



**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Educación y  
Trabajo Social**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Grado en Educación Infantil

**Título del trabajo:  
APRENDIZAJE POR  
INDAGACIÓN: LA LUZ**

Autor:

**D. MARIA DE FRUTOS MARAZUELA**

Tutor:

**D. ÁNGELA GÓMEZ NIÑO**

# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivos generales	
2.2. Objetivos específicos	
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO.....	4
3.1. Aprendizaje por indagación	
3.2. Relación del tema y la metodología del TFG con las competencias básicas	
4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES.....	6
5. METODOLOGÍA/DISEÑO.....	7
5.1. Metodología: aprendizaje basado en la indagación. Método científico.....	7
5.2. Temporalización.....	11
5.3. Temas transversales.....	11
5.4. Medidas de atención a la diversidad.....	12
6. DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN ELEGIDA.....	12
6.1. Investigación 1: ¿qué necesitamos para poder ver? la luz y los ojos.....	12
6.2. Investigación 2: el sol y los movimientos de la tierra.....	18
6.3. Investigación 3: las sombras.....	22
6.4. Investigación 4: la refracción de la luz: los colores.....	26
7. CONCLUSIONES.....	32
8. BIBLIOGRAFÍA.....	33
9. ANEXOS.....	34

## 1. INTRODUCCIÓN

Los niños desde muy pequeños empiezan a comprender el mundo que le rodea manipulando, explorando, equivocándose, acertando, etc. Su curiosidad es el mejor aliado de un buen aprendizaje y junto con la capacidad de asombro, constituyen los pilares de un ejercicio sistemático basado en la exploración de la realidad donde los niños se convierten en los protagonistas de su propio aprendizaje.

La Ley Orgánica de Educación (2/2006) establece en su artículo 13 que unos de los objetivos de la Educación Infantil es desarrollar en los niños y niñas las capacidades que les permitan observar y explorar su entorno familiar, natural y social. (BOE, 2006) Por tanto, los maestros de Educación Infantil tienen entre sus tareas, enseñar una ciencia en el aula que responda a las dudas del alumnado “creando puentes” entre su potencial y la capacidad de interacción con el objeto de conocimiento.

El método científico es un conjunto de pasos o procesos lógicos utilizados en las ciencias para descubrir las relaciones internas y externas que rigen la realidad natural y social. El objetivo del método científico es alcanzar el conocimiento a través de la observación y experimentación.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivos generales:

Los objetivos que marca la ley actual Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación, para la etapa de Educación Infantil, se concretan en las diferentes áreas de conocimiento en los siguientes documentos:

- Real Decreto 1630/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del Segundo Ciclo de Educación Infantil,
- Y Decreto 25/2007, de Mayo, por el que se establece el Currículo del Segundo Ciclo de Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Castilla y León,

### 2.2. Objetivos específicos:

\*Diferenciar la luz de la oscuridad. Identificar y diferenciar diversas fuentes de luz, naturales y artificiales: sol, luna, estrellas, bombillas, puntero láser, fuego (velas, mechero, cerillas...). Identificar el sol como principal fuente natural de luz. Relacionarlo con el movimiento de rotación.

\*Reconocer la necesidad de tener dos elementos para poder ver, una fuente de luz y el ojo como receptor de la luz. Conocer las partes del ojo.

\*Identificar las sombras en algunas manifestaciones artísticas como la pintura, escultura, fotografía, cine...Descubrir el origen de las sombras como el choque de la luz con un cuerpo opaco.

\*Apreciar la variación de tamaño y posición de las sombras en función de nuestra situación respecto al sol y en función del ángulo de inclinación del sol.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO:**

#### **3.1. Aprendizaje por indagación: la luz y los colores en el aula de infantil**

El uso del método científico es muy importante en el aula de infantil, porque según algunos estudios e investigaciones, retenemos un 10 % de lo que leemos, un 20% de lo que escuchamos, un 30% de lo que vemos, un 50 % de lo que escuchamos y vemos, un 70% de lo que discutimos y debatimos y un 90% de lo que hacemos (Tuero, 2011).

Los métodos de trabajo se basan en las experiencias, actividades y juegos programados y se aplicarán en un ambiente de afecto y confianza, para potenciar y favorecer el aprendizaje. Así pues, los maestros deben de proponer situaciones en el aula que permitan a los niños modificar, ampliar o relativizar sus ideas.

#### **3.2. Relación del tema y metodología del TFG con las Competencias Básicas:**

**Autonomía e iniciativa personal.** Se basa en el conocimiento de sí mismo que va construyendo a través de su interacción con el medio, con sus iguales y con los adultos y en su capacidad para actuar por iniciativa propia.

Al niño, a través del método científico, se le invita a poder pensar y a investigar por sí mismo.

**Competencia en comunicación lingüística.** Esta competencia está relacionada con el desarrollo y uso adecuado de las destrezas básicas del lenguaje: escuchar, hablar, leer y escribir.

En el TFG que expongo esta competencia se da en las cuatro investigaciones propuestas, ya que la base fundamental que lo constituye tiene relación con la comunicación profesor-alumno y alumno-alumno, ya que cada paso del método de investigación se realiza de forma oral.

**Competencia social y ciudadana.** Se entiende que la persona adquiere esta competencia mediante el desarrollo progresivo de las habilidades sociales necesarias para relacionarse con los demás, de una forma equilibrada y satisfactoria, interiorizando las pautas de comportamiento social que rigen la convivencia y ajustando su conducta a ellas.

Los niños durante el proceso de investigación, deben de comunicarse entre ellos, por lo que se van estableciendo normas sociales de comunicación y comportamiento para con los demás niños y para con los adultos, ya que también interrelacionan con el profesor.

**Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.** Pretende que los alumnos amplíen su conocimiento de las personas, los objetos y otros elementos que conforman el mundo que les rodea, desarrollando las habilidades y destrezas necesarias para interpretar la realidad.

Tanto la metodología como el tema elegido se relacionan íntimamente con esta competencia, ya que el método científico no es otra cosa que, mediante pasos, descubrir el mundo. En este caso concreto, la luz, los colores, el universo y las sombras, fenómenos y elementos relacionados con el entorno más cercano del niño.

**Tratamiento de la información y competencia digital.** Hace referencia al inicio del desarrollo de habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar la información y transformarla en conocimiento. El ordenador, los programas multimedia y el resto de los medios audiovisuales se han convertido en un medio más y habitual e imprescindible dentro de aula de Educación Infantil.

Al finalizar cada investigación, existe un apartado de inmersión lingüística en una lengua extranjera, en este caso el inglés, en el que se da esta competencia puesto que se realizará en el aula de informática y cada niño extraerá información sobre cada investigación en inglés.

**Competencia para aprender a aprender.** La adquisición de ella, supone una mejora en la capacidad de aprender de forma autónoma ya que permite apoyarse en aprendizajes y experiencias anteriores con el fin de utilizar y aplicar los nuevos conocimientos y capacidades en distintos contextos.

Todas las investigaciones comienzan con una reflexión que junto con la observación y el planteamiento de preguntas, parten de lo que ya saben para comenzar a investigar, así pues se les enseña la utilización de un nuevo método, el método científico, para que ellos se conviertan en pequeños investigadores.

**Competencia cultural y artística.** Debe ser entendida en la etapa de Educación Infantil en una doble dimensión: en el contexto del acercamiento de los alumnos al mundo que les rodea, y de forma paralela, como el desarrollo de sus capacidades creativas.

En la investigación de los colores, se propone una actividad en la que se incita al niño a usar otras formas de expresión e investigación, como las témperas, pinceles. Haciendo uso de otras técnicas y utensilios pictóricos.

#### **4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y ANTECEDENTES**

Dentro de las actividades infantiles, una de las favoritas para los niños, suelen ser los experimentos. A través de los “experimentos para niños”, los pequeños logran por sí solos, descubrir conceptos y verdades propias de su alrededor, de su entorno. Y no sólo eso, si no que se concientizan de la importancia que tiene el cuidado y la protección del planeta para la vida.

De esta manera, trabajamos ciencias, pero también multitud de valores (respeto al medio ambiente, tolerancia, diálogo,...) de acuerdo a la Orden de 19 de diciembre de 1995, de desarrollo de la educación en valores.

Los niños son curiosos por naturaleza, son “los mejores investigadores”, y desde edades muy tempranas ponen en funcionamiento estrategias experimentales (Vallejo-Nágera, 2008). Como sabemos, el niño comprende el mundo en la medida en que interactúa con él; lo manipula, lo transforma. La observación y experimentación proporcionan al niño elementos de reflexión, y le obligan a crear sistemas más organizados de interpretación de lo que le rodea.

