



# El Despertar *de los Sentidos*

Material Educativo  
de Itinerancias

*Un viaje lúdico a la percepción de nuestro entorno*



# INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| ● <b>Presentación MIM</b> .....           | <b>5</b>  |
| ● <b>Introducción</b> .....               | <b>6</b>  |
| ● <b>Percepción</b> .....                 | <b>6</b>  |
| ● <b>Enfoques perceptivos</b> .....       | <b>8</b>  |
| ● <b>El proceso perceptivo</b> .....      | <b>10</b> |
| <br>                                      |           |
| ● <b>Módulos:</b> .....                   | <b>12</b> |
| 1.- Lente de Fresnel .....                | 12        |
| 2.- Toca el resorte .....                 | 12        |
| 3.- Espacio euclidiano .....              | 13        |
| 4.- Mirándose el uno al otro .....        | 14        |
| 5.- Mirando el infinito .....             | 14        |
| 6.- Camina por la línea .....             | 15        |
| 7.- Zootropo de mesa y pedestal .....     | 16        |
| 8.- Fantascopio .....                     | 16        |
| 9.- Disco de percepción: torbellino ..... | 17        |
| 10.- Disco de percepción: conos .....     | 18        |
| 11.- Disco de percepción: culebra .....   | 18        |
| 12.- Dos caras en relieve .....           | 19        |
| 13.- Cubos de Necker .....                | 20        |
| 14.- Burbuja plana .....                  | 21        |
| 15.- Burbujas simples .....               | 21        |
| 16.- Tiempo de reacción .....             | 22        |
| 17.- Campanas medievales .....            | 23        |
| 18.- Congela tu sombra .....              | 23        |
| 19.- Anillos flotantes .....              | 24        |
| 20.- Diorama: La Caperucita roja .....    | 24        |
| <br>                                      |           |
| ● <b>Actividades</b> .....                | <b>25</b> |
| ● <b>Glosario</b> .....                   | <b>30</b> |
| ● <b>Bibliografía y linkografía</b> ..... | <b>32</b> |



# PRESENTACIÓN

El Museo Interactivo Mirador (MIM), organismo dependiente de la Fundación Tiempos Nuevos, abrió sus puertas en marzo del año 2000.

A los pocos meses de haber sido inaugurado específicamente en agosto del mismo año, se dio inicio al Programa de Itinerancias, el que continúa hasta el día de hoy, bajo el nombre de “MIM en tu región”.

Esta iniciativa tuvo como objetivo desde sus comienzos, instalar en regiones, preferentemente en el ámbito escolar, una cultura de visitas a exposiciones temporales, contribuyendo a la descentralización de la cultura y, de este modo, a la formación integral y equitativa de niños, niñas y jóvenes estudiantes de todo el país.

De esta forma, diversas muestras itinerantes del MIM se han desplazado por ya casi 200 localidades, llegando a los más diversos puntos del territorio nacional, incluidos Isla de Pascua y el Archipiélago de Juan Fernández. El programa acumula más de un millón trescientos mil visitantes, en su mayoría estudiantes, docentes y también público general.

El Programa “MIM en tu Región” continúa desarrollándose con nuevas muestras itinerantes. A la primera “Despertar de los Sentidos”, se han sumado otras, destacando últimamente “Genes: las instrucciones de la vida”; “Percepción: La magia de los sentidos” y “Comunica-T”, que comenzó sus movimientos el 2012.

## INTRODUCCIÓN

La muestra "El Despertar de los Sentidos" no sólo es la primera muestra con la que comienza a itinerar el Museo, además es una muestra integral que reúne módulos asociados a fenómenos de salas emblemáticas del MIM como Percepción, Ponte a Prueba, Arte, Fluidos y Luz, contando incluso con módulos que son patrimonio de la muestra y que no se encuentran en el Museo.

Fenómenos asociados a percepción auditiva y visual se desarrollan como eje temático en todos los módulos de la muestra.

## PERCEPCIÓN

Sería necesario remontarse a la época de los filósofos griegos para darse cuenta que el fenómeno perceptivo ha cautivado desde tiempos remotos. Para esto, además de remontarnos a la Antigüedad debemos adentrarnos en terrenos propios de la Epistemología (del griego "episteme" conocimiento y "logos" teoría) para profundizar sobre cómo conocemos.

El sujeto tendría la función de aprehender al objeto y el objeto la de ser aprehendido, lo que el sujeto logra captar de este objeto por medio de sus sentidos son sus características físicas o atributos como: tamaño, color, textura, sonidos que emita o no, entre otros. Ambos, sujeto y objeto, son lo que son en la medida que se cumpla esta correlación.

Cuando se percibe un objeto, o mejor dicho sus atributos que lo convierten en tal, no sólo influyen nuestros sentidos, sino que está presente nuestra inteligencia, por medio de aprendizajes previos, expectativas, motivaciones, cultura, para conformar finalmente una visión unitaria de este objeto.

Platón describe en la "Alegoría de la Caverna" (libro VII de "La República") el mundo sensible al que se accede sólo por los sentidos y el mundo inteligible o mundo de las ideas el que se alcanza mediante el procesamiento de la información que nos llega de los sentidos.

