

**UNIVERSIDAD DE ALMERÍA**  
**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

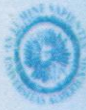


**Máster en Profesorado de Enseñanza Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y  
Enseñanza de Idiomas**

**Metodología cooperativa vs  
metodología expositiva-participativa**

**Ana Carbajo Rodríguez**  
**Especialidad Biología y Geología**  
**Curso 2015/2016**

Tutor: D. Gabriel Aguilera Manrique.



Trabajo Fin de Máster  
Informe del Tutor

D/ña: GABRIEL AGUILOA MAMIGUÉ profesor/a  
del Departamento ENFERMERIA, FISIOTERAPIA Y PED. de la  
Universidad de Almería y Tutor/a del Trabajo Fin de Máster presentada por  
D./ña. ANA CARBAJO RODRIGUEZ  
con el título METODOLOGIA COOPERATIVA VS  
METODOLOGIA EXPOSITIVA - PARTICIPATIVA.

Informa de que, de acuerdo con los requisitos de rigor, coherencia y calidad  
requeridos para los trabajos de esta naturaleza, emito mi opinión:

Favorable  Desfavorable (márquese lo que proceda) para su  
presentación, lectura y defensa pública.

Indique brevemente aquella información que considere relevante acerca del  
contenido y/o del proceso de elaboración del TFM:

TRABAJO BIEN ESTRUCTURADO, REVISIÓN  
BIBLIOGRAFIA PERTINENTE Y CON  
UNA CONCLUSIONES ADECUADAS AL  
TEMA Y OBJETIVOS DEL TRABAJO.

En Almería a 20 de Junio de 2016

Fdo. Prof. D/ña.

GABRIEL AGUILOA MAMIGUÉ

**`` Me lo dijeron y lo olvidé, Lo vi y lo entendí, Lo hice y lo aprendí ``**

**(Confucio)**

**ENSEÑAR, no es explicar, ``porque quien explica a alguien le niega la posibilidad de descubrirlo y comprenderlo``**

**Papert, 1960.**

### INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	Pág. 1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	Pág. 1
1.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	Pág. 2
1.2.1. APRENDIZAJE COOPERATIVO.....	Pág. 2
1.2.2. CLASE EXPOSITIVA TRADICIONAL.....	Pág. 4
2. OBJETIVOS.....	Pág. 6
3. METODOLOGÍA.....	Pág. 6
4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	Pág. 8
4.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL MÉTODO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE TRADICIONAL.....	Pág. 8
4.1.1. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS.....	Pág. 8
4.1.2. ACTIVIDADES, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	Pág. 9
4.1.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	Pág. 10
5. PROPUESTAS DE MEJORA.....	Pág. 11
5.1. PROPUESTA METODOLÓGICA CON GRUPOS COOPERATIVOS.....	Pág. 12
5.1.1. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS.....	Pág. 14
5.1.2. ACTIVIDADES, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	Pág. 16
5.1.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	Pág. 16
6. CONCLUSIONES.....	Pág. 17
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág. 17
8. ANEXOS.....	Pág. 18
8.1. Fichas explicativas de cómo hacer las maquetas del universo y el sistema solar.	
8.2. Resumen con los contenidos de las sesiones.	
8.3. Prueba escrita para evaluar a los alumnos.	
8.4. Fichas orientativas para los grupos de expertos (aprendizaje cooperativo).	
8.5. Autoanálisis del funcionamiento del grupo base.	
8.6. Autoevaluación y evaluación de los compañeros del grupo de expertos.	

### 1. INTRODUCCIÓN.

#### 1.1. JUSTIFICACIÓN.

Para terminar los estudios cursados durante el curso académico 2015-2016, se ha optado por relacionar este trabajo final de Master con el periodo de prácticas en el centro docente. Esta decisión se ha tomado por dos motivos fundamentalmente, en primer lugar, la estancia en el centro docente y la oportunidad de intervenir activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros futuros ciudadanos es, sin duda alguna, la parte más gratificante y enriquecedora del Master. En segundo lugar, tras la experiencia en las aulas con los alumnos y en la rutina diaria del centro con los docentes, se observa que la metodología tradicional no consigue fomentar el interés de los alumnos, por el contrario fomenta el aburrimiento, los errores conceptuales, el individualismo, la competitividad entre estudiantes...

Al llegar al centro de prácticas (I.E.S SAN ISIDRO) y conocer a la tutora asignada, se pudo comprobar que el tipo de enseñanza en su asignatura como en la gran mayoría de las asignaturas impartidas por otros compañeros, era la tradicional, es decir, clases expositivas. Al plantear a los docentes del centro otras formas de aprendizaje todos coincidían en que era algo muy positivo para los alumnos, pero que se necesitaba mucho tiempo extra (del que no disponían) para la preparación de las clases y su formación. La gran mayoría opinaba que no merecía la pena.

Uno de los docentes del centro había trabajado y trabaja actualmente con grupos colaborativos, él está bastante satisfecho, tan sólo apunta que no se debe trabajar todo el curso aplicando esta metodología porque los alumnos pierden la motivación, comenta que una buena estrategia es alternando los trimestres.

Analizando todo lo comentado con este profesor que imparte la asignatura de Historia y Geografía a los mismos grupos que la tutora de prácticas, se pensó que era conveniente asistir a algunas de estas clases con el consentimiento previo del docente, la tutora de prácticas y la dirección del centro. En el transcurso de las sesiones, se pudo comprobar un cambio repentino del comportamiento de los alumnos de las dos aulas de 1º de ESO, alumnos motivados, participando activamente en las sesiones. El profesor comentaba que el trimestre que trabajaba con este tipo de metodología (grupos cooperativos) los resultados obtenidos eran mejores.

Una vez observada la realidad de las aulas del centro y con los conocimientos adquiridos en una de las asignaturas optativas de dicho Master: Metodologías Activas de Trabajo en Equipo (Consolación Gil), se propone una metodología alternativa a la clase expositiva tradicional.

Se verá de forma detallada como se plantearon las sesiones durante la intervención intensiva, los problemas encontrados, conclusiones y propuesta de mejora. Cómo hacer las sesiones de forma innovadora, concretamente con una metodología basada en grupos cooperativos (técnica del puzzle). Esta es la cuestión de todo el trabajo: metodología expositiva-participativa vs metodología cooperativa, clases tradicionales vs clases innovadoras.

Con este trabajo, se ponen de manifiesto dos formas distintas de enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje, la elección de una u otra puede ser la clave del éxito en ciertos grupos de alumnos con dificultades en el aprendizaje por diversos motivos (desmotivación, situación familiar, nivel de base bajo...).

## 1.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

### 1.2.1. APRENDIZAJE COOPERATIVO.

El *aprendizaje cooperativo* es una forma de trabajar en grupo basada en la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social). Donde cada miembro del grupo es responsable tanto de su aprendizaje como del de los restantes miembros del grupo. Por lo tanto, en un grupo de aprendizaje cooperativo tendremos dos niveles de trabajo, por un lado el aprendizaje de determinados contenidos (se refiere al trabajo y producto concreto), por otro lado, el desarrollo personal y social de los alumnos, que es útil para mantener el grupo (control emocional, aprender a negociar, aprender a perder, etc.)(Medina Guerrero, 2010).

Para poder hablar de aprendizaje cooperativo, necesitamos tener cinco ingredientes fundamentales: (Medina Guerrero, 2010).

1. Interdependencia positiva (Positive Interdependence). Estructurar tareas de manera que los estudiantes se necesiten entre sí para completarlas. *‘O nos salvamos o nos hundimos juntos’*.
2. Responsabilidad individual o exigibilidad personal (Individual accountability). Cada estudiante debe ser responsable de su trabajo y del resto de compañeros.
3. Interacción cara a cara (face to face promotive interaction). Para que los miembros del grupo promuevan las explicaciones y las discusiones. *‘Cuando enseñas aprendes dos veces’*.
4. Habilidades interpersonales y de grupo (social – interpersonal – skills). Se trata de conocer y confiar en el otro, comunicarse acertadamente, resolver conflictos constructivamente.
5. Reflexión de grupo (grupo processing). ¿Qué fue útil?, ¿qué se puede mejorar?

Así pues, con este tipo de metodología, lo que un docente pretende conseguir es incrementar el nivel de aprendizaje mediante la interacción, facilitar diferentes estilos de aprendizaje, conseguir mayor retención de información, fomentar la verbalización de

pensamientos e ideas, fomentar el desarrollo de habilidades, valores y actitudes, reducir los niveles de abandono, bajar el nivel de ansiedad en los alumnos de nuevo ingreso y enseñarles a pensar.

Como toda metodología tiene sus ventajas y desventajas (ver tabla 1 y tabla 2) (Medina Guerrero, 2010).

TABLA 1. Ventajas del aprendizaje cooperativo.

VENTAJAS
Consigue un mayor nivel de productividad.
Comunicación más eficaz (al principio puede existir el miedo a opinar, a hacer sugerencias o críticas).
Se adquiere un mayor compromiso con los objetivos (han sido tomados por consenso y aceptados por todos los miembros del grupo).
Afrontan con mayor éxito las tareas complejas.
Facilita el desarrollo personal y profesional.
Estimula la creatividad y la innovación.