El interés y justificación de una pequeña investigación reside en que los niños tienen miles de interrogantes sobre lo que les acontece a ellos mismos y a las cosas que están a su alrededor. Estos interrogantes pueden dar lugar a que los pequeños formulen hipótesis o conjeturas cuya exposición en el grupo generará controversias, interacciones, que facilitarán el crecimiento intelectual y afectivo de todos. Según (Harlen, 1989), adoptar una actitud exploratoria significa tener capacidad para indagar sobre los hechos y las cosas relacionando sucesos y situaciones. Poner a los niños en actitud de indagar sobre lo que suscita su curiosidad puede ser el conocimiento de despertar una actitud científica y un espíritu crítico ante la vida.

Bronfenbrenner (1977): “Gran parte de la psicología del desarrollo contemporánea es la ciencia de las conductas extrañas de los niños en situaciones extrañas con adultos extraños, durante breves periodos”.

Existen varios puntos en su teoría a destacar, como por ejemplo:

Ninguna persona puede ser comprendida de manera aislada y en un momento preciso. Se debe estudiar en interrelación con su ambiente.

La psicología del desarrollo debe analizar todos los sistemas que rodean la evolución de cada niño con el objetivo de reflexionar sobre todos los sistemas multidireccionales y dinámicos en el tiempo para abarcar la totalidad del desarrollo:

- Microsistemas: entorno inmediato (familia, amigos)
- Exosistemas: instituciones (escuela)
- Macrosistemas: entornos sociales más amplios.
- Cronosistema: condiciones históricas.
- Mesosistema: conexiones entre los microsistemas.

(Bronfenbrenner, 1994)

Según (Charpak, Lena, & Quéré, 2006), la imaginación y la creatividad infantil son una fuente inagotable de posibilidades para el estímulo del pensamiento científico, el cual necesariamente está ligado a la imaginación, pues no se puede ser creativo sin una dosis de pensamiento infantil. Dicho en otros términos, no se puede ser un verdadero científico sin recurrir a la historia familiar y a las experiencias infantiles con la ciencia y con el mundo que nos rodea.

## 5. **METODOLOGÍA/ DISEÑO:**

### 5.1. **Metodología: aprendizaje basado en la indagación, el método científico.**

Para el proceso de enseñanza -aprendizaje del método científico es importante que pueda darse un trabajo colectivo, desde la preparación de las clases, hasta la evaluación. Es decir, orientar la docencia hacia un trabajo colectivo de innovación, investigación y formación permanente, haciéndose necesaria la reflexión y la autocrítica, mostrando predisposición al cambio y flexibilidad en las propuestas.

El TFG se basa en los principios constructivistas de Piaget y el aprendizaje significativo de Ausubel. El alumno es el protagonista principal y quien construye su aprendizaje como resultado de la interacción con el mundo que le rodea. Se le ofrecen situaciones de manipulación y experimentación, motivadoras, que le estimulen, para la construcción de un aprendizaje significativo. (Veglia, 2007)

Jean Piaget, autor de la teoría constructivista y gestor de la llamada teoría genética, plantea que “el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social, si no que predomina la construcción realizada por el sujeto”, la acción tiene un rol fundamental en el aprendizaje: el niño aprende lo que hace, la experiencia y la manipulación de los objetos le permitirán sacar sus propiedades, cualidades y características. El aprendizaje será un proceso de equilibración (adaptación, asimilación y acomodación) que se produce entre el sujeto que aprende y el objeto que se conoce. Para Piaget, se construye mentalmente y se expresa activamente, socialmente (Piaget, 1971)

Ausubel, diferencia el aprendizaje memorístico del aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo es el que se produce cuando el alumno es capaz de establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y lo que ya se conoce, es decir, aprender es sinónimo de comprender. (Veglia, 2007)

He decidido estructurar las actividades de este TFG, siguiendo las fases del método científico:

1. Observación.
2. Planteamiento de preguntas.
3. Recogida de datos.
4. Formulación de hipótesis.
5. Experimentación.
6. Análisis de resultados y conclusiones.
7. Formulación de conclusiones o de Leyes.

El aprendizaje científico es un proceso que nace de la curiosidad por conocer y comprender los fenómenos que nos rodean, los niños tienen el don innato de la curiosidad. Esta curiosidad es el elemento fundamental de toda indagación científica. El mundo y el entorno que les rodea es un gran laboratorio para poder experimentar y trabajar.

Se trata, pues, más que de enseñar contenidos, enseñar estrategias que le permitan aprender a crear modelos de conocimiento que expliquen lo que ocurre en la naturaleza. Competencia que llamamos aprender a aprender.



• Características del método científico.

- Validez del estudio: ¿mide lo que quiere medir?
- Confiabilidad: si se repite la investigación, ¿obtendremos los mismos resultados?
- Generabilidad.
- Utilidad: ¿puede solucionar problemas reales de la vida?
- Publicación de los hallazgos.
- Duplicación: repetición del estudio en un grupo diferente.

(Sancho, 2012)

• Pasos del método científico.

Cuando un maestro trata temas de ciencias en el aula e intenta que sus alumnos sigan aprendiendo cada vez más, debe de utilizar el método científico correctamente a través de una serie de pasos o etapas que van a permitir al alumnado responder a sus interrogantes, así como seguir aprendiendo. Los pasos del método científico son:

1. Observación.

La observación consiste en el estudio de un fenómeno que se produce en sus condiciones naturales. La observación debe ser cuidadosa, exhaustiva y exacta. Para mejorar la observación es aconsejable buscar diferentes horarios, perspectivas y maneras que permitan apreciar con mayor amplitud y precisión los hechos.

2. Planteamiento de preguntas.

A partir de la observación realizada en el primer paso, lo siguiente es plantearse dudas sobre lo observado dando rienda suelta a la curiosidad. Si un niño duda, aprende.

3. Recogida de datos.

Es un paso muy importante en el método científico, el cual consiste en recoger toda la información considerada conveniente para resolver las preguntas planteadas.

4. Formulación de hipótesis.

En base a lo anterior surge el planteamiento del problema que se va a estudiar, lo que lleva a emitir alguna hipótesis de la que se intenta extraer una consecuencia.

Se establecen posibles causas que expliquen el fenómeno estudiado, que después habrá que confirmar experimentalmente.

#### 5. Experimentación.

Esta etapa del método es importantísima porque en ella se elaborará un plan para probar las hipótesis formuladas. En el momento de experimentar debe de agudizar los sentidos: ver, manipular, oler y, en lo posible, apoyarnos en los instrumentos como lupas, cinta métrica, pinzas... Debemos comprobar todas las hipótesis para comprobar cuál responde a las dudas planteadas.

#### 6. Análisis de resultados y conclusiones.

Una vez terminada la experimentación se analizan los resultados de los experimentos, se advierte si se han cumplido las predicciones anteriores a la experimentación y si los resultados corroboran o refutan la hipótesis.

Los resultados de un experimento pueden describirse mediante tablas, gráficos y diagramas, de manera que puedan ser analizados con facilidad.

#### 7. Formulación de conclusiones o de Leyes.

El descubrimiento realizado se explica en términos de ley.

- Limitaciones o problemas del método científico:

1. Correlación: dos variables correlacionan si una de ellas se produce de modo más o menos frecuente al producirse la otra.
  1. Positiva: si aumentan o disminuyen juntas.
  2. Negativa: si una aumenta y otra disminuye.
  3. Cero: si no hay relación evidente.
  4. La correlación no prueba causalidad.
2. Cantidad y calidad: investigación cualitativa o cuantitativa.
  1. Cuantitativa: estadística, numérica, correlación, clasificación, numeración...

2. Cualitativa: exploración, descripción, comprensión de experiencias personales y sociales.
3. Ética: protección de los participantes, código ético.

(Sancho, 2012)

### **5.2. Temporalización:**

Se ha diseñado una programación mensual dividida en 4 investigaciones, relacionadas con la luz, las cuales corresponden a una semana cada uno:

INVESTIGACIÓN 1: ¿QUÉ NECESITAMOS PARA PODER VER? LA LUZ Y LOS OJOS

INVESTIGACIÓN 2: EL SOL Y LOS MOVIMIENTOS DE LA TIERRA

INVESTIGACIÓN 3: LAS SOMBRAS

INVESTIGACIÓN 4: LA REFRACCIÓN DE LA LUZ. LOS COLORES

Cada investigación se compone de siete fases, las correspondientes con los pasos a llevar a cabo del método científico.

Se realizará una fase por cada día de la semana, intentando comenzar a primera hora de la mañana en la en la ASAMBLEA, como recogida de datos de aquello que los niños saben, lo que quieren saber, y a donde queremos llegar. Esto se lleva a cabo mediante preguntas sobre el tema y haciendo posteriormente un análisis de respuestas obtenidas.

Los tiempos en educación infantil no se contemplan cerrados sino que son flexibles, pudiéndose alargar o acortar sesiones según se precise en cada caso.

