editorial de la Universidad de País Vasco.

Scribner, S. y M. Cole (1982). Consecuencias cognitivas de la educación formal e informal", *Infancia y Aprendizaje*, 7, Aprendizaje S.L.: Madrid.

Tailboys, G. (1996). *Using museums as an educational resource*. England, Arena.

Tuckey, C. (1992). Children´s informal learning at an interactive science centre. *International Journal of Science Education*, 14 (3), 273-278.

Yahya, I. (1996). Mindful Play! Or Mindless Learning!: Modes of Exploring Science in Museums. En S. Pearce (Ed.), *Exploring Science in Museum*. Athlone, London.

Anexo I: Percepción

Información para el profesor

Este aspecto constituye uno de los más contemplados por el Museo de la Ciencia y el Cosmos; la causa estriba en la importancia que tiene cuando hay que interpretar fenómenos relacionados con ella en el mundo que nos rodea.

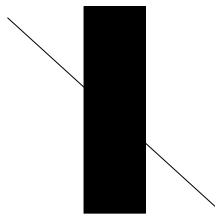
Parece ser que todo estriba en cómo se conectan nuestras neuronas -proceso que hacemos in darnos cuenta- y en este aspecto le debemos mucho a las aportaciones de D. Santiago Ramón y Cajal.

La percepción visual es una actividad del cerebro, que es un dispositivo sofisticado, fruto de la Evolución y de la Selección Natural para funcionar como lo hace, para sobrevivir. Con unos 150.000 años, se mantiene más o menos igual al del hombre Cromagnón

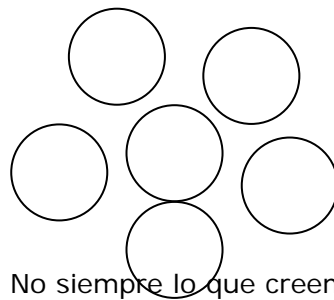
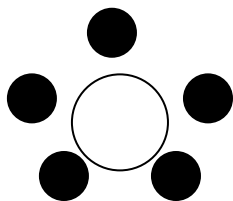
Producto de su funcionamiento es la mente (conjunto de funciones y estructuras como memoria, emociones, pensamiento, percepción...; estas capacidades mentales las usamos automáticamente, sin ser conscientes de ellos, por eso no decimos: "voy a recordar..." o "voy a ver...", pero no por eso son funciones sencillas).

La percepción humana es un proceso activo en el que, de todas las sensaciones que nos llegan, seleccionamos algunas y nuestro cerebro las analiza en función de aspectos como los sentidos, la educación, los sentimientos, los recuerdos, los deseos... y establecemos unas conclusiones que no siempre son correctas.

En la figura inferior no parece haber continuidad en la recta:



Ambos círculos interiores son idénticos, sin embargo, luce mayor el rodeado por los circulitos negros.



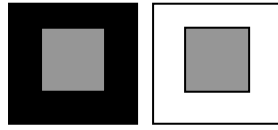
Las ilusiones son un fenómeno común en la vida. No siempre lo que creemos ver es lo que vemos.

Aquí nos parece ver un perfil cuando lo que pone realmente es *Liar* y es que tendemos mucho a percibir caras (Dawkins, 1998) en montañas, nubes....

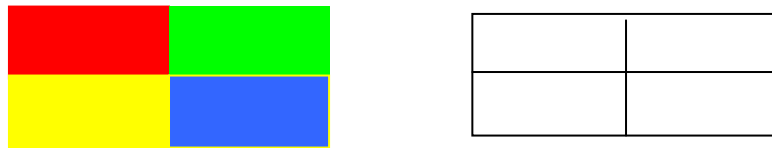


La percepción es diferente a la sensación.

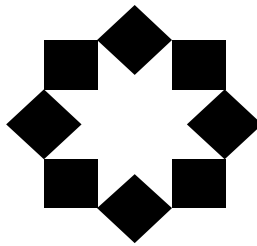
Esta es una ilusión –percepción- de contraste, como la luz de un coche de día y de noche, sabemos que es la misma cantidad, sin embargo, de noche la percibimos mayor.