TABLA 2. Desventajas del aprendizaje cooperativo.

DESVENTAJAS
Consume mucho tiempo (para organizarse, tomar decisiones, consolidarse como grupo...).
Puede existir conformismo (por temor a opinar de forma diferente a la de los demás compañeros).
Puede existir rechazo o menosprecio hacia determinados miembros del equipo.
Puede existir menor productividad, llegando a la holgazanería.

Para concluir, no debemos olvidar el papel que adquiere el docente en este tipo de aprendizaje (ver tabla 3) (Pajuelás, P. 2004).



TABLA 3. Aprendizaje cooperativo: Papel del docente.

<i>Como mediador</i>	<i>Como observador</i>	<i>Como facilitador de la autonomía en el aprendizaje</i>
-Diseña actividades -Organiza el material, el aula, los grupos... -Asigna tareas.	-Interviene según dificultades. -Dinamiza la cooperación. -Valora el proceso de resolución y el resultado de la cooperación.	-Cede progresivamente el control de las actividades al alumno. -Favorece la toma de decisiones. -Exige que los alumnos valoren el resultado y el proceso seguido.

### 1.2.2. CLASE EXPOSITIVA TRADICIONAL.

Por el contrario, en una *clase expositiva tradicional*, tenemos como objetivos la transmisión de conocimientos, ofrecer un enfoque crítico de la disciplina que conduzca a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, formar una mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la capacidad para elegir un método para resolverlos.

Desafortunadamente la práctica docente suele olvidar los dos últimos puntos y se centra en la transmisión de conocimientos, es decir, en impartir información. Para aplicar esta metodología correctamente es importante: (UAM, 2015)

- Determinar claramente los objetivos.
- Seleccionar contenidos teniendo en cuenta el nivel y los conocimientos previos de los alumnos, así como el tiempo del que se dispone para las sesiones. Importante adecuar el ritmo de aprendizaje a la dificultad de los conceptos y principios. No presentar estos contenidos de forma abstracta, utilizar ilustraciones y aplicaciones que permitan a los alumnos relacionar un conocimiento nuevo con conocimientos y experiencias previas (utilizar ejemplos conocidos y significativos para los alumnos).
- Plantear la introducción de la clase de forma llamativa, repasar lo expuesto anteriormente y relacionarlo.
- El docente tiene en todo momento la responsabilidad de mantener un alto nivel de atención, puede usar anécdotas, ejemplos ilustrativos e ilustraciones visuales. Por ello, es indispensable que el docente sea ante todo un buen comunicador. Para ello debe utilizar un lenguaje claro y con volumen adecuado, mantenerse en un lugar visible, desde donde pueda dirigir la vista y la voz hacia todo el grupo.
- La exposición visual y la oral tienen que ser previstas y organizadas.



- La intervención debe finalizar con una síntesis en la que el docente enfatiza los aspectos sobresalientes.
- El docente debe tener en cuenta que lo que le aburre aburrirá a los alumnos.
- No abusar durante la sesión de notas, porque la clase se puede convertir en un fastidioso e interminable dictado.
- Este tipo de sesiones debe complementarse con asesorías para brindar una enseñanza personalizada.

Como la metodología anterior (aprendizaje cooperativo), una clase tradicional expositiva también tiene sus ventajas y desventajas (ver tabla 4 y tabla 5) (UAM, 2015).

TABLA 4. Ventajas del método tradicional.

VENTAJAS
Permite abarcar contenidos amplios en un tiempo relativamente corto.
Hace accesibles a los estudiantes ciertas disciplinas cuyo estudio les resultaría desalentador sin la asistencia del profesor.
El profesor ofrece una visión más equilibrada que la que suelen presentar los libros de texto.
Algunos estudiantes aprenden más fácilmente escuchando que leyendo.
Ofrece al estudiante la oportunidad de ser motivado por quienes ya son expertos en el conocimiento de una determinada disciplina.
Facilita la comunicación de información a grupos numerosos.

TABLA 5. Desventajas del método tradicional.

DESVENTAJAS
Exige excelentes expositores.
Exige un gran dominio de la materia.
Refuerza la pasividad del estudiante.
No desarrolla el pensamiento crítico del alumno.
Puede favorecer el desinterés del alumno y por tanto la inasistencia a clase.

Si comparamos una clase tradicional-expositiva (viejo paradigma) con una clase innovadora-cooperativa (nuevo paradigma) se observan claras diferencias con respecto a los conocimientos adquiridos, el papel del alumno y del docente, las relaciones entre ambos, el contexto de las sesiones (ver tabla 6). (Johnson, D.W, Johnson, R.T. Aprender juntos y solo).

TABLA 6. Viejo paradigma vs nuevo paradigma.

FACTOR	VIEJO PARADIGMA	NUEVO PARADIGMA
Conocimiento	Transferido de docentes a alumnos.	Construido en conjunto por alumnos y docentes.
Alumno	Vasija pasiva que se llena con los conocimientos del docente.	Constructor activo, descubridor, transformador del propio conocimiento.
Propósito docente	Clasificar y ordenar a los alumnos.	Desarrollar las aptitudes y talentos de los alumnos.
Relaciones	Relaciones impersonales entre alumnos y entre docente y alumnos.	Transacción personal entre alumnos y entre docentes y alumnos.
Contexto	Competitivo/individualista.	Aprendizaje cooperativo en el aula y equipos cooperativos de docentes.
Supuesto	Cualquier experto puede enseñar.	La enseñanza es algo complejo y exige mucha preparación.

## 2. OBJETIVOS.

- Diseñar y aplicar una metodología tradicional para impartir un bloque a niños de 1º de la ESO.
- Evaluar los resultados obtenidos con la metodología tradicional.
- Proponer una metodología alternativa mediante grupos cooperativos.

## 3. METODOLOGÍA.

La metodología empleada para la realización de este trabajo corresponde a una revisión analítica, por medio de la cual se ha diseñado y aplicado una metodología tradicional para impartir un bloque de Ciencias de la Naturaleza (EL UNIVERSO Y EL SISTEMA SOLAR) a dos grupos de alumnos de 1º de ESO del I.E.S. SAN ISIDRO (ver punto 4 del índice). Posteriormente procedemos a evaluar los resultados obtenidos con esta metodología que asigna un 60% de la nota final a una prueba escrita (ver anexo 8.3) y para concluir se propone una nueva metodología alternativa basada en grupos cooperativos (ver punto 5 del índice).

Se expone un estudio descriptivo del método de enseñanza-aprendizaje tradicional llevado a cabo en el centro durante las dos últimas semanas del mes de Abril del presente año escolar, la temporalización y secuenciación de los contenidos, actividades propuestas, estrategias de aprendizaje, recursos didácticos y evaluación. Tras analizar los resultados obtenidos, se cuestionan tres aspectos:

- Metodología utilizada.
- Motivación del alumnado.
- Criterios de evaluación.

Una vez analizados los puntos referidos anteriormente, como propuesta de mejora se expone un estudio descriptivo de un método de enseñanza-aprendizaje innovador, basado en grupos cooperativos (mediante la técnica del puzzle). Todo el material presentado (temporalización y secuenciación de los contenidos, actividades, estrategias de aprendizaje, recursos didácticos y criterios de evaluación) se ha elaborado para este trabajo y será utilizado por la tutora del centro de prácticas durante el próximo curso 2016-2017 en dos grupos de 1º de ESO.

Se ha tomado como referencia uno de los dos grupos de 1º de ESO formado por 28 alumnos (por problemas de absentismo escolar, sólo se trabajará con 25 alumnos). La idea original fue implantar cada una de estas metodologías en un grupo distinto de 1º de la ESO (1ºE y 1ºD), pero finalmente la idea original quedó reducida a las sesiones tradicionales impartidas en ambos grupos. A pesar de ello, con este trabajo se pretende demostrar que se podría haber llevado a cabo un aprendizaje cooperativo en estos grupos obteniendo mejores resultados finales de los conseguidos con las clases tradicionales debido a la motivación e implicación que se hubiese obtenido por parte del alumnado (Resultados que quedan pendientes).

En cuanto al alumnado investigado, se trata de dos grupos muy homogéneos, con un porcentaje bajo de alumnos repetidores y aproximadamente un 70% de alumnos inmigrantes de origen magrebí y de Europa del Este.

El principal problema encontrado en estos dos grupos de alumnos es el bajo nivel académico que poseen. Pero como algo positivo a la hora de trabajar con ellos es la facilidad y la motivación que presentan al cambio, a hacer cosas innovadoras implicándose al 100% en ellas. También cabe destacar que se trata de alumnos que ya han trabajado en grupos colaborativos en otra de las asignaturas, lo que agilizará y facilitará la dinámica.

Las técnicas para la obtención de datos durante todo el proceso han sido: observación directa en las aulas, actividades propuestas en las sesiones, calificaciones finales de la prueba escrita y un exhaustivo análisis documental. Para realizar dicho análisis se buscaron referencias bibliográficas en el catálogo de la Universidad de Almería, usando como palabra clave 'aprendizaje cooperativo'. También se consultó en la base de datos Dialnet usando la misma palabra clave y con los siguientes filtros: textos completos, tipo de documento (artículo de revista).