### **5.3. Temas transversales:**

Integrados e interrelacionados en las distintas áreas, abordamos específicamente los siguientes aspectos:

**Educación moral y cívica.** Integramos los contenidos de respeto, participación, cooperación, autonomía y diálogo en el trabajo conjunto, en la interacción con adultos y en las visitas a los espacios públicos.

**Educación para la salud.** Es interesante abordar la prevención de los riesgos que se pueden producir con el uso de la electricidad, los calambres, la reacción de la electricidad en un ambiente húmedo, cortocircuitos... La importancia de la luz, la vista o los colores en nuestra vida cotidiana.

**Educación ambiental:** tomar conciencia de la degradación del entorno y de la contaminación del entorno natural.

#### **5.4. Medidas de atención a la diversidad:**

Constituye un principio metodológico de nuestra práctica docente, la atención a la diversidad, entendiendo el aula como un espacio de interacción y de aprendizaje diverso en cuanto a ritmos, intereses, posibilidades, capacidades...Partiendo de ello, al plantear las situaciones se pretende que cada niño las realice de acuerdo a su proceso de desarrollo.

Partimos del principio que cada alumno es él, dentro de un grupo y no todos necesitan las mismas estrategias de enseñanza porque el desarrollo es un proceso individual, diferente en cada sujeto y el de sus capacidades también lo es.

Nuestro objetivo en este sentido es el de lograr que cada uno avance al máximo según sus posibilidades y capacidades. En la Evaluación Inicial hemos fijado las metas que debe tratar de alcanzar cada uno de los alumnos dependiendo de estas.

Las adaptaciones del currículo se realizan: Modificando el tiempo y/o el orden de consecución de algún objetivo, y planteando propuestas de situaciones didácticas abiertas que posibiliten más de una opción, para que en su realización se puedan dar distintas producciones, de acuerdo a las condiciones de cada niño. Consideramos que en estas edades resulta conveniente personalizar al máximo las propuestas y tareas y fomentar el aprendizaje cooperativo entre alumnado de distintos niveles.

## **6. DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN ELEGIDA.**

### **6.1. INVESTIGACIÓN 1: ¿QUÉ NECESITAMOS PARA PODER VER? LA LUZ Y LOS OJOS**

#### **6.1.1. Objetivos:**

Diferenciar la luz de la oscuridad

Identificar y diferenciar diversas fuentes de luz, naturales y artificiales: sol, luna, estrellas, bombillas, puntero láser, fuego (velas, mechero, cerillas...).

Reconocer la necesidad de tener dos elementos para poder ver, una fuente de luz y el ojo como perceptor de luz.

Identificar algunas de las partes del ojo.

Conocer el funcionamiento del ojo

**6.1.2. Contenidos:**

Diferenciar luz de oscuridad

Concepto de oscuridad como falta de luz

La importancia de la luz y de los ojos para poder ver

El ojo humano: morfología y fisiología

**6.1.3. Materiales:**

Vela, linterna.

Antifaces

Lapiceros

Laminas de imágenes de la morfología del ojo humano

Espejos

Cámara de video

Proyector.

Una tarjeta

Un alfiler para perforar

Una lámpara

Laminas de imágenes de la morfología del ojo humano

**6.1.4. Espacio:**

Interior de la clase

**6.1.5. Duración:**

Esta actividad empezará al inicio de la mañana en el momento de la asamblea, todos los días de la semana.

Cada día se realizará un punto del método científico, con duración de unos 60 min cada fase, aproximadamente.

**6.1.6. Distribución:**

Asamblea

**6.1.7. Realización de la actividad:****6.1.7.1. *Observación.***

Los niños al inicio de la clase, se mantienen fuera del aula, hasta que entran con la luz apagada.

Dejamos el aula totalmente a oscuras antes de que entren los niños. Al entrar, experimentan diferentes sensaciones: miedo, curiosidad, sorpresa...

Una vez están todos dentro y alguno ha manifestado lo que siente, preguntamos a los niños que pasa y a través de sus respuestas vamos estableciendo un diálogo sobre la oscuridad.

Si estamos un ratito a oscuras, ¿Podemos comenzar a visualizar algo? ¿Qué necesitamos para poder ver perfectamente los objetos?

Realizamos una pequeña broma a los niños, abriendo las ventanas como ellos dicen, hasta que alguno nos diga que lo que hay que hacer es subir las persianas. Con ello reforzamos la importancia de explicar bien lo que queremos decir.

Encendemos una vela o una linterna para que se coloquen en la asamblea y poder así comenzar a investigar.

Una vez que el aula tiene luz y los alumnos han recobrado la vista del entorno, dialogamos sobre la utilidad de la visión. Valoramos si efectivamente en el aula había las mismas cosas que a oscuras aunque no las viéramos.

Tapamos a unos cuantos niños los ojos, ya con las persianas subidas y la luz encendida, les hacemos que den un paseo por el aula y les preguntamos

¿Veis algo? ¿Por qué?

#### ***6.1.7.2. Planteamiento de preguntas.***

Podemos hablar sobre lo que puede haber dentro del aula, si a pesar de que ni lo vemos los pupitres y todos los materiales están o no.

Posteriormente, preguntamos a los niños:

¿Qué podemos hacer para que la oscuridad desaparezca?

¿Qué necesitamos para ver a demás de la luz?

¿Cuántos ojos tenemos?

¿Qué partes tiene el ojo?

¿Cómo somos capaces de enfocar los objetos para visualizarlos?

¿Qué parte del ojo se encarga de ello?

¿A través de que parte del ojo percibimos y regulamos la luz?

¿Y que hace falta para que esa información llegue al cerebro?

¿Cómo podemos cerrar los ojos?

Ponemos a los niños por parejas, uno en frente del otro para que observen sus ojos.

¿Qué pasa cuando cerramos un rato los ojos y después le abrimos rápidamente?

¿Se hace más pequeña o más grande la pupila?

¿Por qué pasa esto?

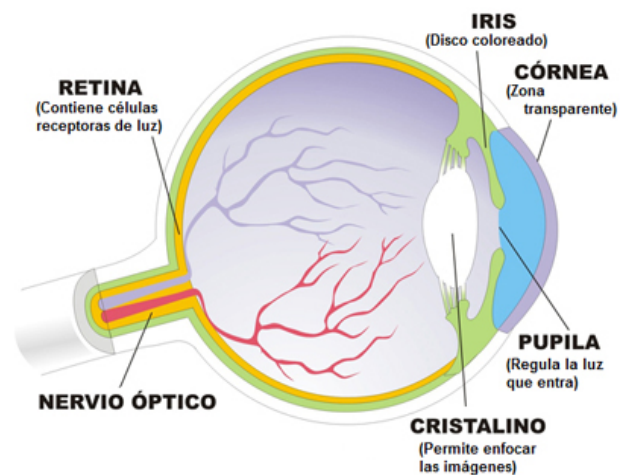
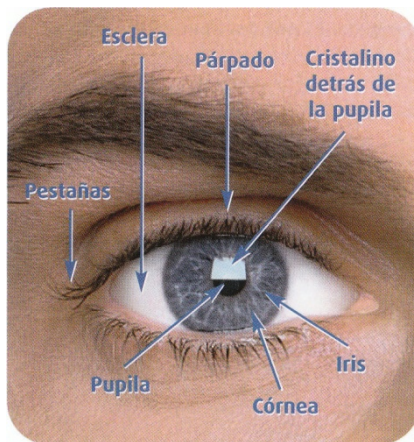
¿Cómo podemos cerrar los ojos?

¿Cómo se denomina el elemento para poder hacerlo?

Y los pelillos que sobresalen de ellos, ¿Para qué sirven?

### 6.1.7.3. Recogida de datos.

#### Las partes del ojo



El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Su función consiste básicamente en transformar la energía lumínica en señales eléctricas que son enviadas al cerebro a través del nervio óptico.

El ojo humano está formado por una lente (cristalino), que es ajustable según la distancia, un diafragma (pupila), cuyo diámetro está regulado por el iris y un tejido sensible a la luz, que es la retina.

La luz penetra a través de la pupila, atraviesa el cristalino y se proyecta sobre la retina, donde se transforma gracias a unas células llamadas fotorreceptoras en impulsos nerviosos que son trasladados a través del nervio óptico al cerebro.