Aquellos hombres que se encuentran confinados en las profundidades, solo pueden ver sombras proyectadas, por la luz que llega de una fogata encendida. Lo que ven e incluso oyen no es reflejo de la realidad, pero ellos lo desconocen al estar sumidos en la caverna o mundo sensible. Una vez que se liberen podrán alcanzar el mundo de las ideas y crear su propio constructo del mundo, viendo las cosas como realmente son.

Aristóteles, discípulo de Platón decía "Nada está en la mente que no haya pasado a través de los sentidos", es decir, desde tiempos remotos se asociaba a los sentidos como transmisores de la información captada por ellos y no como órganos autónomos.

Cada día con los adelantos de la biología, medicina y neurociencia, se descubren nuevos avances en el campo de la percepción.



*Alegoría de la Caverna*, Platón

## ENFOQUES PERCEPTIVOS

### Empirista

George Berkeley (1685-1753) estableció que las experiencias sensoriales o recepción de los estímulos deben combinarse por aprendizaje para producir la percepción, es decir, que un recién nacido no percibirá profundidad hasta que adquiera esa capacidad. Luego, William James (1842-1910) corroboró las anteriores afirmaciones diciendo que los recién nacidos viven en un mundo desordenado, confuso y que por medio del aprendizaje y la experiencia logra ordenarse.

### Conductista

Si bien es cierto que el conductismo no reconoce exactamente el proceso perceptivo por lo subjetivo de éste, se mantuvo vigente desde sus orígenes (a fines del siglo XIX y principios del siglo XX), gracias a la psicofísica y sus métodos de evaluación de las reacciones de la gente ante determinados estímulos. John Watson fundó la escuela Psicológica Conductista en 1913.

### Gestalt

A comienzos del siglo XX, un grupo de psicólogos alemanes, liderados por Max Wertheimer, plantean la Teoría de la Gestalt ("El todo es más que la suma de sus partes") oponiéndose así, al enfoque Empirista argumentando que el ser humano percibe objetos bien organizados, estructuras completas más que partes aisladas o separadas.

### Enfoque Gibsoniano

James J. Gibson (1904 -1979) planteó que nuestra percepción se beneficia por la riqueza de los estímulos y no depende del procesamiento que hagamos de éstos. Insistió en investigar sobre los procesos perceptivos reales en desmedro de aquellos realizados en laboratorios.

# LÍNEA DE TIEMPO



## PROCESO PERCEPTIVO

Dentro de las funciones cognitivas superiores: memoria, aprendizaje, razonamiento, pensamiento, entre otras, se encuentra la percepción. No sólo es una función más, sino que se encuentra en la base de nuestra cognición.

El proceso perceptivo se inicia en el momento en que un organismo capta o recibe un estímulo y su posterior procesamiento. Esta recepción del estímulo, se produce por medio de los receptores que pueden ser sencillos como es el caso de las terminaciones nerviosas libres, o complejos como los órganos de los sentidos. Esta recepción puede ser tanto interna como externa.

Una forma de clasificar a los receptores, es según la procedencia del estímulo, agrupándolos en: **Propioceptores**, ubicados en el interior de músculos, tendones o articulaciones: informan del movimiento del cuerpo, y de sus extremidades en relación a la cabeza (ejemplo: los husos musculares), **Interceptores**: ubicados al interior de vasos sanguíneos y de órganos del cuerpo, informan de variaciones de temperatura, presión sanguínea y pH, y por último los **Exteroceptores**: distribuidos en los órganos de los sentidos reciben estímulos provenientes del medio externo.

Otra manera de clasificar a los receptores es según la naturaleza del estímulo, de acuerdo a este criterio se clasifican en **fotorreceptores**, **mecanorreceptores**, **quimiorreceptores**, **termorreceptores** y **nociceptores**.

A continuación se detallan los receptores considerando los órganos a los que pertenecen y la naturaleza del estímulo:

## *1) Visión*

**Fotorreceptores**, células especializadas ubicadas en la retina, se dividen en conos que captan variaciones de color y bastones que captan variaciones de luz y movimiento.

## *2) Audición*

**Mecanorreceptores**, células receptoras para el sonido, órgano de Corti.

## *3) Gusto*

**Quimiorreceptores**, células del gusto ubicadas dentro de los botones gustativos que se ubican en toda la superficie de la lengua captando los sabores: ácido, amargo, dulce, salado y un cuestionado quinto sabor conocido como umami responsable del reconocimiento del glutamato.

## *4) Tacto*

**Termorreceptores**, células especializadas en la detección de la temperatura: frío (corpúsculos de Krause) o calor (corpúsculos de Ruffini). No se debe olvidar que la lengua además de detectar variaciones de temperatura, detecta los sabores mediante quimiorreceptores.

**Receptores de presión**, los corpúsculos de Pacini.

**Receptores de tacto**, corpúsculos de Meissner, informan de texturas y tamaño.

**Nociceptores**, receptores especializados en estímulos potencialmente nocivos para el organismo, como por ejemplo: el dolor.

Un mismo receptor puede estar clasificado en más de una forma, como es el caso de los receptores ubicados en la lengua o en el oído, dentro de muchos otros.

## EXHIBICIONES

### *Lente de Fresnel*

El desarrollo de estas lentes se debe al físico francés Agustín Fresnel (1788-1827) que consiguió rebajar costos y peso de las lentes con cortes en anillos circulares concéntricos consecutivos.