#### 4. RESULTADOS OBTENIDOS.

##### 4.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL MÉTODO TRADICIONAL.

Basado en la intervención intensiva en el I.E.S SAN ISIDRO (Níjar). Las sesiones se prepararon para alumnos de dos grupos distintos de 1º de la ESO. Los contenidos estudiados están encuadrados en el bloque del Universo y El Sistema Solar.

Se pretende describir detalladamente el desarrollo de las sesiones, se plantea un aprendizaje significativo, con una metodología activa y participativa, partiendo de experiencias y conocimientos previos de los alumnos. Desde el comienzo de las sesiones se plantean preguntas que guardan relación con temas cercanos para posteriormente enlazarlos con contenidos teóricos.

Las sesiones comienzan con una breve introducción teórica de los conceptos a tratar, intentando relacionarlos con conocimientos anteriores de los alumnos. Se pretende que la mayoría de los trabajos prácticos realizados por los alumnos tengan una puesta en común prestando atención a aquellos con un nivel más alto de dificultad en el aprendizaje.

##### 4.1.1. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS.

TABLA 7. Temporalización y secuenciación de los contenidos (clase tradicional).

TEMPORALIZACIÓN	SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS
Sesión	Contenidos
1ª sesión (1h) lunes 18/04/2016	¿Qué es el Universo? Modelo heliocéntrico y modelo geocéntrico Origen del universo. Teoría del big bang
2ª sesión (1h) miércoles 20/04/2016	Medidas del universo: año luz y U.A Medios de observación del universo Las galaxias La Vía Láctea
3ª sesión (1h) viernes 22/04/2016	Componentes del universo Las estrellas: El Sol Los planetas y los astros Fuerza gravitatoria
4ª sesión (1h) lunes 25/04/2016	Movimiento de los planetas: Rotación (el día y la noche) Traslación (las estaciones del año) Modelo Sol-Tierra
5ª sesión (1h) miércoles 27/04/2016	El Sistema Solar La Luna y sus fases Eclipses y mareas
6ª sesión (1h) viernes 29/04/2016	Prueba escrita

#### **4.1.2. ACTIVIDADES, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y RECURSOS DIDÁCTICOS.**

##### **Primera sesión (lunes 18 de abril, 1 hora).**

Esta sesión comenzó con una pregunta al aire: ¿qué es el Universo?, el objetivo fue conocer las concepciones alternativas de los alumnos y cuáles eran sus conocimientos teóricos previos. Después de un pequeño debate, se les pidió un análisis por escrito de todo lo comentado anteriormente. En general, hubo bastante implicación de todos los alumnos, por dos motivos:

- Novedad. Fue la primera sesión impartida por una profesora que no era la habitual.
- Libertad. Se les dio la palabra a ellos, se les ofreció la libertad de hablar primero.

Se estudió el modelo heliocéntrico y geocéntrico haciendo en grupo un cuadro comparativo para afianzar las grandes diferencias entre ambos modelos.

Finalmente se nombró la teoría del Big bang y se propusieron algunos ejercicios de su libro de texto relacionados con todo lo visto en la sesión.

Como conclusión, esta primera intervención fue según lo planificado.

##### **Segunda sesión (miércoles 20 de abril, 1 hora).**

Tras corregir los ejercicios, se retomó el origen del universo con la teoría del Big bang, lo que despertó gran curiosidad en los alumnos, por ese motivo se decidió llevar a cabo una actividad que ellos debían desarrollar en casa, una pequeña investigación sobre el origen del universo. Se vieron las grandes distancias que se pueden encontrar entre los distintos puntos del universo y se calcularon algunas a modo de ejemplos. Se comenzó con las galaxias, concretamente la vía láctea. Se propusieron cinco actividades relacionadas con todo lo desarrollado en la sesión. Como apoyo didáctico, en todas las sesiones se usaba una presentación power point donde se mostraban imágenes, cuadros, videos...

##### **Tercera sesión (viernes 22 de abril, 1 hora).**

Se comenzó la sesión repasando lo visto anteriormente y con una puesta en común de las actividades propuestas. Al empezar con nuevos conceptos (componentes del universo y las estrellas) no había un buen ambiente en el aula por lo que se decidió ver un video explicativo sobre la fuerza de la gravedad y como varía el peso de un cuerpo en los distintos planetas del sistema solar, lo que mantuvo la atención de los alumnos durante unos minutos.

Finalmente se optó por no avanzar contenidos y explicar de forma pausada la siguiente actividad: elaborar individualmente una maqueta (sistema solar, movimiento de rotación, movimiento de traslación, las fases de la luna, eclipse de sol y de luna). A cada alumno se le proporcionó una ficha explicativa de su maqueta (ver anexo 8.1) donde se detallaban los componentes mínimos que debían aparecer en ella, ejemplos, páginas web y del libro de texto para documentarse ya que la finalidad de la actividad era que cada alumno explicara al

resto de sus compañeros (apoyándose de la maqueta elaborada) el tema en cuestión. Tendrían cinco días desde la explicación para llevar a cabo la actividad.

La sensación al terminar la clase fue decepcionante, no sólo por no cumplir con lo previsto, sino por la desmotivación y la falta de interés que presentaron los alumnos ante la actividad, la cual se pensaba sería algo novedoso para ellos.

#### **Cuarta sesión (lunes 25 de abril, 1 hora).**

Se inició la sesión con un breve repaso y seguidamente se retomó la clase anterior, con la ayuda de una bola del mundo y dos pequeños planetas (bolas de corcho atravesadas por un palo simulando su eje) se explicaron los movimientos de rotación y translación, el modelo Sol-Tierra y las estaciones del año, la duración de los días...se calcularon horas de luz en distintos puntos de la tierra y debido a la implicación de los alumnos se propusieron algunas actividades complementarias.

#### **Quinta sesión (miércoles 27 de abril, 1 hora).**

Día programado para la entrega de maquetas y la exposición individual al resto de compañeros. La sesión fue interrumpida por una charla de higiene personal que tenían programada en el centro.

#### **Sexta sesión (viernes 29 de abril, 1 hora)**

Debido a la interrupción del día anterior, no se pudo cumplir con lo programado, la prueba final escrita (ver anexo 8.3) se pospuso y se retomaron las explicaciones individuales de las maquetas.

Para el repaso final se elaboró un resumen (ver anexo 8.2) con los contenidos fundamentales y algunas actividades a modo de preguntas de examen que debían de elaborar individualmente y entregar el día del examen junto a sus cuadernos.

### **4.1.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Para evaluar las sesiones impartidas con esta metodología tradicional, se optó por una evaluación de carácter continuo. El objetivo era recoger continuamente información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada uno de los alumnos. La recogida de información se hizo in situ gracias a la colaboración de la tutora del centro la cual usaba un programa informático a diario en sus clases: idoceo.

Los criterios de evaluación establecidos fueron:

**60%** Prueba escrita.

**20%** Trabajo en casa y en clase.

**10%** Cuaderno de clase.

**10% Aptitud ante la asignatura.**

Como instrumento de evaluación, se elaboró una rúbrica (ver tabla 8) con los ítems en una escala numérica del 1 al 5. Como objetivo: evaluar si los conocimientos mínimos requeridos habían sido adquiridos y en qué grado.

TABLA 8. Rúbrica.

ÍTEMS A EVALUAR	1	2	3	4	5
¿Conoce los diferentes elementos que componen el Universo?					
¿Conoce los movimientos de la tierra?					
¿Define los conceptos elementales del Universo: galaxia, sistema solar, planeta, estrella, eclipse de sol, eclipse de luna, marea alta, marea baja?					
¿Conoce la posición de la tierra respecto al Universo?					
¿Reconoce la influencia de los movimientos rotatorios de la tierra en la secuencia del día/noche?					
¿Reconoce la influencia del movimiento de translación de la tierra en las estaciones del año?					
¿Diferencia los términos elementales del Universo?					
¿Reconoce la utilidad de los conceptos del tema?					
¿Muestra interés y curiosidad por descubrir y explorar su entorno?					
¿Coopera y ayuda en los trabajos manados por el profesor?					
¿Respeto el turno de palabra y escucha a los compañeros?					

Los resultados obtenidos en las clases expositivas llevadas a cabo durante ese periodo se muestran a continuación (ver tabla 9). Se evaluaron un total de 50 alumnos en dos grupos distintos (1ºD y 1ºE), de los cuales sólo un 68% superaron con éxito el bloque.

TABLA 9. Resultados de evaluación (método tradicional).

GRUPO	TOTAL EVALUADOS	APROBADOS	SUSPENSOS
1ºD	25	15	10
1ºE	25	19	6
%	100%	68%	32%

## 5. PROPUESTAS DE MEJORA.

Una vez realizado el examen final del bloque estudiado se obtiene un 68% de aprobados, con estos resultados deben cuestionarse como se ha citado anteriormente (pág. 7) varias cosas. Por un lado, ¿ha sido correcta la metodología utilizada?, ¿y el sistema de evaluación?. Por otro lado, ¿qué pasa con la motivación de los alumnos?.