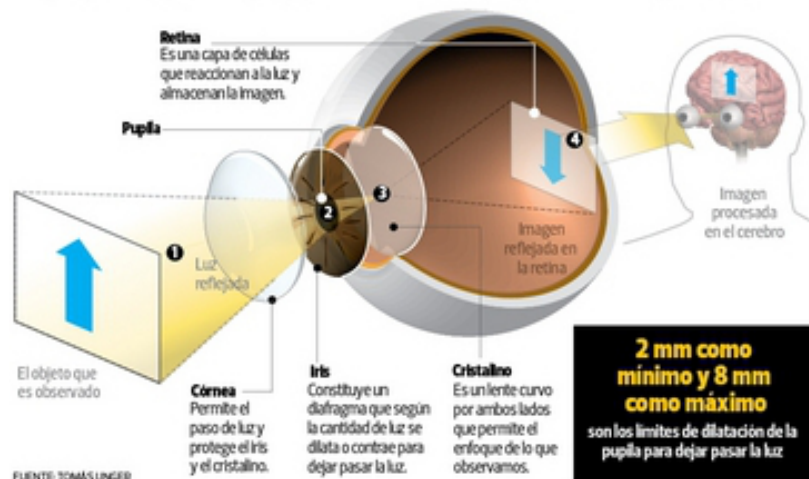
## ASOMBROSAS ESFERAS

## La percepción del mundo a través de nuestros ojos

Los órganos que componen el sentido de la vista tienen un funcionamiento muy similar al de las cámaras fotográficas pero con una mayor versatilidad, lo cual se deteriora con el paso de los años.

## PROCESO DE LA VISIÓN

- 1 Todo objeto animado o inanimado refleja luz en su superficie. Esta luz es captada por nuestros ojos.
- 2 La luz atraviesa la córnea e ingresa hasta el cristalino por la pupila.
- 3 El cristalino es un lente acuoso que altera su forma para lograr un buen enfoque.
- 4 La imagen llega invertida a la retina para que luego el cerebro la gire tal como el objeto observado.



## JUEGOS PARA NUESTROS OJOS Y EL CEREBRO

## Triángulos Kanizsa

En esta imagen no hay ningún triángulo pero nuestro cerebro los completa para atribuir formas que no existen.



## Aparentes diferencias

La perspectiva nos enseña que el objeto que está más atrás es más grande, sin embargo estas dos líneas azules son iguales. Compruébalo



Infografía Carlos Ramirez

Por último visualizamos en la pizarra digital el video de “Erase una vez la vida: la vista” capítulo 11:

<http://www.youtube.com/watch?v=HjdKcOUfs6I>

#### 6.1.7.4. Formulación de hipótesis.

La luz viaja en línea recta

Nuestros ojos enfocan los objetos

Nuestros ojos se adaptan a la luz que les llega

#### 6.1.7.5. Experimentación.

Descubrimos cómo llega la luz a nuestros ojos:

Hacemos el experimento con un bote de refresco agujereado por una de las bases; la otra base la cortamos y tapamos con papel cebolla sujeto con una goma elástica,

Enfrente del bote, colocamos un objeto iluminado y lo miramos a través de un agujero ¿qué se ve? ¿Cómo está? ¿Sabes por qué?

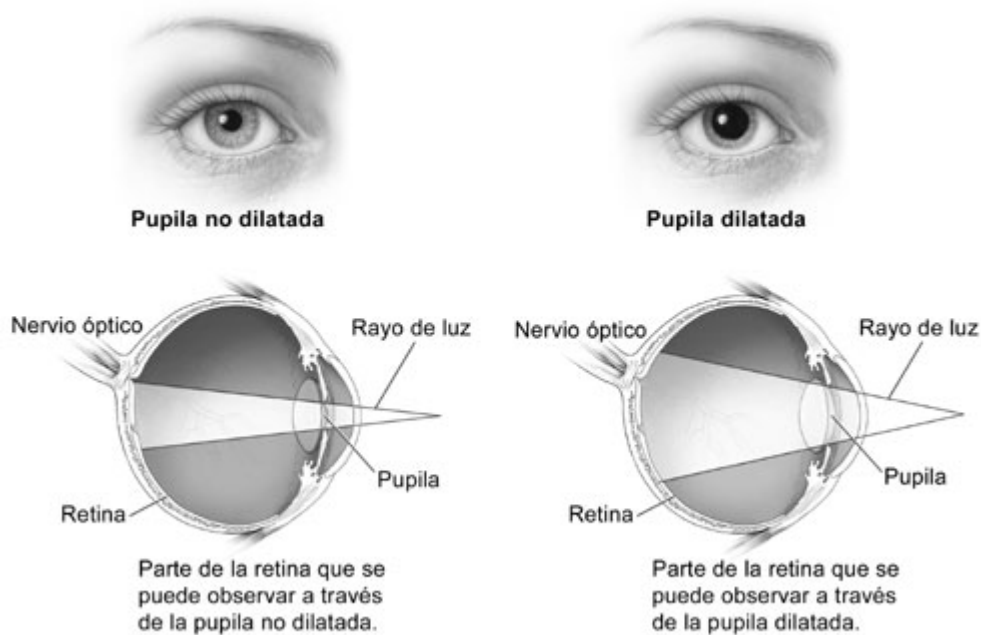


Hablamos de cómo llega la luz a nuestro ojo y de qué pasa para que veamos los objetos no invertidos.

Después, repartimos unas tarjetas de cartulina y hacemos un hueco pequeño en el centro de la tarjeta. Lo colocamos delante del ojo y observamos la bombilla a través del huequito. Nos acercamos y alejamos hasta que pueda apreciar el aumento. Podrá enfocar sobre objetos muy cercanos, pero se reduce mucho la cantidad de la luz que recibe el ojo.

(cientec)

Después, grabamos con una cámara de video el ojo de un niño al hacer este movimiento e iluminándolo con una linterna o haciendo que mire directamente otros objetos iluminados, como la pantalla del televisor o el ordenador, nos acercamos y nos alejamos durante unos segundos y lo proyectamos en el proyector a cámara lenta. ¿Qué observamos? ¿Qué es lo que sucede?



### EXPERIMENTAMOS CON ESPEJOS

Manipulamos las linternas proyectando sobre espejos diferentes, cartulinas plateadas y papel de aluminio ¿qué pasa con la luz? Tratamos de captar un rayo de luz en el espejo y proyectarlo en otro espejo, en la pared, en el techo... Intentamos poner palabra a lo que sucede (reflexión)

#### **6.1.7.6. *Análisis de resultados y conclusiones.***

Con los diferentes experimentos, hemos podido concluir que gracias a la luz que entran en nuestros ojos, podemos visualizar lo que pasa a nuestro alrededor.

También, que se pueden adaptar a la luz que les llega, con los movimientos de la pupila. Además, si nos acercamos a los objetos, o si no alejamos de ellos podemos enfocarlos, gracias a una lente llamada cristalino.

#### **6.1.7.7. *Formulación de Leyes.***

La vista nos informa del tamaño, la forma, el color, la posición, la distancia y la velocidad a que se desplazan los objetos. Los órganos de la vista son los ojos.

Los ciegos carecen totalmente de visión.

#### **6.1.8. Actividades complementarias: Let's learn English!!**

Llevamos a los niños a la sala de ordenadores e investigamos sobre el tema propuesto, pero esta vez en lengua extranjera (inglés). Podemos usar estos interesantes links.

<http://www.youtube.com/watch?v=WSsqaBwi4Zc>

<http://www.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/saishin-e.html>

### **6.2. INVESTIGACIÓN 2: EL SOL Y LOS MOVIMIENTOS DE LA TIERRA**

#### **6.2.1. Objetivos:**

Identificar y diferenciar diversas fuentes de luz naturales: sol, luna, estrellas y fuego.

Identificar el sol como fuente principal de luz

Relacionar el movimiento de rotación de la tierra con la sucesión del día y de la noche y con el origen de la diferencia horaria entre países. Movimientos de rotación y traslación.

#### **6.2.2. Contenidos:**

Típos de luz naturales: sol, luna, estrellas.

Descubrimiento del movimiento de rotación de la tierra como causa de la sucesión del día y de la noche

La diferencia horaria del planeta

### **6.2.3. Materiales:**

Imágenes del sistema solar, los planetas y la luna.

Cartón

Rotuladores

Punzones

Maceta

Palo de doble longitud que la maceta

### **6.2.4. Espacio:**

Patio

Dentro del aula

### **6.2.5. Duración:**

Esta actividad empezará al inicio de la mañana en el momento de la asamblea, todos los días de la semana.

Cada día se realizará un punto del método científico, con duración de unos 60 min cada fase, aproximadamente.

### **6.2.6. Distribución:**

Asamblea

### **6.2.7. Desarrollo de la actividad:**

#### ***6.2.7.1. Observación.***

Decimos a los niños que observen el cielo durante el día y durante la noche.

¿Qué elementos podemos diferenciar?

#### ***6.2.7.2. Planteamiento de preguntas.***

Comenzamos planteando las siguientes cuestiones:

¿Por qué hay luz durante el día?