Con las lentes de Fresnel se produce lo siguiente:

Los rayos de luz que llegan paralelos al eje óptico tienden a concentrarse en un punto o foco (se focalizan).

Los rayos de luz que salen del foco atraviesan la lente y salen colimados, es decir, paralelos en un tubo de luz.

La mayoría de las lentes de Fresnel son de acrílico, lo que las hace aún más baratas y livianas.

Son muy utilizadas en los faros, también en cine y fotografía.



### *Toca el resorte*

Al acercarte al módulo verás que aparece un resorte, pero ¿Está realmente ahí el resorte? Efectivamente el resorte se encuentra dentro de la caja, pero más abajo e invertido y no dónde tú lo estás viendo.

Para lograr este efecto se ocupa un espejo cóncavo que refleja la imagen de este resorte.

Cualquier imagen proyectada sobre un espejo cóncavo se verá alterada ya que los rayos de luz no llegan paralelos al espejo sino que al rebotar sobre una superficie curva, los rayos se desvían convergiendo, es decir, juntándose.

En un espejo cóncavo la imagen siempre será real e invertida. Las imágenes reales son aquellas que están del mismo lado del objeto, en relación al espejo, en cambio en una imagen virtual, la imagen y el objeto están de lados distintos como sucede con los espejos planos.



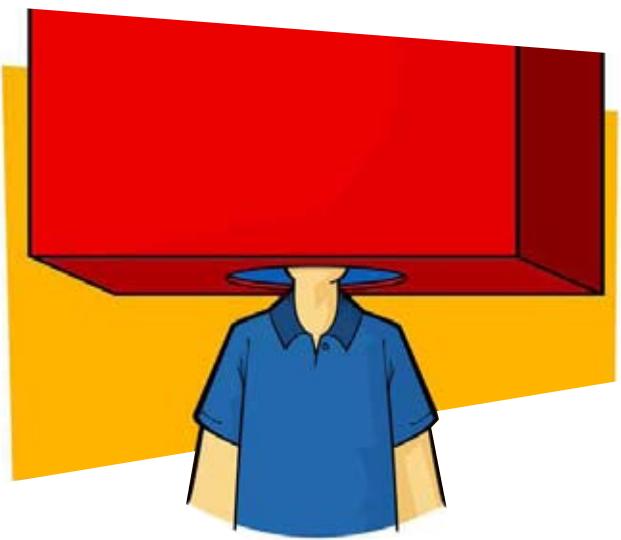
## Espacio Euclíadiano

Al entrar al espacio euclíadiano verás como tu imagen se refleja innumerables veces, dificultando incluso el poder contarlas. Estas imágenes son producto de la reflexión sucesiva de tu imagen por la forma que tiene la estructura que alberga los espejos. Este cubo está formado por espejos planos cuyos rayos se proyectan en forma paralela permitiendo observar la imagen repetida.

El espacio euclíadiano debe su nombre al famoso matemático griego Euclides, quién además de sus tratados de Matemáticas y particularmente de Geometría, desarrolló trabajos en Óptica y Catóptrica (parte de la óptica que trata sobre la reflexión de la luz).

Euclides nos legó dos leyes fundamentales en la reflexión de la luz, una de ellas dice que “El rayo incidente y el rayo reflejado están en un mismo plano” y “El ángulo con el que incide un rayo sobre una superficie es igual que el ángulo que forma con ella el rayo reflejado”, ambas aplicables en este caso.

Euclides vivió en Alejandría (Egipto) en el año 300 a.C. aproximadamente.



## Mirándose el uno al otro

Luego de sentarte frente a otra persona, disminuyendo o aumentando la intensidad de la luz, comprobarás qué es lo que sucede cuando a un vidrio le aplicas luz de un lado u otro.

Un vidrio al recibir luz de frente hace las veces de un espejo, produciéndose reflexión y permitiendo la observación de la persona que está al frente. Si se ilumina el vidrio por el otro lado, la reflexión se producirá de su lado. Sin embargo, en ambas situaciones parte de la luz también pasa al lado contrario. Si vamos variando la intensidad de la luz, permitirá la fusión de ambos rostros con un resultado sorprendente.



## Mirando el infinito

Si observas por los agujeros verás una imagen proyectada infinidad de veces, logrando sinuosas formas cada vez que mueves la estructura de madera.

Esta imagen "infinita" se logra por la reflexión sucesiva de imágenes de los dos espejos planos que se encuentran enfrentados uno al otro.

Los orificios por los cuales observas se reflejan en el espejo del frente y éstos a su vez continúan reflejándose. Estas imágenes se proyectan sucesivamente por la prolongación de estos rayos en forma paralela.

La ley de la reflexión: "El ángulo con el que incide un rayo sobre una superficie es igual que el ángulo que forma con ella el rayo reflejado" es aplicable en este caso.



## Camina por la línea

Utilizando unas gafas especiales debes desplazarte por una línea que está trazada en el piso. Al tratar de caminar sobre ella te darás cuenta que no es fácil lograrlo. La dificultad para lograrlo se debe a que las gafas poseen unos *prismas* que desvían la luz, haciendo que los objetos observados (o la línea en este caso) se vean desplazados.