En primer lugar, está claro que la metodología no ha sido la adecuada, se debe valorar la forma de impartir las sesiones con este tipo de alumnos, y por supuesto el sistema de evaluación no es el adecuado (Rosales, C. 2000) ya que el tipo de examen no se ajustaba a los



objetivos que se propusieron desde un principio. En cuanto a la motivación de los alumnos, se pudo observar que son jóvenes abiertos al cambio, con inquietudes y con ganas de aprender de otra forma. Esto se puede verificar comparando los resultados obtenidos en el examen final y por el comportamiento durante las sesiones.

En el grupo de 1ºD, donde impartió clases su profesora habitual, se obtuvo un 60% de aprobados. En el grupo de 1ºE, donde las sesiones fueron impartidas por otra profesora distinta, se obtuvo un 76% de aprobados. Estos resultados no estaban previstos, ya que el grupo de 1ºE tiene un nivel más bajo, con alumnos `más revoltosos´ y menos comprometidos con la asignatura. Sin embargo, al cambiar algo en su rutina diaria, como la profesora o el tipo de presentaciones para desarrollar los contenidos se consiguió despertar su curiosidad, se motivaron y su actitud frente a la asignatura cambió por completo durante esos días.

Teniendo en cuenta estas observaciones (comentadas con varios docentes del centro) estoy convencida que un cambio en la metodología sería muy positivo y obtendríamos mejores resultados. Mi propuesta es trabajar en grupos cooperativos, ya que como ventaja, estos alumnos ya trabajan así en otra asignatura (Geografía e Historia) cuyo profesor comenta para animar al resto del equipo de docentes los buenos resultados obtenidos cuando trabajan con este tipo de metodología.

#### **5.1. PROPUESTA METODOLÓGICA CON GRUPOS COOPERATIVOS.**

Anteriormente se ha desarrollado una unidad mediante un método tradicional (clase expositiva-participativa), ahora se pretende desarrollar esa misma unidad mediante una metodología innovadora, es decir, pretendemos llevar a cabo GRUPOS COOPERATIVOS.

##### OBJETIVOS FORMATIVOS:

1. Aprender a trabajar cooperativamente desarrollando interdependencia positiva y exigibilidad personal.
2. Adquirir conocimientos básicos, correctos, claros y precisos.
3. Relacionar los contenidos con aspectos cotidianos.

TAMAÑO DE LOS GRUPOS. Se dividirá la clase en 5 grupos base (5 componentes cada grupo). Cada uno de los componentes del grupo base tendrá un número del uno al cinco que corresponde a su grupo de expertos, de tal manera que tenemos los siguientes grupos de expertos:

Grupo 1. Grupo Universo.

Grupo 2. Grupo Las Galaxias.

Grupo 3. Grupo Los Planetas.

Grupo 4. Grupo Las Estrellas.

Grupo 5. Grupo La Luna.

**ELECCIÓN DE LOS GRUPOS:** teniendo en cuenta lo descrito por Pujolás, P. los grupos base serán formados por el docente, para obtener grupos equilibrados y heterogéneos. Los grupos de expertos serán elegidos al azar mediante papeletas numeradas del uno al cinco que tendrán que coger cada uno de ellos.

Para formar los grupos base la clase se dividirá en tres subgrupos:

- Los más capaces de dar ayuda.
- Los más necesitados de ayuda.
- El resto de estudiantes.

Los alumnos de estos subgrupos se repartirán para formar grupos bases estables y heterogéneas, así conseguiremos que el pensamiento sea más elaborado, habrá más discusiones y explicaciones, se profundizará más (Johnson, D.W, Johnson, R.T y Holubec, E.J. 1999).

**DISPOSICIÓN DEL AULA:** La disposición que el profesor de al aula debe facilitar el aprendizaje de los grupos. El aula se distribuirá de la siguiente forma; las mesas se colocarán en bloques de cinco, estos bloques se dispondrán de forma concéntrica, de manera que todos los grupos estén trabajando viendo al resto de los compañeros y el profesor en el centro pueda ir pasando por los distintos grupos para guiar, resolver dudas, observar... Estarán lo suficientemente cerca unos de otros para comunicarse eficazmente sin que les estorben los otros grupos y el profesor tendrá fácil acceso a cada grupo (Johnson, D.W, Johnson, R.T y Holubec, E.J. 1999).

**MATERIAL UTILIZADO:** Debemos distinguir entre el material que le proporcionaremos a los grupos base y el material proporcionado a cada grupo de expertos (Todo este material está recogido en los anexos).

- Para los grupos base. A cada uno de los grupos base se le entregará una carpeta con el siguiente material:
  - 5 tarjetas para la asignación de roles dentro del equipo base.
  - Autoanálisis del funcionamiento del grupo base. Uno por grupo que se rellenará entre todos los miembros del grupo base el último día (ver anexo 8.5).
- Para los grupos de expertos. A cada grupo de expertos se le entregará una carpeta que contiene:
  - 5 tarjetas para la asignación de roles dentro del equipo de expertos.
  - Ficha orientativa de los contenidos a trabajar (ver anexo 8.4).
  - Autoevaluación y evaluación de los compañeros del equipo (ver anexo 8.6). Una copia para cada uno de los cinco miembros del grupo (se rellenará de forma individual y anónima el último día).

**CRITERIO DE ÉXITO:** Cada miembro del grupo es capaz de defender el trabajo realizado por uno de sus compañeros con los conocimientos que le ha transmitido, así mismo, se mostrará que el alumno es capaz de transmitir los conocimientos adquiridos al resto de compañeros. Para concluir el alumno será capaz de debatir ante sus iguales sobre las maneras de afrontar un problema y buscarle solución (Johnson, D.W, Johnson, R.T y Holubec, E.J. 1999).

**ASIGNACIÓN DE ROLES:** Los roles se asignarán al azar. En los grupos bases permanecerán durante todas las sesiones sin cambios, por el contrario, en los grupos de expertos cada día se volverán a asignar los roles, de tal manera que cada miembro del grupo tenga la posibilidad de desarrollar cada uno de los cinco roles posibles.

- **Secretario-portavoz:** Persona que hace las anotaciones de ideas principales, estructura del trabajo, acuerdos, se comunica con otros grupos y con el profesor.
- **Controlador del tiempo:** Persona que evita que el grupo pierda el tiempo con otros temas no relevantes, asegura que todo se haga dentro de los plazos establecidos y controla los tiempos de intervención de los distintos miembros del equipo.
- **Controlador del orden:** Persona que controla el tono de voz, evita la dispersión, hace respetar turnos de palabra...
- **Coordinador:** Persona que anima a sus compañeros, clarifica lo que hay que hacer, pide aclaraciones y hace comentarios críticos.
- **Verificador:** Persona Encargada de comprobar que todos los miembros del grupo se están enterando. También se encargará de guardar el material común y se preocupa de que todos lleven su material.

#### 5.1.1. TEMPORALIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS.

Siguiendo la legislación vigente (LOE 2/2006), para 1º de la ESO, en el programa hay tres horas semanales de Ciencias de la Naturaleza, esta metodología se va a desarrollar durante algo más de dos semanas, es decir, se dedicarán al bloque siete sesiones de una hora (ver tabla 10), igual que se hizo durante el curso 2015-2016 con la metodología tradicional.

No se debe olvidar que estamos ante alumnos que ya han trabajado en grupos colaborativos, sino no fuese así, se necesitaría más tiempo para explicar detenidamente todo el proceso.

TABLA 10. Temporalización y secuenciación de los contenidos (aprendizaje cooperativo).

TEMPORALIZACIÓN	SECUENCIACIÓN
Sesiones (1 h)	fases
1ª, 2ª y 3ª	Fase 1
4ª, 5ª y 6ª	Fase 2
7ª	Fase 3

**FASE 1. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS.** Los alumnos se pondrán por grupos de expertos, con el material específico de cada grupo, desarrollarán los contenidos y harán los trabajos que se les especifican. La duración de esta fase es de tres sesiones de 1 hora, con este tiempo se pretende que los alumnos desarrollen y asimilen los contenidos, desarrollen un pensamiento crítico y las estrategias adecuadas para la explicación posterior al resto de sus compañeros. Los grupos que lo necesiten podrán reunirse fuera de este horario establecido y lo reflejarán en la evaluación final del grupo (anexo 8.6).

**FASE 2. TRANSMISIÓN DE CONOCIMIENTOS.** Los alumnos se reunirán con sus grupos base una vez hayan trabajado la parte asignada. En esta fase cada miembro del grupo deberá explicar a sus compañeros su trabajo, apoyándose de las maquetas, cuadro diferencial, video, presentación... Cada miembro del grupo dispone de media hora para realizar la exposición a sus compañeros, los últimos minutos se destinarán a la resolución de dudas o aclaración de conceptos. Al igual que en la fase anterior, los grupos que lo necesiten podrán reunirse fuera de este horario establecido y lo reflejarán en el autoanálisis del grupo base (anexo 8.5). Para esta fase se necesitarán tres horas, dos horas y media dedicada a las exposiciones entre ellos y la última media hora será para evaluar la metodología (pequeño debate para aportar nuevas ideas, puntos negativos a modificar...) y autoevaluación de los grupos (base y de expertos). Será el momento en el cual cada grupo de expertos entrega al docente su trabajo escrito.

No olvidar el papel del docente en estas dos fases. Deberá estar presente en todo momento, alrededor de los distintos grupos, como moderador/guía y con el propósito de desarrollar las aptitudes y los talentos de los alumnos (Johnson, D.W, Johnson, R.T. Aprender juntos y solo).