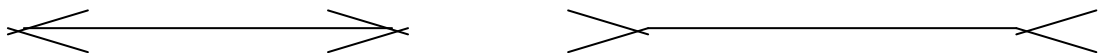
Percepción del color: Si miramos durante algún tiempo este cuadro y luego el punto de intersección en la figura de la página siguiente, veremos, donde estaba el color rojo, el verde y donde estaba el amarillo el azul y viceversa, por haber relación entre las longitudes de onda del rojo-verde, azul-amarillo y blanco-negro.



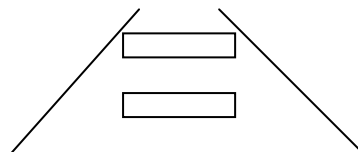
Percepción de la forma: Aquí no hemos dibujado un estrella de ocho puntas, sino ocho cuadrados. Nuestro cerebro genera la estrella.



Percepción bidimensional: Las pequeñas líneas limitan el espacio y nos “engañan”

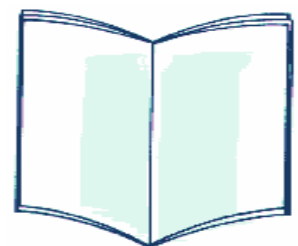


Otro ejemplo de percepción visual es este (fenómenos de Ponzo), en el que ambos cuadrados son igual, aunque no lo parezcan.



O este otro, en el que no se sabe muy bien hacia donde está abierta esta cartulina ¿vemos su interior o su exterior?

Estas paradojas nos llevan a preguntarnos si la ciencia puede ser plenamente objetiva.



Las ilusiones ópticas no sólo engañan la vista, sino también la mente. Los ojos envían la información al cerebro, que no puede decidir cómo actuar porque la información que recibe es contradictoria.

Anexo II: Percepción

Para el alumno

En el Museo encontramos los siguientes módulos, que trabajaremos en esta ruta y cuya ubicación se indica en el mapa en el cuaderno general.

- Percepción del brillo, la claridad, el color.

Módulo- *La vista engaña*

- Sensibilidad.

Son aspectos relativos a la agudeza de representaciones tridimensionales.

También se plantea la paradoja térmica (táctil), que nos informa acerca del nivel de resolución espacial de la captación de la temperatura por parte de los receptores térmicos de la piel.

- Post-efectos positivos y Movimiento aparente.

Módulos - *Ilusiones ópticas y Trucos del ojo*

Estos módulos comparten los mismos principios explicativos: la persistencia de la imagen en la retina y la poca resolución temporal del ojo humano.

- Ilusiones visuales

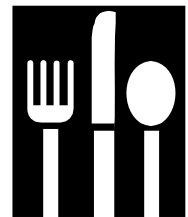
Módulo- Toca la bombilla

La imagen se confunde con el objeto

Toca la bombilla

Cuando te miras en la cara interna de una cuchara sopera, ¿recuerdas cómo te ves?

.....
.....
.....



¿Dónde crees que está realmente la bombilla que estás viendo y no logras tocar? (Señala la respuesta que crees que es la correcta):

- Encima de la placa negra
 - Debajo de ella
- No está realmente; solo hay un dibujo pintado en la superficie del fondo

¿Crees que hay alguna relación entre ambos efectos?

.....
.....
.....

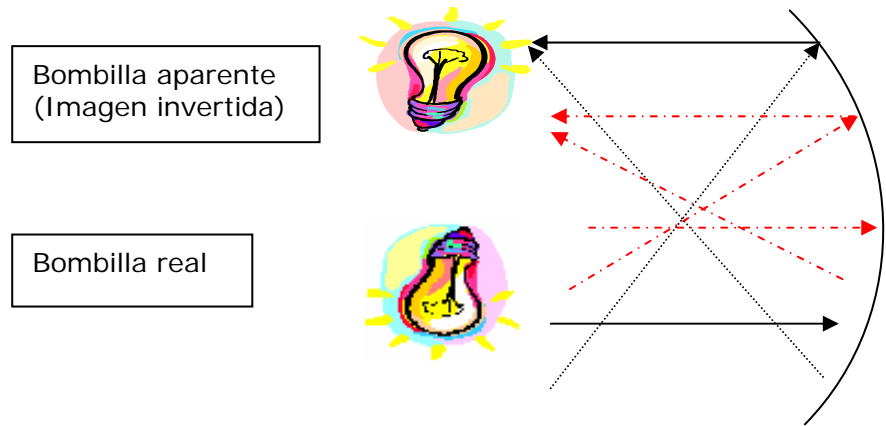
¿Hay aquí algún otro módulo en el museo que te resulte parecido a éste o fundamentado en lo mismo?