Cuando los rayos de luz atraviesan cualquier prisma, éstos ya no están paralelos en relación al rayo inicial o incidente. En este caso los prismas utilizados son oblicuos porque sus aristas laterales no son perpendiculares a las bases, como en el caso de los prismas rectos.

Si utilizaras por varias horas las gafas, tu cerebro se acostumbraría a la información recibida, corrigiendo la información recibida por los ojos.



## Zootropo mesa y pedestal

El zootropo fue inventado por el matemático inglés William Horner en 1834. Es un tambor con ranuras en sus bordes que permite observar lo que hay en su interior. Dentro de éste se coloca una tira con dibujos secuenciales, al hacer girar este tambor los dibujos se animan, es decir, adquieren un movimiento.



El procesamiento de los dibujos como una secuencia continua se conocía antiguamente como “persistencia de imagen en la retina”, ésto debido a que se le atribuían propiedades autónomas al ojo, independientemente del cerebro. Las últimas investigaciones han descubierto que este procesamiento se realiza en el *Sistema magnocelular* que se encuentra en el *Núcleo geniculado lateral (Tálamo)*. Las células retinianas se conectan con este sistema por medio del nervio óptico, la información del movimiento se procesa para luego enviarla a la corteza visual del cerebro.

## Fantascopio

Del griego “engañoso”, fue inventado en el año 1929 por el físico belga Joseph Plateau. Es parte de los primeros juguetes con los que se experimentó para sostener durante muchos años la teoría de la persistencia retiniana.



En el procesamiento fisiológico de la información recibida al observar por el fantascopio sucede lo mismo que con los Zootropos. El *Núcleo geniculado lateral* (ubicado en el Tálamo) está encargado de procesar esta información, antes de que llegue a la corteza visual.

El *Tálamo* es una estación de relevo de la mayor parte de información enviada por los receptores, con excepción de la información olfativa.

El fantascopio junto a muchos otros juguetes de la época como los zootropos, praxinoscopios, taumatropos, mutascopios, entre otros, fueron fundamentales en el posterior desarrollo del cine.

## Disco de percepción: torbellino

Observa el disco y las figuras que tiene, luego aprieta el botón para activar la rotación de éste y observa fijamente durante 15 segundos.

Los efectos que produce esta observación son variados, puedes ver las figuras como se conectan entre ellas adquiriendo sinuosos movimientos, también podrás observar como van adquiriendo volumen, como si fueran unas verdaderas “donuts”.

Estos efectos se producen por la acción de los *bastones* que son las células encargadas del procesamiento de imágenes en blanco y negro, y del movimiento. La excitación de estas células se ve favorecida por las condiciones previamente mencionadas, ya que el disco está rotando y las imágenes están en blanco y negro.

La velocidad de transmisión en el procesamiento de estas imágenes es rápida a diferencia de lo captado por los *conos* cuyo procesamiento es más detallado y lento.



## Disco de percepción: conos

Párate frente al módulo y observa el disco que tienes frente a ti. Luego que lo hayas hecho, aprieta el botón y observa los *conos* fijamente por 15 segundos mientras el disco gira.

Si concentrás tu visión en los tres *conos* que conforman la imagen total, verás que comienzan no sólo a girar en dirección del disco, sino a generar una sensación de movimiento, volumen y profundidad.

Esta sensación se debe a que los *bastones*, células de la visión especializadas en el movimiento, se excitan con dicha rotación. Esta ilusión de movimiento de los conos, se favorece por la geometría de sus diseños y el estar en blanco y negro, ya que los *bastones* (a diferencia de los conos), no distinguen colores.

La mayor cantidad de ilusiones ópticas que producen sensaciones de inestabilidad y movimiento en el observado pertenecen al "Arte cinético", disciplina explorada tanto por artistas, como por científicos.

## Disco de percepción: culebra

Observa el disco sin rotar aún, fíjate que está formado sólo por puntos negros. Luego, debes apretar el botón y observar el disco rotando por lo menos 15 segundos, una vez que lo hayas hecho si miras la culebra te darás cuenta que la imagen comienza a moverse, pero en sentido contrario al disco.

Lo que sucede es que al observar durante algunos segundos el disco, los fotorreceptores, específicamente los *bastones* encargados del procesamiento del movimiento, sensibles a la falta de luz y al blanco y negro se excitan con esta rotación. Cuando el estímulo se deja de percibir, estas células vuelven a la normalidad, produciendo el efecto contrario en lo observado.

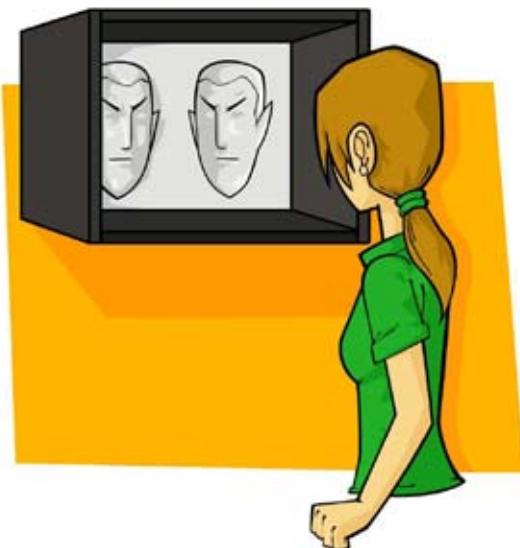
Puedes volver a repetir la experiencia, pero esta vez observando la pared o tu mano en lugar de la culebra.