**FASE 3. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.** En esta última fase, el docente elegirá al azar (exigibilidad personal) dos miembros de cada grupo base y serán los responsables de responder a dos cuestiones (planteadas por el propio docente) relacionadas con el bloque de estudio. Estas cuestiones serán elaboradas teniendo en cuenta los trabajos entregados por los grupos de expertos, de cada trabajo (hay cinco trabajos) se elaboran dos preguntas (un total de 10 preguntas) que se le harán al azar a los dos miembros elegidos de cada grupo.

#### 5.1.2. ACTIVIDADES, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

Anteriormente se ha detallado lo que tendrá lugar en cada fase. Durante la primera fase, los primeros minutos de cada una de las tres sesiones se destinarán a repartir los distintos roles a los miembros del equipo de expertos. En la segunda fase, esto sólo se hará en la primera sesión ya que ese rol se mantendrá igual el resto de las sesiones con el equipo base.

Por último, destacar que la evaluación de los resultados (fase 3), no consiste en un examen tradicional, sino esta metodología perdería su objetivo (Álvarez Méndez,2001). Se trata de unas preguntas que se responderán siempre que los grupos hayan entendido, comprendido y asimilado los contenidos, nunca aprendiendo de memoria cosas sin ningún sentido para ellos. Además esta evaluación es un punto más a evaluar y supone un porcentaje muy bajo de la calificación final.

#### 5.1.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Cada alumno obtendrá una calificación final que resultará de evaluar su grupo base (50%) y su grupo de expertos (50%).

El 50% del **Grupo base** se repartirá:

**20%** Nota base (se obtiene del documento autoanálisis del funcionamiento del grupo base, anexo 8.5)

**20%** Observación directa del trabajo del grupo en las sesiones.

**10%** Preguntas finales (respondidas por dos miembros del grupo elegidos por el docente al azar).

El 50% del **Grupo de expertos** se repartirá:

**20%** Nota experta (se obtiene del documento autoevaluación y evaluación de los compañeros del grupo de expertos, anexo 8.6).

**20%** Observación directa del trabajo del grupo en las sesiones.

**10%** Actividades y trabajo escrito entregado por el grupo.

Con esta forma de evaluar, lo que se pretende es tener en cuenta todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, cómo evolucionan los conocimientos de los alumnos.

### 6. CONCLUSIONES.

Existen limitaciones en el aprendizaje convencional basado únicamente en clases expositivas por su poca adecuación a la formación en competencias de los profesionales que requiere la sociedad actual. El desarrollo de habilidades personales y de grupo es de vital importancia cuando se tiene que trabajar en equipo y cualquier profesión actual utiliza de una manera u otra esta competencia. Con el aprendizaje cooperativo podemos desarrollar no sólo conocimientos sino capacidades, habilidades, destrezas, etc.

Poner un grupo de alumnos a trabajar juntos no es aprendizaje cooperativo, se deben dar los elementos de este tipo de aprendizaje (interdependencia positiva, exigibilidad personal...), para ello es fundamental el papel del docente, debe organizar el trabajo en el aula.

Trabajar en grupos cooperativos, puede dar muy buenos resultados en grupos de niños con mayores dificultades de aprendizaje, puede conseguir la motivación de estos individuos y su aprendizaje a largo plazo, pero también soy consciente de la necesidad de un grupo de docentes preparados, abiertos al cambio y sobre todo motivados ya que no es tarea fácil, ni con los alumnos ni con el resto de compañeros, los cuales están acostumbrados a un método tradicional en el cual esos individuos problemáticos no quieren estar ahí, están por obligación y no vamos a perder el tiempo con ellos cuando tenemos muchos más.

La actividad docente es una profesión de vital importancia y más aún en los tiempos que vivimos, la sociedad cambia a pasos gigantesco. La familia tradicional prácticamente ha desaparecido y la actual delega sus obligaciones en los profesores. Los docentes no son meros transmisores de conocimiento sino que son los encargados de formar ciudadanos, personas capaces de pensar por sí mismas, con libertad y de forma crítica. Por ello los docentes deben ser las personas más comprometidas y competentes, no personas que por el simple hecho de aprobar una oposición se dedican a la formación. Para ello es esencial un cambio en la formación inicial de estas personas.

### 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Álvarez Méndez, J.M (2001). Evaluar para conocer, examinar para excluir. Madrid: Morata.
- Decreto 231/2007, de 31 de julio, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la educación secundaria obligatoria en Andalucía.
- Díaz-Aguado, M.J. (2003). Educación intercultural y aprendizaje cooperativo. Madrid: Pirámide.
- Dorado, M.G. Características del aprendizaje cooperativo en la ESO. Ejemplificación. Revista digital de Educación Física. 2009, 9, 43-57.
- Johnson, D.W, Johnson, R.T y Holubec, E.J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós.

- Johnson, D.W, Johnson, R.T. (1999). Aprender juntos y solo. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, S.A.
- Johnson, D.W, Johnson, R.T y Smith, K.A. (1991). Cooperative learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity. ASHE-ERIC Higher Report No.4, George Washington University.
- Ley Orgánica de Educación (LOE) 2/2006, de 3 de mayo (BOE 4-05-06), modificada por la L.O. 8/2013.
- Medina Guerrero. M.E. El aprendizaje cooperativo en educación. Revista Innovación y Experiencias Educativas. 2010, 35, 1-8.
- PANITZ, T. Why more teachers do not use cooperative learning techniques. Faculty and Cooperative Learning and College Teaching. 1997, vol 7, nº 2.
- Pujolás, P. (2004). Aprender juntos alumnos diferentes. Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Eumo-Octaedro.
- Pujolás, P. (2008). 9 ideas clave. El aprendizaje cooperativo. Barcelona: Graó.
- Rosales, C (2000). Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza. Madrid: Narcea, S.A.
- UAM (2015). técnicas didácticas centradas en el profesor. (En línea). (Consultado el 17 Mayo 2016). Disponible en Web:  
<http://hadoc.azc.uam.mx/tecnicas/expositiva.htm>
- Vaello Orts, J. (2007). Cómo dar clase a los que no quieren. Madrid: Santillana.

## 8. ANEXOS.



# EL SISTEMA SOLAR

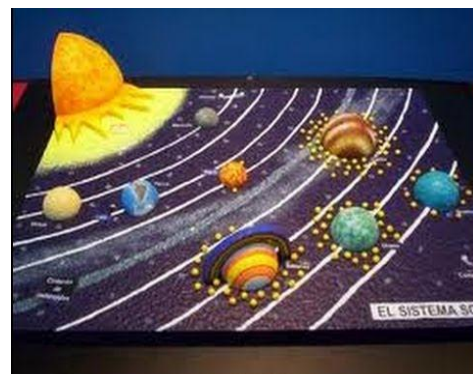
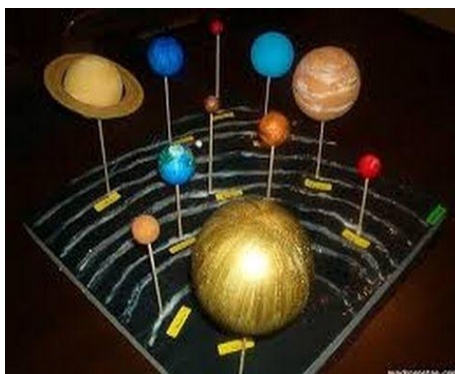
-Página del libro de texto: 21

-La maqueta debe contener:

- Los ocho planetas, Plutón, el sol, la luna, cinturón de asteroides, las órbitas de cada planeta.
- La distancia de cada planeta a la tierra debe ser a escala.

-Podemos buscar la información:

- <http://www.astromia.com/solar/sistemasolar.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=WMM3pePlmEM>  
(videos parecidos en youtube).
- Ejemplos de maquetas:  
<https://www.google.es/search?q=fotos+de+maquetas+del+sistema+solar&biw=1366&bih=609&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiWi77K66HMAhWKDRoKHSmWDO8QsAQIGw>



# ECLIPSE DE SOL O DE LUNA

-Página del libro de texto: 36.