- ¿Por qué se hace de noche?
- ¿Qué elemento del sistema solar nos proporciona la luz durante el día?
- ¿Y durante la noche?
- ¿Qué elementos del universo se pueden visualizar por la noche?
- ¿Se hace de día y de noche a la misma hora en todos los países del planeta tierra?
- ¿Qué hora es ahora en España?
- ¿Y en EEUU? ¿Y en Australia?
- ¿Por qué es diferente?

### **6.2.7.3. Recogida de datos.**

Mostramos a los niños las imágenes de los elementos del sistema solar diciéndoles algunas características de cada elemento en cada caso (ANEXO 1).

La Tierra forma parte del Sistema Solar.

Éste está formado por 8 planetas que giran alrededor de la estrella llamada Sol.

El sol es la fuente principal de luz en el Sistema Solar.

La tierra gira alrededor del sol. Este proceso dura 365 días, y da lugar a las estaciones.

La tierra, nuestro planeta, es el tercero más cercano al sol.

La tierra también gira sobre sí misma, este proceso tiene una duración de 24 horas y da lugar al día y a la noche.

También podemos visualizar estos videos:

<http://www.youtube.com/watch?v=gHhyW9HRBvo>

<http://www.youtube.com/watch?v=w0mPiVqLYQg>

<http://www.youtube.com/watch?v=7REAo7B43jI>

<http://www.dailymotion.com/es/relevance/search/1x25+little+einsteins/1#video=xxjp5d>

### **6.2.7.4. Formulación de hipótesis.**

La tierra gira alrededor del sol

La tierra tarda 24 horas en dar la vuelta sobre si misma

La tierra tarda un año en dar una vuelta al sol

### 6.2.7.5. *Experimentación.*

Fabricamos un reloj de Sol. Colocamos en un lugar soleado una maceta grande invertida y un palo de altura doble que la maceta, de modo que entre ajustado en el desagüe de la maceta. Hacemos un disco de cartón que encajaremos sobre la base de la maceta para ir marcando con símbolos, en días soleados, las horas o momentos de la jornada que sean conocidos por los niños: la hora del desayuno, la entrada del recreo, la salida a casa... De vez en cuando consultamos el reloj.

#### **La sombra del sol**

El gnomon es sin duda el instrumento astronómico más sencillo y el más antiguo: una simple barra plantada en el suelo se proyecta su sombra sobre un plano horizontal.

Con tan sencillo aparato podemos observar cómo se mueve la sombra del gnomon, debida al sol, a lo largo del día y como varía su longitud a lo largo de las estaciones



Reloj analemático

Intentamos hacer una figura similar a esta en el patio y cada hora un niño nos dirá la hora que es y el mes en el que estamos, ¿Qué hora marca su sombra?

En este reloj de sol tú eres el gnomon, tu propia sombra indica la hora solar. Si no llegan a tocar las cifras horarias, pueden prolongar la sombra levantando un brazo verticalmente por encima de la cabeza.

En este tipo de reloj horizontal las horas están trazadas sobre una elipse de gran tamaño, cuyo eje mayor está orientado en dirección Este-Oeste. En la placa situada en el centro, sobre el eje menor de esta elipse, aparecen los meses del año. Para hacer una lectura correcta deberemos situarnos sobre la fecha en que estamos y nuestra sombra nos marcará la hora.

La prolongación de cada línea hacia el Este y el Oeste nos señala el lugar por donde sale y se pone el sol a lo largo del año. Este lugar solo coincide con estos puntos cardinales en los equinoccios, cuando el día y la noche tienen la misma duración.

#### **6.2.7.6. *Análisis de resultados y conclusiones.***

Después de observar atentamente al comenzar la mañana y al terminarla el gnomon que hemos fabricado en clase y el que construimos en el patio, descubrimos que el sol se va moviendo a lo largo del día, con lo que concluimos que la tierra giraba sobre sí misma. Así, durante la noche la tierra “da la espalda” al sol, y dependiendo del continente del globo terráqueo en el que estés, es decir, las cerca o más lejos del meridiano de Greenwich, nos corresponde una hora u otra. Es lo que denominamos movimiento de rotación.

#### **6.2.7.7. *Formulación de conclusiones o de Leyes.***

La tierra gira alrededor del sol

La tierra gira sobre sí misma

El sistema solar está formado por 8 planetas

#### **6.2.8. Actividades complementarias: Let's learn English**

Llevamos a los niños a la sala de ordenadores e investigamos sobre el tema propuesto, pero esta vez en lengua extranjera (inglés). Podemos usar estos interesantes links.

[http://www.makemegenius.com/video\\_play.php?id=27&type=0](http://www.makemegenius.com/video_play.php?id=27&type=0)

### **6.3. INVESTIGACIÓN 3: LAS SOMBRAS**

#### **6.3.1. Objetivos:**

Descubrir el origen de las sombras como el choque de la luz con un cuerpo opaco.

Ser capaz de expresarse utilizando las posturas del cuerpo y el movimiento de las manos.

Descubrir la sombra como un placer estético.

Potenciar el juego de roles y personajes.

Experimentar situaciones de juego simbólico y juegos de imitación.

**6.3.2. Contenidos**

Las sombras y sus técnicas de representación  
Posibilidades expresivas de nuestro cuerpo  
Imitación y representación de personajes de animales  
Agilidad en cambios de postura y movimiento de las manos

**6.3.3. Materiales:**

Proyector  
Pantalla blanca  
Película Peter Pan  
Cuento

**6.3.4. Espacio:**

Interior del aula  
Patio

**6.3.5. Duración:**

Esta actividad empezará al inicio de la mañana en el momento de la asamblea, todos los días de la semana.

Cada día se realizará un punto del método científico, con duración de unos 60 min cada fase, aproximadamente.

**6.3.6. Distribución:**

Asamblea

**6.3.7. Realización de la investigación:****6.3.7.1. *Observación.***

Visualizar los 20 primeros minutos de la película de Peter pan donde aparece este con su sombra perdida

Nuestro amigo Peter pan está muy enfadado con su sombra porque es muy traviesa y siempre se le escapa. En uno de sus viajes, su sombra llegó a Londres. Allí Peter conoció a

Wendy y a sus hermanos. Wendy le cosió la sombra a Peter para que nunca más pudiera escapar.

**Cuento: Pedro y la sombra. Autoras:** María Gil Ros y Patricia Sánchez Martínez.

(ANEXO 2)

Jugamos a buscar nuestra propia sombra

Un compañero dibujara con tiza la silueta de nuestra sombra

Pisaremos la sombra de nuestros compañeros

Correr por el patio para comprobar que la sombra siempre va con nosotros, nunca se escapa

Buscaremos en el patio aquellos objetos que tienen sombra: papelera, árboles, banco, edificio del colegio...

#### ***6.3.7.2. Planteamiento de preguntas.***

¿Sabéis lo que son las sombras?

¿Cómo se producen?

¿Todas las cosas, objetos, animales, plantas, etc. tienen sombra?

¿Creéis que es posible que vuestra sombra escape?

#### ***6.3.7.3. Recogida de datos.***

Las sombras aparecen porque la luz se propaga sólo en línea recta. La parte donde no llega la luz es negra. La sombra de un objeto tiene la misma forma que éste porque los rayos de luz avanzan en línea recta. Cuanto más cercana está la fuente de luz del objeto, mayor cantidad de luz se intercepta y mayor es el tamaño de la sombra.

#### ***6.3.7.4. Formulación de hipótesis.***

La luz al chocar con un cuerpo opaco produce la sombra

La luz se propaga en línea recta

#### ***6.3.7.5. Experimentación.***

Con un proyector y papel continuo blanco, ponemos música y de manera espontánea experimentan con su cuerpo realizando bailes y movimientos.

Luego, aprovechamos para realizar actividades semi-dirigidas, jugando a adivinar de quién son las siluetas que hay detrás del papel, y adivinar qué acción hacen los niños detrás



del papel. Además, esta actividad nos sirve para seguir potenciando los números ya que podemos contar cuantas sombras hay, según los niños que estén detrás del papel. También se puede trabajar conceptos de cerca-lejos, grande-pequeño, detrás-delante... Esta actividad, nos permite trabajar la relación entre la distancia y las dimensiones, además de entender el comportamiento de la sombra en función de si estamos cerca del punto de luz (la proyección de la sombra será más grande), y si nos alejamos de éste (nuestra sombra se hace más pequeña).

Después, realizaremos sombras chinescas; esto es, la proyección de siluetas reales o imitadas de personas, animales, etc. Las siluetas las fabrican los niños a su gusto, y para obtenerlas se dibujan en una cartulina, y se recortan cuidadosamente con tijeras o punzones. Preparadas ya las figuras, se clasifican y ordenan: animales, personas, juguetes... esta clase de figuras se presta muy bien para representar diálogos (fingiendo la voz, o los mismos niños actores u otros puestos con ellos detrás de la pantalla).