## *Dos caras en relieve*

Observa con atención el módulo, fijándote en ambos rostros, tanto el que sobresale como la figura que está hacia dentro, que es un molde de la primera. Luego aléjate unos tres o cuatro pasos y mira la figura ahuecada, debes observar fijamente por varios minutos hasta que la figura comience a sobresalir. Sin dejar de mirar la figura, ésta comenzará a seguirte por donde quiera que te desplaces, incluso aunque saltes, te seguirá observando.

Lo que sucede es que tu cerebro completó la figura que estaba incompleta, otorgándole volumen con los ángulos internos de ésta. La ilusión se genera por un fenómeno conocido como ambigüedad de profundidad, que consiste en que algunos vértices pueden parecer tanto internos como externos.

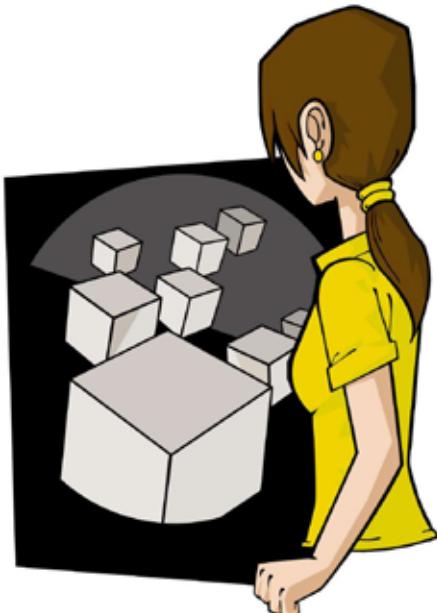


## Cubos de Necker

Parándote frente al módulo verás figuras formadas sólo con los lados de unos cubos y sus vértices. Si observas unos minutos verás que estas figuras (incompletas) adquieren un volumen que no poseen. Tu cerebro completa estas figuras, formando verdaderos cubos. Si observas fijamente por unos minutos y luego te desplazas hacia un lado y otro sus vértices externos comenzarán a rotar en el sentido de tu desplazamiento.

La ilusión se genera por un fenómeno conocido como ambigüedad de profundidad, que consiste en que algunos vértices pueden parecer tanto internos como externos, por la dificultad para discriminar entre ellos.

El cubo de Necker es una ilusión óptica creada en 1832 por el naturalista Suizo, Louis Albert Necker; hoy en día este recurso es muy utilizado en publicidad vial.



## Burbuja plana

Al levantar una piola que sostiene una barra de acero se forma una película gracias a un líquido jabonoso que escurre por ella. En esta película de jabón, (dependiendo de la luz imperante) puedes mirarte de la misma forma que lo harías con un espejo, gracias a un fenómeno llamado *reflexión*. Además, puedes observar cómo se forman variados colores gracias a un segundo fenómeno llamado *interferencia luminosa* que consiste en que el rayo de luz al atravesar una película transparente se descompone en los colores de ésta, reflejando parte de la luz en su película interna y parte en el externa.

Condiciones apropiadas para que se produzca interferencia luminosa son: que la película o lámina debe ser transparente y lo suficientemente delgada, pero aún así conservar dos capas, una interna y una externa. Todas estas condiciones se cumplen en el caso de las burbujas.



## Burbujas simples

Una de las propiedades que tienen algunos fluidos es la *tensión superficial*, que provoca que en la superficie del líquido las moléculas se mantengan más cohesionadas que al interior de él. De esta forma la superficie del agua permite que algunos insectos y hasta un pequeño reptil llamado "basílico" pueda correr sobre ella.



El detergente ayuda a disminuir la tensión superficial, lo que permite la formación de burbujas, haciendo la película jabonosa más elástica. Las burbujas son iridiscentes debido a un fenómeno conocido como interferencia luminosa y adoptarán siempre la forma de una esfera por la conjunción de tres factores, la presión interna, la presión externa y la tensión superficial.

## Tiempo de reacción



En este módulo debes responder lo más rápido que puedas a un estímulo lumínoso y a otro auditivo. Por un lado apenas se encienda una luz se debe apretar un botón. El tiempo de respuesta será registrado en una escala graduada. Por el otro lado escucharás un sonido al que debes responder de la misma forma.

Señales auditivas como éstas son recibidas por el oído, luego se transforman en impulsos nerviosos y son conducidas al lóbulo temporal del cerebro, donde se produce la sensación auditiva.

Esta información también debe llegar al lóbulo frontal para determinar, según el grado de atención, la respuesta.

Por otra parte las señales visuales son recibidas por el ojo y no sólo deben ser conducidas hasta el lóbulo occipital del cerebro por el nervio óptico, sino que al igual que en el caso anterior debe llegar hasta el lóbulo frontal. La transmisión de los impulsos nerviosos hasta el cerebro se efectúa mediante *sinapsis* químico-eléctricas.

## Campanas medievales

En este módulo dispones de una mesa con una cubierta circular, también dispones de una serie de campanas móviles para poner alrededor. Una vez que aprietas un botón comienza a girar una varilla que toca cada campana que circunda la mesa.