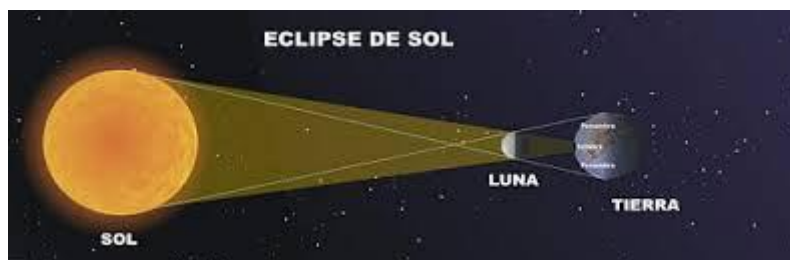
-La maqueta debe contener:

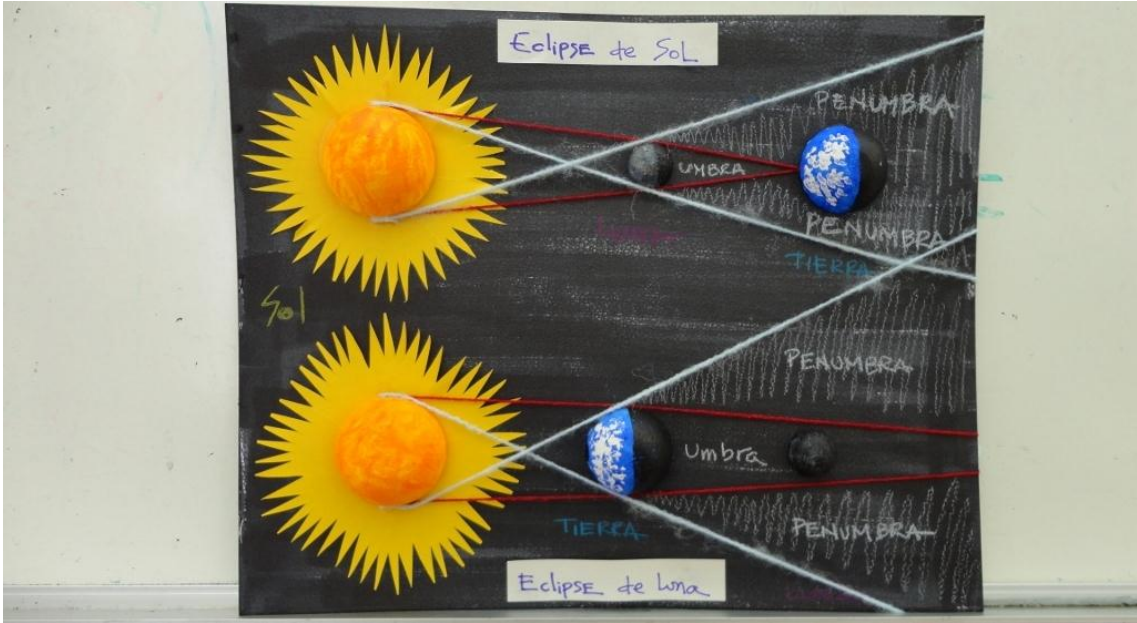
- Sol, Tierra y Luna.

-Podemos buscar la información:

- [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena4/1quincena4\\_contenidos\\_3a.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena4/1quincena4_contenidos_3a.htm)
- [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena4/1quincena4\\_contenidos\\_3b.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena4/1quincena4_contenidos_3b.htm)
- <https://www.youtube.com/watch?v=A1DjBgWQHtg>  
(videos relacionados).

-Ejemplos de maquetas:





# LAS FASES DE LA LUNA

-Página del libro de texto: 35

-La maqueta debe contener:

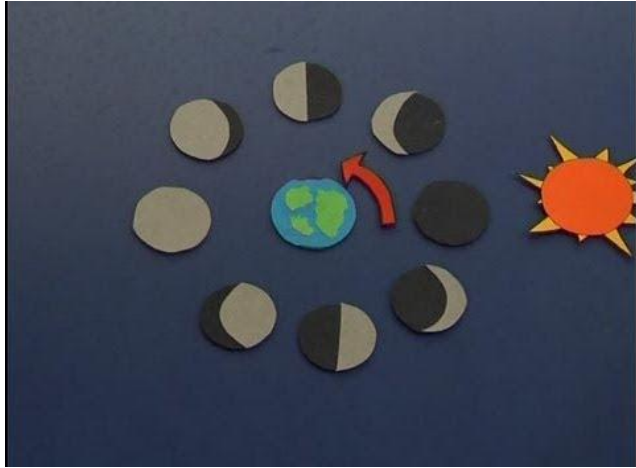
- Tierra, Sol y las distintas fases de la luna.

-Podemos buscar la información:

- <http://www.astromia.com/tierraluna/fasesluna.htm>
- <http://www.astromia.com/tierraluna/fasesluna.htm>
- [www.calendario-365.es/luna/calendario-lunar.html](http://www.calendario-365.es/luna/calendario-lunar.html)

-Ejemplos de maquetas:





# ROTACIÓN: LOS DIAS Y NOCHES

La maqueta debe contener:

- La tierra indicando su eje de rotación.
- El sol para poder ver los días y las noches.

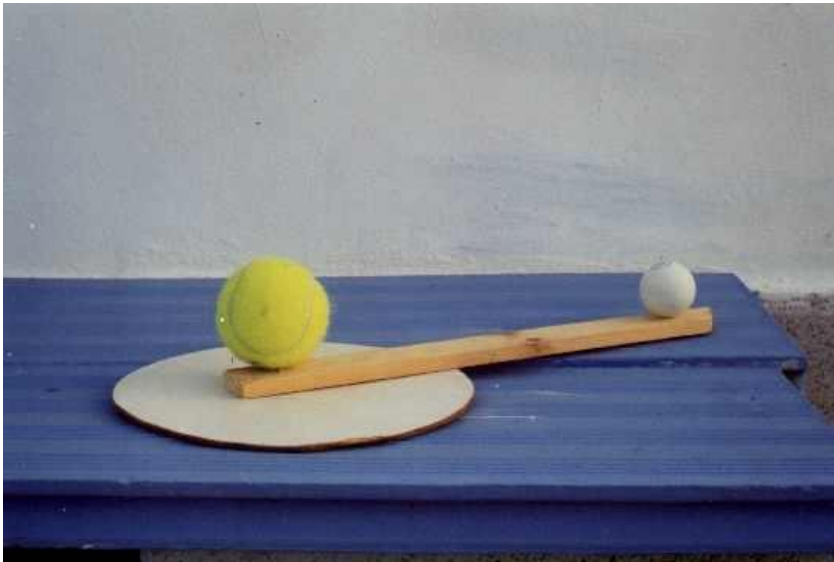
Podemos buscar información en:

- Libro de texto página 31
- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contento13.htm>
- <https://www.youtube.com/watch?v=A1nstGrhvCO>
- [http://www.profesorenlinea.cl/geografiagr/TierraDiaNoche.htm](http://www.profesorenlinea.cl/geografiagr/ TierraDiaNoche.htm)

## EJEMPLOS DE MAQUETAS









# TRANSLACIÓN: ESTACIONES DEL AÑO

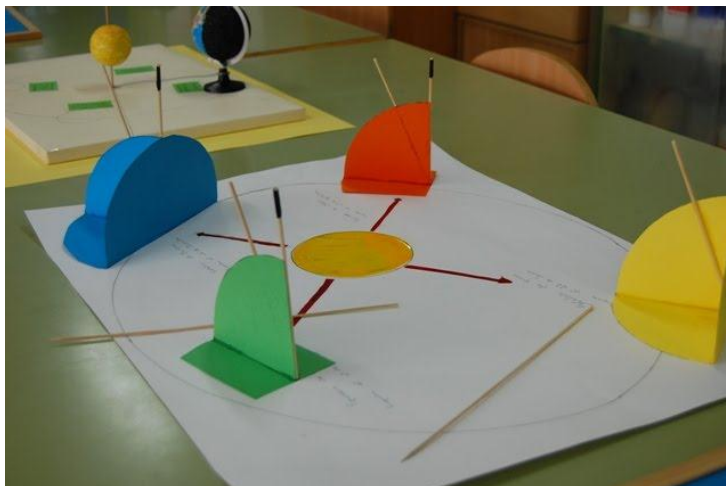
La maqueta debe contener:

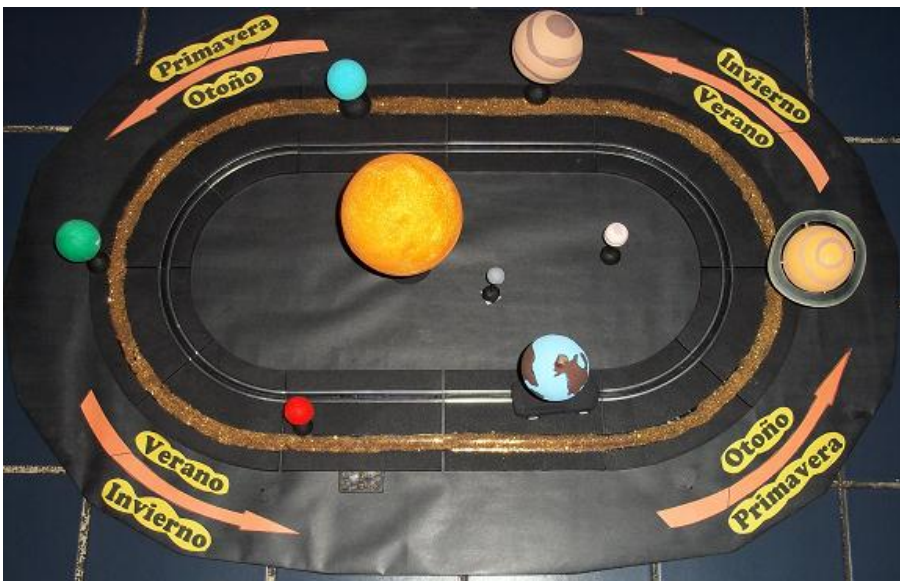
- Indicar la posición de la tierra en las distintas estaciones tanto en el hemisferio sur como en el norte.
- Señalar donde se producen los solsticios y los equinoccios y en qué fechas.