#### ***6.3.7.6. Análisis de resultados y conclusiones.***

En la asamblea final repasamos los siguientes aspectos en forma de evaluación:

¿Qué ocurre cuando la luz ilumina nuestras siluetas y las que hemos fabricado?

¿Por qué ocurre esto?

¿Todos tenemos sombra?

¿Que necesitamos para que se produzca?

#### ***6.3.7.7. Formulación de conclusiones o de Leyes.***

Una sombra es una zona de oscuridad donde la luz es entorpecida.

Con una fuente de luz frente a un cuerpo opaco, una sombra ocupa todo el espacio detrás de él.

La forma de una sombra es una silueta plana e invertida del objeto que se interpone ante la luz.

#### **6.3.8. Actividades complementarias: Let's learn English**

Llevamos a los niños a la sala de ordenadores e investigamos sobre el tema propuesto, pero esta vez en lengua extranjera (inglés). Podemos usar estos interesantes links.

<http://pbskids.org/sid/shadowshow.html>

<http://www.sciencekids.co.nz/gamesactivities/lightshadows.html>

#### ***6.4. INVESTIGACIÓN 3: REFRACCIÓN DE LA LUZ: LOS COLORES***

##### **6.4.1. Objetivos:**

Conocer el origen de los colores.

Relacionar la identificación de los colores con la existencia de luz.

Distinguir y clasificar los colores.

##### **6.4.2. Contenidos:**

Propagación de la luz

Refracción de la luz

Los colores primarios y secundarios

##### **6.4.3. Materiales:**

CD-s

Lápiz

Cartón

Pinturas

Temperas de colores: azul, rojo, amarillo.

Pinceles.

Un recipiente con agua.

Un trapo.

Manguera con difusor

Agua

Papel de celofán de los colores primarios

##### **6.4.4. Espacio:**

Interior de la clase

Patio

##### **6.4.5. Duración:**

Esta actividad empezará al inicio de la mañana en el momento de la asamblea, todos los días de la semana.

Cada día se realizará un punto del método científico, con duración de unos 60 min cada fase, aproximadamente.

#### **6.4.6. Distribución:**

Asamblea

Por grupos en las mesas de trabajo

#### **6.4.7. Realización de la investigación:**

##### **6.4.7.1. *Observación.***



Figure 1 Refracción de la luz



Observamos estos fenómenos:

##### **6.4.7.2. *Planteamiento de preguntas.***

¿Qué observamos que sucede con el lápiz?

¿Por qué creéis que ocurre esto?

¿Qué pasará si acercamos nuestra mirada cerca del CD y lo tapamos con las manos?

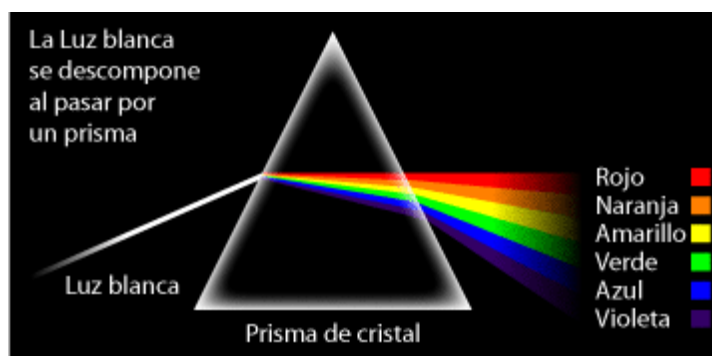
¿Cuántos colores ves ahora? ¿Por qué?

- ¿Qué hace falta para ver los colores?
- ¿Sabes cómo se forman?
- ¿Cómo se propaga la luz?
- ¿Qué pasa cuando se choca con un objeto opaco?
- ¿Y con uno transparente?
- ¿Cuántos colores se ven?
- ¿Son los mismos que se veían en el CD?
- ¿Aparecen en algún lugar en la naturaleza?
- ¿Cómo se forma el arco iris?
- ¿Podemos “fabricarlo “nosotros?
- ¿Cuántos colores tiene?
- ¿Todos los colores se pueden obtener a raíz de otros?
- ¿Cuáles y cuántos son los colores primarios?
- ¿Qué pasará cuando mezclamos estos colores?

#### 6.4.7.3. *Recogida de datos.*

Refracción:

En 1704 Newton colocó un prisma óptico de forma que fue atravesado por los rayos solares que pasaban a través del orificio de la ventana de una habitación. A partir de ahí, descubrió el espectro de color. Luego recombino con una lente los colores de su espectro, y el resultado fue la luz blanca.



¿Por qué ocurrió esto? El rayo de luz blanca se desvió gracias a un fenómeno que se denomina **refracción**. La luz se desplaza en línea recta, pero cuando ésta penetra en otro material diferente al gaseoso, los rayos sufren una desviación. Habrás comprobado cómo cuando metes un objeto en un vaso de agua, su contorno "se rompe".

Algo parecido ocurrió en el experimento de Newton, con el añadido, de que la luz se descompuso en colores monocromáticos (es decir, los formados por un único tipo de onda).

Newton creía que la luz era un flujo de partículas. Sus experimentos con prismas de cristal demostraron que la luz se podía fraccionar en varios colores individuales. Es más, llegó a la conclusión de que las luces de distintos colores tenían diferentes grados de refracción; por ejemplo, la luz azul se desviaba más que la roja al pasar del aire a un medio con un índice de refracción mayor, como es el caso de un prisma de cristal. Así que la desviación del rayo de luz se unió a la variación de su velocidad en el material, separándose en sus longitudes de onda. En el caso del prisma, cada componente monocromático de luz experimentó a la salida, una desviación con un ángulo diferente. La luz roja es la que menos se desvía, y los colores restantes del espectro visible caen dentro de estos extremos. Así se explican el color rojo del atardecer o el azul del cielo. (Ocus.us.es)

#### ***6.4.7.4. Formulación de hipótesis.***

Es necesario un rayo de luz y un cuerpo transparente para producir los colores.

#### ***6.4.7.5. Experimentación.***

Experimento1:

Salimos al patio un día soleado y sacamos una manguera con difusor. La enchufamos a un punto de extracción de agua y encendemos el grifo. Necesitamos colocarnos en un lugar soleado y dirigir la manguera en la dirección de nuestra sombra, y buscar el arco iris.

¿Qué vemos?

¿Qué hace falta para verlo?

¿Cuántos colores hay?

¿Qué posición es la más apropiada para poder visualizarlo?

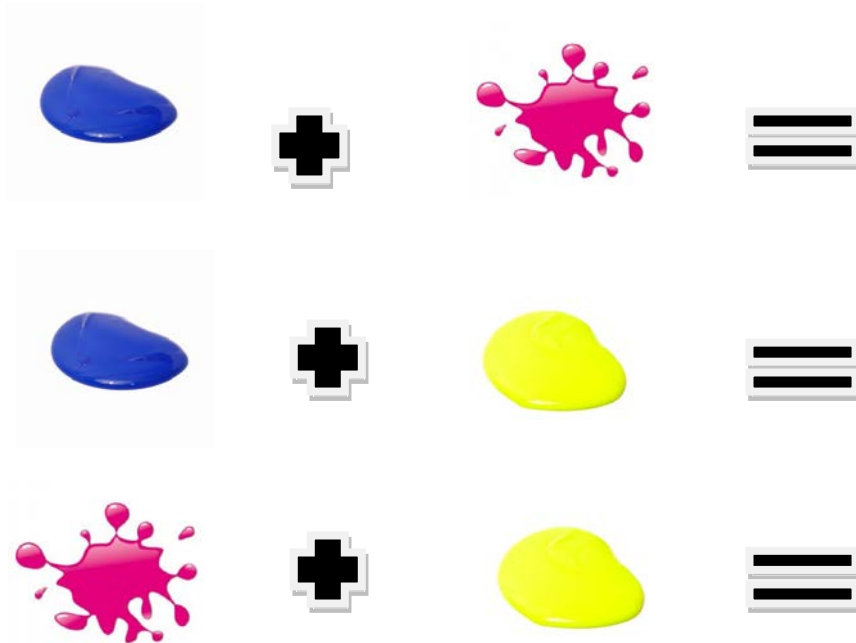
Experimento2:

Proponemos a los niños hacer un disco de cartón. Se divide el disco en 7 partes.

En cada una deben de pintar los colores que ellos identifican en los CDs, éstos deberán de corresponder con cada uno de los 7 colores del espectro: rojo, naranja, amarillo, verde, azul claro, azul oscuro y violeta.

Cuando ya esté pintado le introducimos en el orificio un lápiz de ese grosor y lo hacemos girar sobre la punta. Cuando el círculo gira muy rápido, nuestros ojos ven los colores, pero llegan mezclados a nuestros cerebros. Nuestros cerebros nos dicen que la diana tiene un color blanco grisáceo.