Al disponer de las campanas en distintos lugares, estás variando las figuras musicales. El *ritmo* es marcado por la vara y variará según la disposición de las campanas. El giro completo de la vara corresponde a un *compás* musical. Puedes seguir utilizando el módulo, variando la posición de las campanas para crear tus propias melodías.



## Congela tu sombra

Debes ingresar a un módulo que tiene una gran pantalla y colocarte de espaldas a ella, como si te fueras a tomar una foto. Una vez que estés listo apretando un botón activarás un flash. La figura de tu cuerpo quedará impresa en la pantalla, como si fuera una fotografía.

La pantalla contiene una sustancia *fotoluminiscente* que absorbe o captura la luz del flash, almacenándola por un corto período.

Luego, esta luz almacenada es devuelta y la imagen que tú hiciste puede ser observada en la oscuridad.

Los átomos de las sustancias fotoluminiscentes se excitan en presencia de luz ultravioleta y en la oscuridad van devolviendo esta luz durante un tiempo hasta que los átomos regresan a su estado original.

Las sustancias fotoluminiscentes son muy utilizadas en señalizaciones o gráficas en zonas de evacuación y de seguridad.



## Anillos flotantes

Permanentemente gira una estructura formada por tres anillos que están a punto de caer. Al apretar un botón la estructura se detiene y te puedes dar cuenta que no son tres anillos sino una sola estructura que se mantiene unida porque algunos de los bordes de estos círculos están soldados.

La ilusión generada por los anillos a punto de caer, es muy similar a cuando se cae una moneda, en este caso favorece la ilusión el que la estructura completa esté girando.

La percepción visual permanentemente se ve influenciada por diversos factores como el contraste, la perspectiva, el movimiento, las formas, entre otros.



## Diorama: La Caperucita roja

Observa por el visor y aprieta el botón para iluminar su interior. En ella verás a "La Caperucita roja", famoso cuento infantil escrito a fines del siglo XVII, por el académico francés Charles Perrault.

Perrault además de escribir "La Caperucita roja", es autor y recopilador de cuentos tan famosos como "La Bella durmiente", "El Gato con Botas", "Pulgarcito" o "Cenicienta", todos ellos han sido traducidos a la mayoría de los idiomas. El diorama es un modelo tridimensional de un evento o suceso. Su objetivo puede ser educativo o de mera entretenimiento, exemplificando situaciones tanto de la vida real como de la ficción.



## ACTIVIDADES

Luego de haber recorrido los módulos que componen la muestra se sugiere formular a los estudiantes las siguientes preguntas:

¿Crees que tienen alguna conexión los módulos entre sí?... ¿Cuáles?...

¿Por qué?... ¿Qué módulo te gustó más y por qué?...

El interés por responder éstas y otras preguntas reside en que independientemente del nivel en el que se encuentren los estudiantes puedan relacionar los módulos entre sí, los fenómenos que abordan, los sentidos que involucran y el proceso de la percepción.

Se sugieren las siguientes actividades para realizar en aula o en la casa:

### Actividad N°1

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nombre:               | <i>"Para algo más que sopa"</i>  |
| Dificultad:           | Menor  |
| Nivel:                | NB1 en adelante  |
| Módulos relacionados: | Toca el resorte, Mirando el infinito, Mirándose el uno al otro, Espacio Euclidiano |
| Forma de trabajo:     | Individual o grupal  |

#### **Materiales:**

1 Cuchara sopera

(la más grande que encuentres)



#### **Desarrollo de la actividad:**

- 1.- Toma la cuchara y dala vuelta de mandera que te quede la parte más redondeada de ella (la parte convexa) frente a tu cara. ¿Cómo te ves?... luego acércala ¿Cómo se ve tu nariz?... y luego aléjala, anotando tus resultados.
- 2.- Da vuelta la cuchara y obsérvate ¿Cómo te ves ahora?... ¿Sucede algo si alejas o acercas la cuchara?... ¿Qué?... ¿Qué crees que pasa con la cuchara?...

*No olvides registrar los datos de tu observación.*

*Comparte lo observado con tus compañeros.*

## Actividad N°2

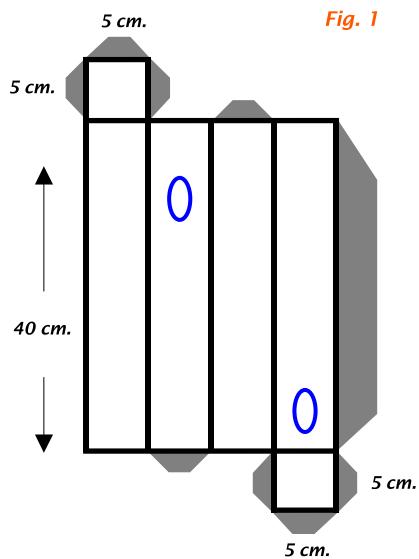
|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nombre:               | <i>"Construyendo un periscopio"</i>   |
| Dificultad:           | Mayor   |
| Nivel:                | NB3 en adelante   |
| Módulos relacionados: | <i>Toca el resorte, Espacio Euclidianos, Mirándose el uno al otro y Mirando el infinito</i> |

### Materiales:

2 espejos de 5 cm. x 5 cm.,  
½ pliego de cartulina gruesa de cualquier color,  
Silicona líquida para pegar, tijeras, regla, lápiz grafito.