Podemos buscar información en:

- Libro de texto página 31
- <http://cienciageografica.carpetapedagogica.com/2011/08/consecuencias-de-la-traslacion.html>
- <http://www.portaleducativo.net/tercero-basico/617/Movimientos-de-la-Tierra-rotacion-traslacion>
- <https://www.google.es/search?q=maqueta+traslacion+de+la+tierra&biw=1164&bih=577&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahVKEwjuv8Cu66HMAhWCXRoKHbR5B68QsAQIGw>

## EJEMPLOS DE MAQUETAS





# EL UNIVERSO Y EL SISTEMA SOLAR

## ¿QUÉ ES EL UNIVERSO?

Es el conjunto formado por todo el espacio, la materia y la energía que existe.

La ciencia que estudia el origen y la evolución del universo se denomina **ASTRONOMÍA**.

## MODELOS QUE EXPLICAN EL UNIVERSO:

<b>MODELO GEOCÉNTRICO (GEO=TIERRA)</b>	<b>MODELO HELIOCÉNTRICO (HELIO=SOL)</b>
Ptolomeo	Copérnico
La tierra inmóvil en el centro	El sol inmóvil en el centro
Sol, Luna y planetas giran alrededor de la tierra	La tierra gira sobre sí misma, y alrededor del sol con el resto de planetas.
Las estrellas están fijas en una esfera y giran alrededor de la tierra	La esfera de estrellas que rodea todo el sistema no se mueve

## ORIGEN DEL UNIVERSO: TEORÍA DEL BIG BANG (Gran explosión).

Toda la materia y energía del universo estaban concentradas en un punto pequeño y caliente, donde hubo una gran explosión (big bang) y la materia salió impulsada. Después de mucho tiempo esa materia se fue agrupando formando las estrellas y galaxias (15.000 millones de años).

## ESCALAS Y MEDIDAS DEL UNIVERSO.

**Año luz:** Distancia que recorre la luz en un año (se mueve a 300.000 Km cada segundo). Para situar objetos en el universo.

**Unidad astronómica (UA):** Es la Distancia de la tierra al Sol (150.000.000 Km). Para situar objetos dentro de nuestro sistema solar.

## COMPONENTES DEL UNIVERSO.

1. GALAXIAS (VÍA LÁCTEA).
2. ESTRELLAS (SOL).
3. PLANETAS (TIERRA).
4. ASTROS MENORES:
  - PLANETAS ENANOS (PLUTÓN). Sólo cumplen la primera condición de planeta.
  - SATÉLITES (LUNA). Cuerpos que giran alrededor de los planetas y se trasladan con él alrededor de la estrella.

- COMETAS (HALLEY). Cuerpos formados por hielo, polvo y gases. Cuando pasan cerca de su estrella, se calientan y funden parte de su materia helada, aparece la característica cola del cometa.
- ASTEROIDES (CINTURÓN DE ASTEROIDES). Cuerpos rocosos que forman cinturones y giran alrededor de una estrella.

## LAS GALAXIAS.

Agrupaciones de estrellas, gas y polvo.

En las galaxias hay millones de estrellas y sistemas planetarios (estrella y cuerpos celestes orbitando a su alrededor).

Localización de la tierra en el universo:

- Tierra
- Sistema Solar
- Vía Láctea (nuestra galaxia)
- Grupo Local
- Universo

## NUESTRA GALAXIA: LA VÍA LÁCTEA (ver dibujo pág.15 del libro).

Nuestra galaxia es de **tipo espiral**, sus componentes giran formando un núcleo central del que salen diferentes brazos o prolongaciones (forma de platillo volante). Está formada por cien mil millones de estrellas, entre ellas la nuestra: EL SOL.

Componentes de la Vía Láctea:

- Núcleo central, en el centro de la galaxia, denso cúmulo de estrellas viejas.
- Brazos espirales o disco galáctico, aquí están las estrellas más jóvenes. El Sol se encuentra en el **Brazo de Orión**.
- Halo, rodea lo anterior, formado por estrellas aisladas y materia interestelar.

## LAS ESTRELLAS.

Son cuerpos celestes esféricos formados por enormes cantidades de gases y que emiten luz propia.

Fundamentalmente formadas por **HIDRÓGENO** y **HELIO**.

Dentro de ellas tienen lugar una serie de reacciones: **reacción de fusión nuclear** donde se consume hidrógeno (es el combustible de las estrellas) y se genera gran cantidad de energía que se libera al espacio en forma de luz y de calor.

Características de las estrellas (ver dibujo de la pág. 17 del libro):

1. **Color:** depende de la temperatura superficial de la estrella, va desde el azul (30.000°C), hasta el rojo (3000°C).
2. **Tamaño:** se comparan con el Sol. Gigantes (mayores que el Sol), medianas (como el Sol) y enanas (mucho más pequeñas que el Sol).
3. **Brillo:** depende de la distancia a la que se encuentra la estrella de la tierra (a mayor distancia, menos brillo), de su tamaño (las gigantes brillan más que las enanas) y de la energía que libera.

Para medir el brillo de una estrella usamos la **MAGNITUD APARENTE**, es el brillo de una estrella observada desde la tierra.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS ESTRELLAS

- **COLOR:**

**Alnitak/Rigel**



30.000°C

**Sol/Canopus**



5.500°C

**Aldebarán/Betelgeuse**



3.000°C
- **TAMAÑO:**



**GIGANTES**

ALDEBARÁN  
BETELGEUSE

SOL




**MEDIANAS**

SIRIUS B



**ENANAS**

- **BRILLO:** Se mide con la magnitud aparente (brillo de una estrella observada desde la tierra).

Magnitud aparente	Estrella
-26,8	SOL
-1,5	SIRIUSA
-0,7	CANOPUS
0 ( referencia)	VEGA
1	ANTARES Y ALDEBARÁN
3	Estrellas débiles, visibles en una vecindad urbana.
6	Estrellas débiles, visibles al ojo humano.

Las estrellas que tienen más brillo que Vega, se les da un valor negativo.

### **ORIGEN Y MUERTE DE LAS ESTRELLAS.**

Las estrellas se forman a partir de **nebulosas**, grandes nubes de gas y polvo a altas temperaturas. A medida que pasa el tiempo la cantidad de gases (hidrógeno) se va consumiendo hasta que se agota y muere la estrella. Según el tamaño de la estrella pueden ocurrir dos cosas:

- Estrellas grandes, gran explosión (**supernova**) y puede dar lugar a un agujero negro.
- Estrellas pequeñas (como el Sol), no explotan, pasan por distintas etapas, se transforman en una gigante roja y después se contraen formando una enana blanca que va enfriándose lentamente hasta apagarse.

### **EL SOL.**

- ✓ Estrella amarilla de tamaño mediano.
- ✓ Masa 300.000 veces la tierra.
- ✓ Superficie a 5000°C.
- ✓ Está en la mitad de su vida (4500 millones de años).
- ✓ Tarda 25 días en dar una vuelta sobre sí mismo (día solar).

### **EL SISTEMA SOLAR.**

- Sol.
- Ocho planetas:
  - ✓ Interiores o terrestres (Mercurio, Venus, Tierra y Marte).
  - ✓ Exteriores, gigantes o gaseosos (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno).
- Planetas enanos, por ejemplo: Plutón, Ceres...
- Satélites: la Tierra sólo tiene uno, la Luna.
- Asteroides
- Cometas: Halley (pasa cada 76 años muy cerca de la tierra).

### **LOS PLANETAS.**

**Fuerza gravitatoria:** fuerza con la que todos los cuerpos se atraen entre sí, es mayor cuanto mayor sea la masa del cuerpo.

Un planeta debe cumplir dos características:

1. Su masa debe ser lo suficientemente grande para que su forma sea prácticamente esférica.
2. Debe haber barrido su órbita (atraer hacia sí los cuerpos de menor masa que encuentra en su movimiento, estos pasan a formar parte de la masa del planeta).

## MOVIMIENTOS DE LOS PLANETAS.

- **MOVIMIENTO DE ROTACIÓN:** movimiento del planeta sobre una línea imaginaria llamada eje de rotación. El tiempo que tarda un planeta en dar una vuelta completa sobre su eje se denomina periodo de rotación o día.  
El periodo de rotación de la tierra es 24 horas (tarda 24 h en dar una vuelta sobre sí misma), el periodo de rotación del Sol es 25 días.  
El movimiento de rotación de los planetas es en sentido antihorario (excepto en Venus y Urano) y es el responsable del día y la noche.
- **MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN:** movimiento de un planeta alrededor de su estrella. Su trayectoria se denomina órbita (en el sistema solar las órbitas de los planetas son elípticas). El tiempo que tarda en recorrerla se llama periodo de traslación o año planetario.  
El periodo de traslación de la tierra es de 365 días.  
Este movimiento es el causante de las estaciones del año

## LAS ESTACIONES DEL AÑO. (Ver dibujo página 31 del libro).

Debidas al movimiento de traslación de la tierra, no por la variación en la distancia al sol, sino por la diferente inclinación con la que llegan los rayos de sol a la superficie terrestre. Esto se debe a que el eje de la tierra está inclinado.