Mezclar los colores intentando rellenar la siguiente tabla poniendo qué color da lugar a la suma de los dos colores.



### Experimento 3:

Repartir a los niños tres círculos de unos 10 cm de diámetro de papel de celofán, de cada uno de los colores primarios.

Dejar tiempo para que los niños manipulen los colores y vayan observando colocándolos de tal manera que la luz pueda atravesarlos.

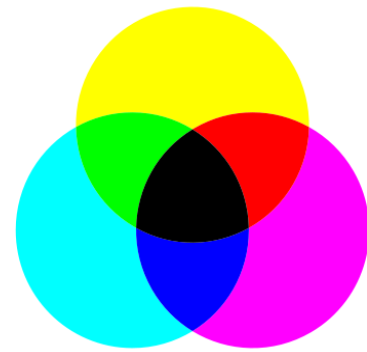
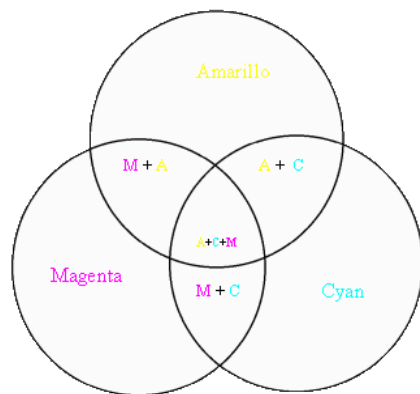
Proponerlos que junten los papeles y observen los colores resultantes.

¿Cuántos colores salen?

¿Son los mismos que nos han salido con las témperas?

¿Cuáles son sus nombres?

Si juntamos los tres a la vez, ¿Qué color sale?



#### 6.4.7.6. *Análisis de resultados y conclusiones.*

El secreto científico de la primera actividad, es en este caso bien conocido: al chocar los rayos de luz del sol contra las gotas de agua, los rayos se “doblan” (refractan). Pero cada uno de los colores que compone la luz blanca del sol, se dobla formando un ángulo diferente. Por lo que los colores se separan a la salida de las gotas de agua componiendo el arco iris.

Les explicamos que esos son colores primarios y que son colores que no se puede obtener mediante la mezcla de ningún otro y que el ser humano es el único ser vivo que puede identificarlos como tal debido a las células receptoras del ojo humano ante la presencia de ciertas frecuencias de luz y sus interferencias.

#### 6.4.7.7. *Formulación de conclusiones o de Leyes.*

Los colores se forman al descomponer la luz blanca en sus distintos componentes (diferentes longitudes de onda) y para ello necesitamos una fuente de luz (rayo de sol o linterna) y un medio que permita la difracción de la luz como por ejemplo, un recipiente con agua y un espejo inclinado a modo de prisma, o la superficie de un CD.

La mezcla de dos colores primarios da origen a un color secundario

#### 6.4.8. Actividades complementarias: Let's learn English!

Llevamos a los niños a la sala de ordenadores e investigamos sobre el tema propuesto, pero esta vez en lengua extranjera (inglés). Podemos usar estos interesantes links.

How rainbow is formed?

[http://www.makemegenius.com/video\\_play.php?id=53&type=0](http://www.makemegenius.com/video_play.php?id=53&type=0)

<http://pbskids.org/catinthehat/games/chasing-rainbows.html>

Why we see the colours?

[http://www.makemegenius.com/video\\_play.php?id=82&type=0](http://www.makemegenius.com/video_play.php?id=82&type=0)

Primary colours

[http://www.makemegenius.com/video\\_play.php?id=83&type=0](http://www.makemegenius.com/video_play.php?id=83&type=0)

Light & colours lesson

[http://www.makemegenius.com/video\\_play.php?id=28&type=0](http://www.makemegenius.com/video_play.php?id=28&type=0)

The colours

<http://www.guiadelnino.com/baby-brush>

## 7. CONCLUSIONES

El gusto por la ciencia ha de entrar por medio del juego; así como ha entrado en contacto con la tecnología de manera natural desde su hogar, el niño en la escuela ha de comenzar a estudiar los fenómenos naturales de su entorno por medio de una inducción cadenciosa y delicada, con sensibilidad plena y con curiosidad permanente.

Así pues, enseñar las bases de la ciencia implica, además del conocimiento específico de la materia, la necesidad de una actitud científica escudriñadora pero, principalmente, exige de los educadores infantiles una actitud positiva hacia la vida por dos razones fundamentales: porque tienen en sus manos lo máspreciado y precioso de nuestra sociedad, nuestros niños y porque el mundo que nos rodea está hecho de seres vivos, de sucesos naturales que pueden explicarse y de situaciones que conjugan la naturaleza física y la humana. Si los niños son la inteligencia más fresca, natural y creativa de nuestra sociedad, tratémosles con la deferencia que se merecen, con la sensibilidad y la ternura que su sola presencia nos motiva.

La escuela debe iniciar a niños en el hábito de la indagación, en la formulación de preguntas surgidas del interés. Nuestros alumnos están llamados ser “aprendices



permanentes”, a seguir sus impulsos, a investigar y a poner su energía al servicio de la acción. Partiendo de que niños interpretan los fenómenos en forma intuitiva y concreta, y de que sus interpretaciones se basan en el sentido común, al enseñarles el método científico, les permitimos resolver cualquier situación problemática de la vida cotidiana con ojos curiosos, mentes reflexivas y orden en el proceder.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Afrol News*. (s.f.). Recuperado el 17 de 05 de 2012, de Africa Online News:  
<http://www.afrol.com/es/especiales/13272>
- BOE. (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Bronfenbrenner, U. (1994). *Ecological models of human development*. Oxford: Elsevier.
- Charpak, G., Lena, P., & Quéré, Y. (2006). *Los niños y la ciencia*. Siglo XXI de España Editores, S.A.
- cientec, F. (s.f.). *Fundación cientec*. Recuperado el 15 de Junio de 2013, de  
<http://www.cientec.or.cr/ciencias/experimentos/optica.html>
- Deborac's Blog*. (22 de 08 de 2009). Recuperado el 04 de 06 de 2013, de  
<http://deborac.wordpress.com/2009/08/22/sistema-planetario-para-preescolar/>
- Educastur*. (s.f.). Recuperado el 04 de 07 de 2013, de  
[http://web.educastur.princast.es/proyectos/formadultos/unidades/latierra/c\\_tres\\_paginauno.htm](http://web.educastur.princast.es/proyectos/formadultos/unidades/latierra/c_tres_paginauno.htm)
- Enfoques Educativos*. (01 de 11 de 2008). Recuperado el 09 de 05 de 2012, de [www.enfoqueseducativos.es](http://www.enfoqueseducativos.es)
- Gobierno de Senegal*. (s.f.). Recuperado el 17 de 05 de 2012, de  
<http://www.gouv.sn/spip.php?rubrique19>
- Harlen, W. (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.
- Kalipedia*. (s.f.). Recuperado el 05 de 06 de 2013, de [http://pe.kalipedia.com/historia-peru/tema/peru-conquista/graficos-rotacion-tierra.html?x1=20070417klpcnavid\\_246.Ees&x=20070418klpcnaecl\\_183.Kes&x2=20100308klpgeogch\\_1.Kes](http://pe.kalipedia.com/historia-peru/tema/peru-conquista/graficos-rotacion-tierra.html?x1=20070417klpcnavid_246.Ees&x=20070418klpcnaecl_183.Kes&x2=20100308klpgeogch_1.Kes)
- Maria Gil Ros, P. S. (s.f.). *CSIC en la escuela*. Recuperado el 20 de 07 de 2012, de  
<http://www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/optica/experiencias/alcantarilla/sombra.pdf>
- Ocus.us.es*. (s.f.). Recuperado el 02 de 07 de 2013, de [http://ocwus.us.es/pintura/usuarios-plasticos-del-color/temario/temas2\\_IMSWCT/page\\_08.htm](http://ocwus.us.es/pintura/usuarios-plasticos-del-color/temario/temas2_IMSWCT/page_08.htm)

Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge; An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes*. MW Books.

Sancho, J. C. (2012). Apuntes asignatura: Métodos de investigación en psicología del desarrollo.

*Science for kids*. (s.f.). Recuperado el 4 de 06 de 2013, de <http://www.sciencekids.co.nz/>

Sebastián, J. C. (2001). *El museo en la red*. Recuperado el 28 de 01 de 2013, de <http://www.sc.edu.es/towcogoj/elmer/Cast/juegos/profesor/index.html>

Tuero, A. P. (2011). *Serie. El CSIC en la Escuela nº 3*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Vallejo-Nágera, A. (2008). *Experimentos asombrosos para genios curiosos*. Ediciones Martínez Roca.