.....
.....
.....

En éste módulo, la superficie en la que se refleja la bombilla es cóncava, pero si fuera plana, ¿cómo se vería?

- Igual que ahora, derecha.
- Al revés.
- No se reflejaría.

Realmente esto es lo que ocurre en este módulo:



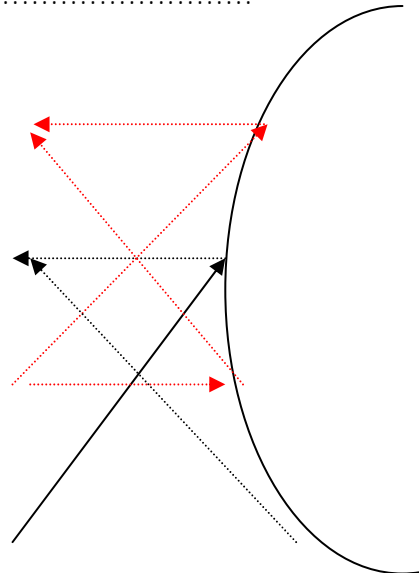
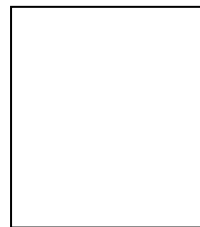
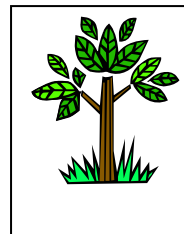
Como ves, la parte de la rosca de la bombilla real se refleja más abajo que la del vidrio, por eso aunque realmente está colocada hacia abajo, se ve así, esa es la imagen.

Prueba ahora a recordar cómo te ves en la cuchara por el lado convexo.

.....
.....
.....

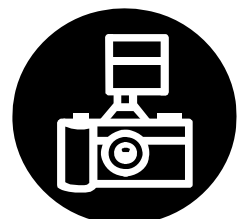
¿Cómo crees que
estará la imagen
real de este árbol
¿al derecho o al
revés?

Dibújala, fijándote
en la reflexión de
las líneas que
corresponden a la
base y a la copa
del árbol.



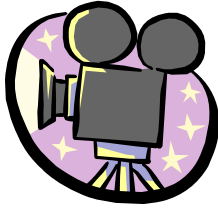
Trucos del Ojo: La varita mágica

Nuestro ojo parece una cámara fotográfica: capta imágenes, saca fotos. Cada una de las imágenes que en cada momento vemos, persisten en nuestra retina hasta una décima de segundo antes de borrarse.



Eso se llama persistencia newtoniana.

¿Has visto alguna vez un rollo de película? Verás que se compone de muchas fotos seguidas, sin embargo, cuando las vemos proyectada, no nos parece así: lo vemos como si fuera un continuo.



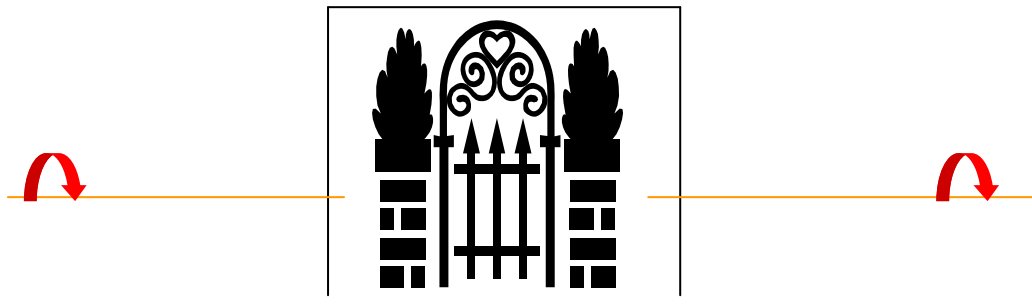
Esto ocurre porque las películas se proyectan a 24 imágenes por segundo y nuestra retina recibe una imagen sin que se haya podido borrar aún la anterior....