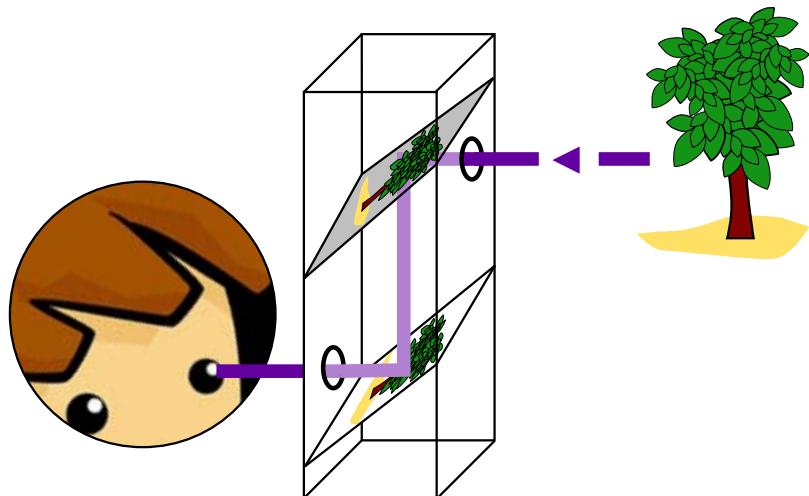
### Desarrollo de la actividad:

- 1.- Reproduce en el trozo de cartulina el siguiente dibujo con las medidas que se indican en la figura 1.
- 2.- Recorta la figura cuidando que te queden las “pestañas” marcadas en gris.
- 3.- Dobla todas las partes marcadas en negro. Los círculos azules debes recortarlos para poder observar por ellos y permitir además la entrada de luz.
- 4.- Una vez que estén todas las partes dobladas, introduce los espejos como se muestra en la figura, fíjalos con silicona líquida y espera que se sequen. Comparte los resultados con tus compañeros.



5.- Cuando los espejos hayan quedado pegados, termina de pegar toda la estructura. Cuida de que el ángulo de los espejos sea el mismo.

6.- Una vez terminado, observa detrás de unos arbustos algunos pájaros o ubícate bajo la mesa para observar qué hay sobre ella. ¿Por qué crees que puedes mirar un objeto que se encuentra más elevado?... Comparte con tus compañeros los resultados.



### Actividad N°3

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Nombre:</b>                    | <b>"Abejita encerrada" o construye tu "taumatropo"</b> |
| <b>Dificultad:</b>                | Intermedia   |
| <b>Nivel:</b>                     | NB1 en adelante  |
| <b>Exhibiciones relacionadas:</b> | Zootropos y Fantascopios                               |

#### Materiales:

Un trozo circular de cartón o cartulina gruesa de 10 cms. de diámetro.

Lápices para colorear.

Un trozo de lana o cordel delgado.

#### Desarrollo de la actividad:

1.- Dibuja por uno de sus lados, en el centro del círculo una abejita (fig. 1)

2.- Por el otro lado dibuja en su centro, pero de manera invertida, una jaula (fig. 2)

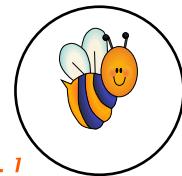


Fig. 1

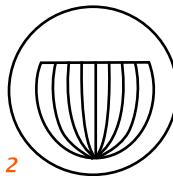
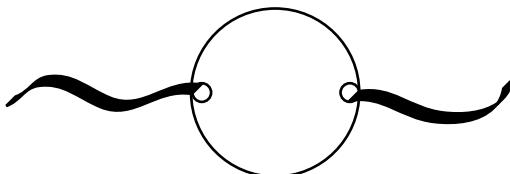


Fig. 2

3.- Una vez que tengas ambos dibujos, hazle un par de agujeros en los extremos para atar un cordel.



4.- Gira tu círculo, lo más rápido que puedas ¿Qué ves?...

Puedes variar los dibujos y hacer tus propias mezclas.

Comparte los resultados con tus compañeros.

## Actividad N°4

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Nombre:                    | <i>“Todo depende”</i>   |
| Dificultad:                | Menor                   |
| Nivel:                     | Enseñanza Media         |
| Exhibiciones relacionadas: | Todas las de la muestra |

### **Materiales:**

2 trozos de cartulina amarilla de 20 x 20 cm.

1 trozo de cartulina negra de 60 x 60 cm.

1 trozo de cartulina celeste de 60 x 60 cm.

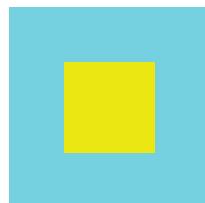
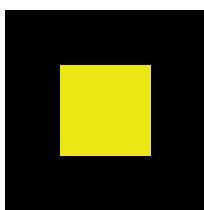
2 trozos de cartulina blanca de 60 x 60 cm.

### **Desarrollo de la actividad:**

1.- Pega la cartulina amarilla en el centro de la cartulina celeste.

2.- Pega el otro trozo amarillo en el centro de la cartulina negra.

3.- Cubre ambas cartulinas con los trozos de cartulina blanca, para que queden tapadas.



4.- Luego de observar ambas simultáneamente ¿Cuál de los dos amarillos te parece más grande?... ¿Por qué?...