Veglia, S. M. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo*. Buenos Aires: Novedades Educativas.

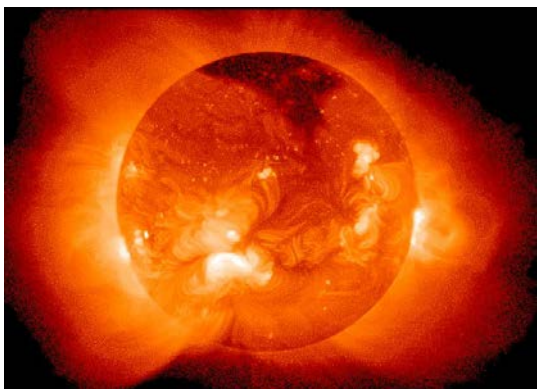
*Wikipedia*. (s.f.). Recuperado el 17 de 05 de 2012, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Senegal>

*Wikipedia*. (s.f.). Recuperado el 17 de 05 de 2012, de <http://en.wikipedia.org/wiki/Louga>

*Youtube*. (s.f.). Recuperado el 10 de 03 de 2013, de Video Érase una vez la vista (11): <http://www.youtube.com/watch?v=HjdKcOUfs6l>

## 9. ANEXOS

### ANEXO 1: EL SOL, EL SISTEMA SOLAR



El sol



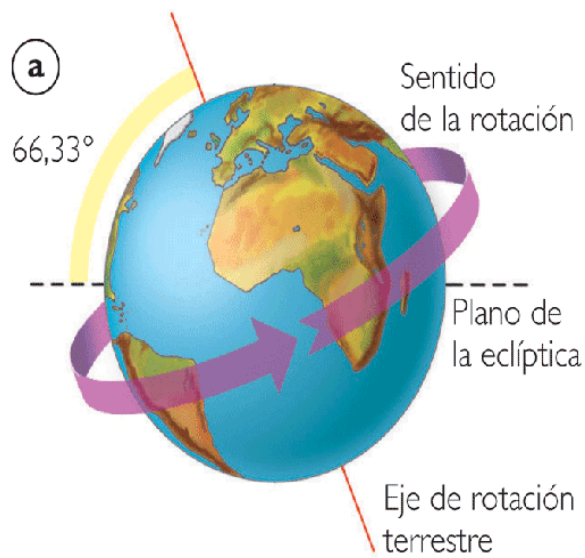
La tierra

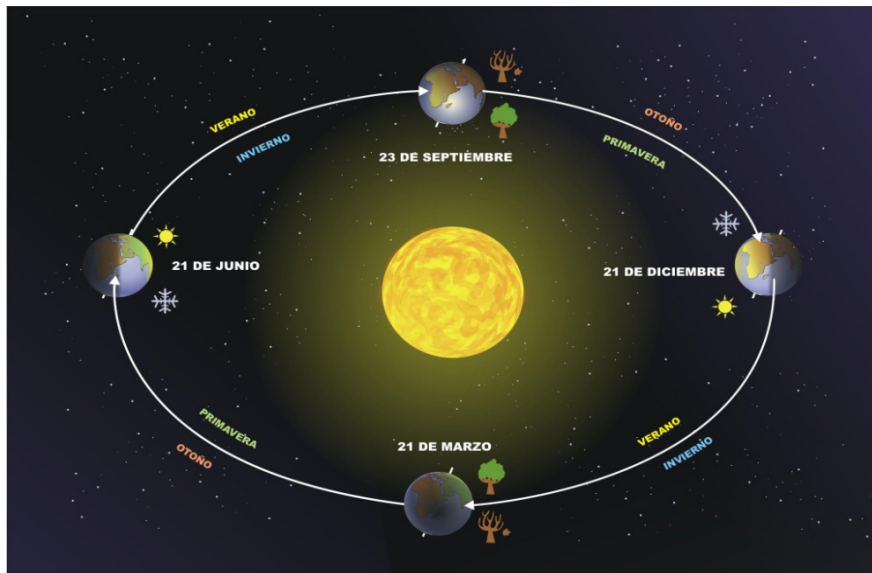
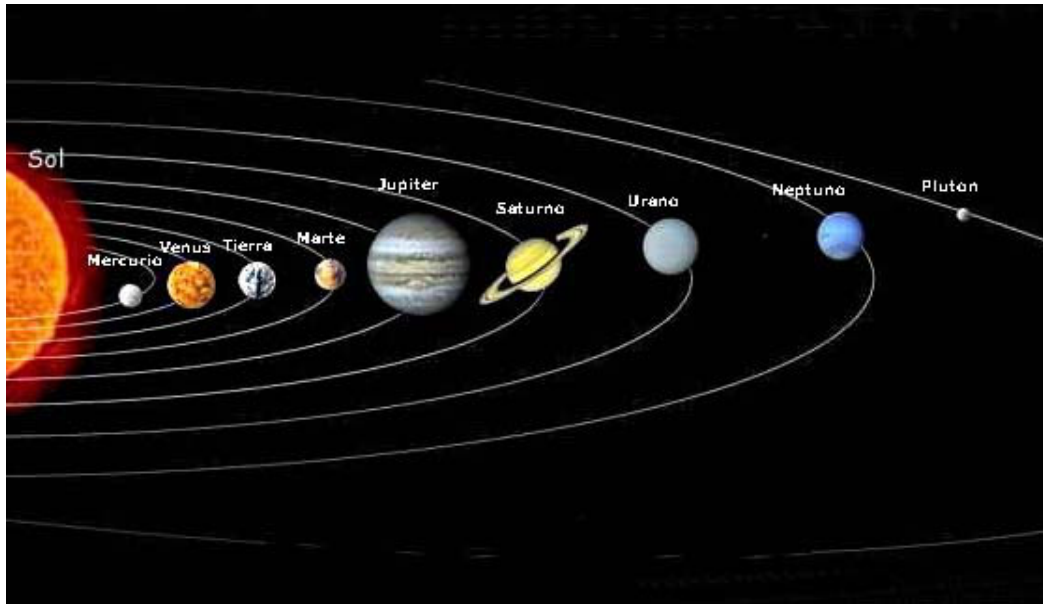


La luna



Estrellas





Movimiento de traslación de la tierra (Educastur)

**Cuento: Pedro y la sombra. Autoras:** María Gil Ros y Patricia Sánchez Martínez.  
(ANEXO 1)

En una colina situada entre des montañas de la cordillera de los Andes vivía Pedro. Pedro tenía 4 años, 22 pecas y era muy tímido. El estaba preocupadísimo ya que no tenia sombra. Siempre que iba a algún lado se escondía en un rincón. Varias veces la gente le decía: ¡eres muy sombrío Pedrito! Pedro se quedaba pensando ¿Cómo puedo ser sombrío, si no tengo sombra?

Pedro iba a un colegio en una colina. Allí se sentaba en un banco oscuro, porque era muy tímido y no le gustaba que lo vieran. Eso lo aislaba de los demás.

Pedro tenía muchos secretos, secretitos, secretazos...pero uno era el más especial: era el secreto-secretísimo, un secreto para no contar, algo que solo le pasaba a él. Ese era el motivo por el que era tan tímido.

Todos sus conocidos tenían sombra...pero él no.

Él quería tenerla. Pensaba que si la tuviera no sería tan tímido ¡porque la sombra lo acompañaría y lo imitaría como a un mejor amigo!

Pedro se fue a la cama esa noche, pensando más que nunca en su sombra. Al dormirse, soñó con una sombra que le decía:

-Hola Pedro, yo soy tu sombra y quiero ser tu amigo.

Pedro le dijo a su sombra que él también quería ser su amigo, pero no sabía cómo. La sombra, sorprendida le dijo:

- Yo se que eres tímido y que vives en una colina a la que no llega muy bien la luz y como no quieres que te vean, nunca te acercas a la luz, pero, si lo hicieras, yo estaría a tu lado.

Pedro le dijo a su sombra que él haría lo que fuera por tenerla a su lado. Cuando estaba esperando su respuesta, ella ya no estaba. En su lugar, escucho una voz que le decía:

-Arriba Pedro, hay que ir al cole, ¡dormilón!

Pedro se levantó a desayunar. Otro día de colegio. En el viaje no paró ni un segundo de hablar con su mamá. Apenas llegó a clase, le pidió a la maestra que lo cambiara a un lugar con más luz. Al instante empezó a hablar con muchos chicos en clase y lo mejor fue

que en una pared, junto con todas las demás, se encontraba la sombra de Pedro. Ese día Pedro disfrutó, conoció y aprendió muchas cosas.

Por la noche, les dijo a sus padres que ese día había sido el mejor de su vida. Más tarde Pedro le dijo “gracias” a su sombra y ella respondió “a ti”. Pedro se tiró en la cama y se echó a reír, y la sombra, como tal, lo imitó.