En este módulo, al agitar la varita delante del proyector, se van reflejando las distintas bandas estrechas de la imagen. Si lo haces muy rápido, la varita permite la persistencia de la imagen completa en nuestra retina y veremos el dibujo completo.

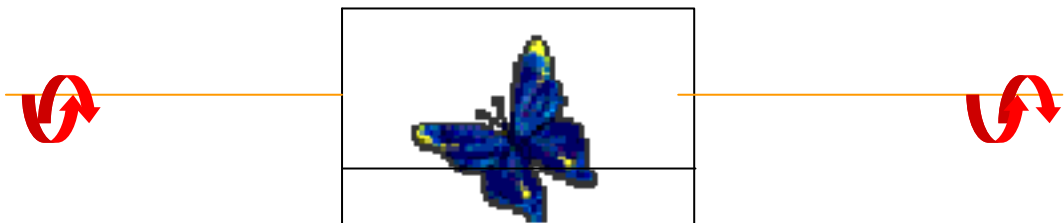
Escribe aquí la imagen que se puede ver en este módulo

.....
.....
.....

Te proponemos un experimento para que hagas en clase y compruebes lo lentos que son nuestros ojos: Coge un pequeño trozo de cartón o cartulina y hazle dos agujeritos en su extremos, atando un trozo de cuerda en cada uno de ellos. En una de las caras dibuja algo como esto:



En la cara posterior puedes dibujar por ejemplo una mariposa, un perro o un niño... Si haces girar ahora muy rápidamente las cuerdas, el cartón empezará a dar vueltas y verás en una sucesión muy rápida ambos dibujos



¡Tendrás la sensación de que la mariposa está dentro del jardín!

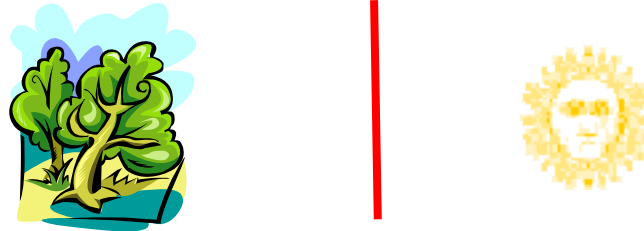
Engañando al cerebro

En este programa podrás observar diferentes percepciones...

Aquí tienes otras, para que veas que "todo es según el color del cristal con que se mira".

Te proponemos una experiencia: Dibuja un paisaje y a unos tres centímetros un sol, como estos que hemos hecho.

Traza entre ambos una línea de puntos y coloca encima una cartulina blanca, del tamaño de una tarjeta de visita, formando un ángulo recto con el papel hasta que el borde de la tarjeta toque tu nariz.



¡Tendrás la impresión de que el sol se mueve e ilumina el paisaje!....

¡Que se mueven las ruedas!

En este módulo te dará la sensación de que unas ruedas comienzan a girar mientras otras lo hacen en dirección contraria...

Esa es otra percepción...

La vista engaña

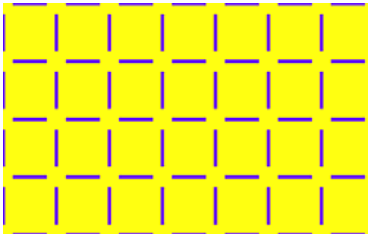
En este módulo podemos darnos cuenta de nuestra percepción del brillo, la claridad, el color...

No somos tan perfectos como creemos.

Fíjate bien en este cuadro, hay una serie de hilos sobre un panel, que a simple vista nos parece uniformemente gris. Pero si vamos levantando los hilos, nos damos cuenta de que, en realidad hay distintas tonalidades de color.

En esta imagen ¿ves solamente una bandada de pájaros? Pues, eso es lo que es...¡no hay nada más....!





Seguro que puedes *ver* circulitos en los cruces de las líneas... pero ¡no los hemos puesto!

¿Falta un trozo de queso o lo que hay es sólo un trozo?