*Debate con tus compañeros los resultados de tu observación... ¿Podrías describir el proceso que sufre la información recibida desde el receptor que corresponda, para llegar a estos resultados?... Anota las partes de este proceso.*

## GLOSARIO

**Arte cinético:** Es una tendencia en las artes visuales, cuyo objetivo es crear una obra que posea movimiento en algunas de sus partes o en el total. Nace en la década de los 20' de la mano de artistas como Víctor Vasarely. Luego en los años 50', se introduce el concepto de movimiento real en las obras. Un ejemplo son los trabajos de Alexander Calder y de Jesús Soto en Latinoamérica.

**Bastones:** Células de la visión especializadas en la visión del movimiento y de la escala de grises. se ubican en la retina, concentrándose en la periferia. Poseen una sustancia que activa su funcionamiento con poca luz (Rodopsina) lo que facilita la visión nocturna.

**Colimado (Luz):** La luz colimada consiste en un haz de luz cuyos rayos son paralelos entre sí. Una manera sencilla de colimar un haz de luz es hacerlo incidir en un espejo cóncavo desde una fuente de luz ubicada en el foco. El rayo láser es un ejemplo de un rayo colimado.

**Compás:** Se llama compás al espacio entre dos líneas verticales (las «divisiones de compás») que cruzan los pentagramas.

**Conos:** Células de la visión responsables de la visión en color. Se ubican en la retina, pero en su centro llamado fóvea. Son menos sensibles a la luz, porque necesitan que se active la Rodopsina para iniciar un proceso químico que se genera automáticamente al aumentar la luminosidad.

**Focalizar (Luz):** El foco es un punto donde convergen los rayos de luz.

**Fotoluminiscencia:** Tipo de luminiscencia en la que la energía activadora es de origen electromagnético, como los rayos ultravioletas. La luz es absorbida durante un tiempo significativo y la emisión posterior permite iluminar en la oscuridad.

**Interferencia Luminosa:** Efecto que se produce cuando dos o más ondas se solapan o entrecruzan. La luz visible está formada por ondas electromagnéticas que pueden interferir entre sí. La interferencia de ondas de luz causa, por ejemplo, las irisaciones que se ven a veces en las burbujas de jabón. Las ondas de luz reflejadas en la superficie interior de la burbuja interfieren con las ondas de esa misma longitud reflejadas en la superficie exterior. En algunas de las longitudes de onda, la interferencia es constructiva, y en otras es destructiva.

**Núcleo Geniculado Lateral:** Es el lugar principal de terminación de los impulsos dirigidos a la corteza visual. Las capas del núcleo además de recibir la información de la retina, reciben también información de las células ganglionares Magno y Parvo (la primera lleva información de los bastones y la segunda de los conos) dando origen a dos canales de información visual: Sistema magnocelular y Sistema parvocelular.

**Prisma (óptica):** Es un medio transparente limitado por caras planas no paralelas con el que se producen variados fenómenos lumínicos como: reflexiones, refracciones y descomposiciones de la luz.

**Reflexión:** Es el cambio de dirección de un rayo o una onda que ocurre en la superficie de separación entre dos medios, de tal forma que regresa al medio inicial. Ejemplos comunes son la reflexión de la luz, el sonido y las ondas de agua.

**Ritmo:** En música se refiere a la frecuencia de repetición de sonidos con distintas características en una composición. El ritmo se define como la organización en el tiempo de pulsos y acentos que perciben los oyentes como una estructura.

**Sinapsis:** Es la unión funcional entre dos neuronas que permite el paso del impulso nervioso desde una célula nerviosa a otra. Puede ser química o eléctrica.

**Sistema Magnocelular:** Consta de grandes células que realizan procesos rápidos. El canal sirve para la percepción de movimientos, para la vista estereoscópica, para la percepción de profundidad y de contrastes bajos y para la localización de objetos en el espacio.

**Tálamo:** Estación de relevo de la mayor parte de la información (con excepción de la olfativa) enviada por los receptores a la corteza cerebral.

**Tensión superficial:** En física se denomina tensión superficial al fenómeno por el cual la superficie de los líquidos tiende a comportarse como si fuera una delgada película elástica. La tensión superficial es responsable de la resistencia que un líquido presenta a la penetración de su superficie, de la tendencia a la forma esférica de las gotas de un líquido, del ascenso de los líquidos en los tubos capilares y de la flotación de objetos u organismos en la superficie de los líquidos.

**Umami:** Palabra japonesa que significa sabroso, es el quinto gusto básico junto al dulce, salado, amargo y ácido. Corresponde al ácido glutámico o glutamato comúnmente encontrados en carnes, quesos, sopas, u otras proteínas en forma libre, estimula receptores específicos en la lengua resultando en el gusto umami.

## **BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA**

Aitken, J. y Mills, G., *Tecnología creativa*, Ediciones Morata, España, año 2000.

Hidalgo, U. y otros, *Ciencias biológicas plan común III Medio*, Editorial Santillana, Chile, año 1994.

Taylor, B., *Descubre y experimenta*, Mega Ediciones, México, año 1990.

[http://www.sagan-gea.org/hojared\\_AGUA/paginas/5agua.html](http://www.sagan-gea.org/hojared_AGUA/paginas/5agua.html)