La luz que emite el sol es siempre la misma, pero su intensidad varía según la perpendicularidad de los rayos (cuanto más perpendiculares llegan los rayos a la tierra, más intensidad tienen).

Los puntos que marcan las estaciones del año son los **SOLSTICIOS** y los **EQUINOCCIOS**.

Equinoccio: momento del año en el que la noche y el día duran lo mismo (12 horas).

- Equinoccio de primavera (21 Marzo): En el Polo Norte es de día y en el Polo Sur es de noche.
- Equinoccio de otoño (22 de Septiembre): Situación inversa a la anterior.
- Solsticio de verano (21 de Junio): Mayor número de horas de sol en el hemisferio norte, indica el comienzo del verano. En el hemisferio sur ocurre lo contrario, la noche es más larga y comienza el invierno.
- Solsticio de invierno (22 de Diciembre): situación inversa a la anterior.



**DIBUJAR LA TIERRA, LA INCLINACIÓN DE LOS RAYOS DEL SOL Y LAS HORAS DE LUZ Y  
OSCURIDAD EN CADA PARTE DE LA TIERRA.**

**LA LUNA Y SUS MOVIMIENTOS** (Ver dibujo pág.35).

**ACTIVIDAD:** Enumera las características de la Luna y haz un dibujo representativo de sus fases.

## **ECLIPSES Y MAREAS.**

ACTIVIDAD. Definiciones: Eclipse, eclipse de sol, eclipse de luna, marea, marea alta o pleamar, marea baja o bajamar, marea viva y marea muerta.

TEMA 1: El Universo y el Sistema Solar

GRUPO: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: \_\_\_\_\_

1. Explica las diferencias entre el modelo geocéntrico y heliocéntrico. (1)

2. Realiza un dibujo de un eclipse de sol y de un eclipse de luna (1)

3. ¿Cuáles son las fases de la luna? Realiza un dibujo (1)

4. EL planeta júpiter se encuentra a 5,2 UA del Sol, ¿a cuántos kilómetros equivale? (1 punto)

5. Describe los siguientes conceptos: Galaxia, Estrella, Planeta, Satélite, Cometa (2 puntos)

6. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, corrige las frases en caso de ser falsas (1 punto)

- a. El color de una estrella depende de la distancia a la que se encuentre la estrella de la tierra.
- b. El brillo de una estrella va a depender del tamaño de la estrella, cuanto más grande más brillante.
- c. El sistema solar se encuentra en un brazo de la galaxia Andrómeda.
- d. Las órbitas de los planetas son elípticas. Por esto, cada planeta está en algunas ocasiones más cerca del Sol, y en otras, más alejado.

7. Describe detalladamente los movimientos de rotación y traslación de la tierra y explica todo lo que sepas de las consecuencias que tiene en la tierra. Realiza un dibujo (1 punto)

8. Lee el texto y contesta a las preguntas (2 puntos)

En 1966, una nave rusa, Luna 9, se convirtió en la primera en enviar a la Tierra imágenes de televisión del satélite. Apenas dos años después, en septiembre de 1968 la URSS envió la nave Zond 5, repleta de animales y plantas, que se convirtió en el primer vehículo espacial que volvió a la Tierra después de haber realizado un 'tour' por la Luna. El 21 de diciembre, los estadounidenses igualaron esta proeza con el Apollo 8, que también dio una vuelta a la Luna antes de regresar, sano y salvo, a Tierra.

Pero el paso más grande para la carrera espacial fue dado, sin duda, por dos estadounidenses: Neil Amstrong y Buzz Aldrin, que el 20 de julio de 1969 se convirtieron en los primeros humanos en pisar la superficie lunar: "es un pequeño paso para el hombre, pero un paso gigante para la Humanidad", pudieron escuchar millones de personas en la Tierra. Al éxito de poner un hombre en la Luna EEUU sumaba el hecho de que, además, el acontecimiento fue contemplado en directo por todo el mundo. Pero la carrera al satélite de la tierra no acabó ahí. En 1970, los soviéticos lanzaron las misiones Luna 16 y Luna 17, con destino a la Luna, y con robots que recogieron muestras de rocas lunares.

- a) ¿Cuál fue la primera nave en volver a la Tierra después de dar la vuelta a la luna?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) ¿Cuál fue la primera nave en enviar imágenes de la Luna a la Tierra?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) ¿Qué dijo Neil Amstrong al pisar la superficie lunar?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) ¿Qué quiso decir con esa frase?

## Material grupo de expertos 1. EL UNIVERSO.

### CONTENIDOS PARA TRABAJAR:

- ¿Qué es el universo?
- Modelo que explican el universo: heliocéntrico y geocéntrico.
- Origen del universo: teoría del Big bang.
- Medios de observación del universo.
- Unidades de medida del universo (año luz, unidad astronómica).
- Componentes del universo.

### TRABAJO DEL EQUIPO:

1. Entregar un trabajo escrito que recoja los contenidos exigidos (para el profesor).
2. Buscar un video ilustrativo de la teoría del big bang.
3. Elaborar un cuadro diferencial del modelo heliocéntrico y geocéntrico.
4. Hacer una relación de cinco problemas donde aprendemos a usar años luz y unidades astronómicas.

Sólo el punto 1 (trabajo escrito) se entregará al profesor, el resto de los puntos se trabajaran con los compañeros del grupo base.

### PÁGINAS RECOMENDADAS:

[http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema\\_3.htm](http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema_3.htm)

<http://www.nationalgeographic.es/ciencia/espacio/origen-universo>

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/pdf/quincena3.pdf>

[http://www.nasa.gov/about/highlights/En\\_Espanol.html](http://www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html)

<http://hubblesite.org/>

<http://www.astrored.org/>

<http://www.astrofotos.com.es/>

[http://www.eso.org/public/spain/images/archive/search/?adv=&subject\\_name=mpg](http://www.eso.org/public/spain/images/archive/search/?adv=&subject_name=mpg)

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- S.Zubiaurre, J.Hernández, J.Martínez, M.C.Osuna, C.Plaza, eds. *Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Anaya; 2011.



## **Material grupo de expertos 2. LAS GALAXIAS.**

### **CONTENIDOS PARA TRABAJAR:**

- ¿Qué son las galaxias?
- Tipos de galaxias.
- La vía láctea: características y componentes.
- Grupo local.
- Características de las estrellas. Origen y muerte de las estrellas.

### **TRABAJO DEL EQUIPO:**

1. Entregar un trabajo escrito que recoja los contenidos exigidos (para el profesor).
2. Realizar una presentación (power point, prezi, mural...) para explicar a los compañeros qué son las galaxias, tipos de galaxias (con imágenes) y sus componentes. La vía láctea y las características de las estrellas, su origen y muerte.

### **PÁGINAS RECOMENDADAS:**

[http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema\\_3.htm](http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema_3.htm)

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/pdf/quincena3.pdf>

[http://www.nasa.gov/about/highlights/En\\_Espanol.html](http://www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html)

<http://hubblesite.org/>

<http://www.astrored.org/>

<http://www.astrofotos.com.es/>

[http://www.eso.org/public/spain/images/archive/search/?adv=&subject\\_name=mpg](http://www.eso.org/public/spain/images/archive/search/?adv=&subject_name=mpg)

<http://www.astromia.com/universo/galaxias.htm>

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- S.Zubiaurre, J.Hernández, J.Martínez, M.C.Osuna, C.Plaza, eds. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: Anaya; 2011.

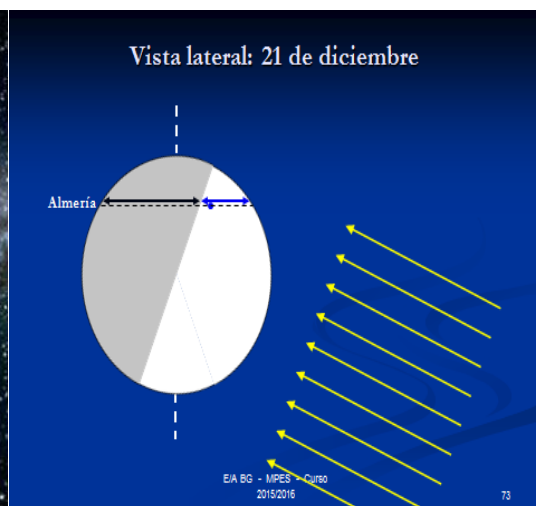
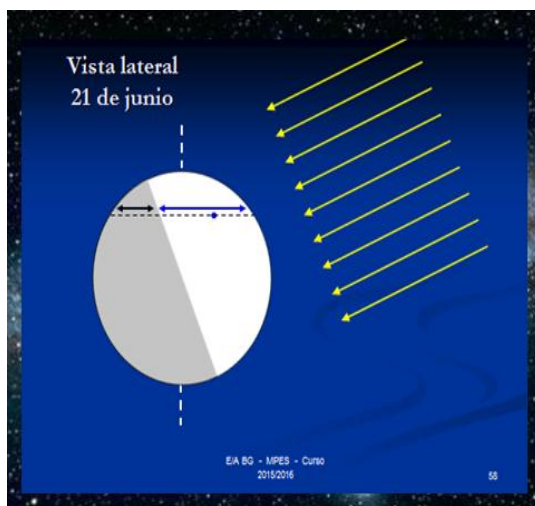
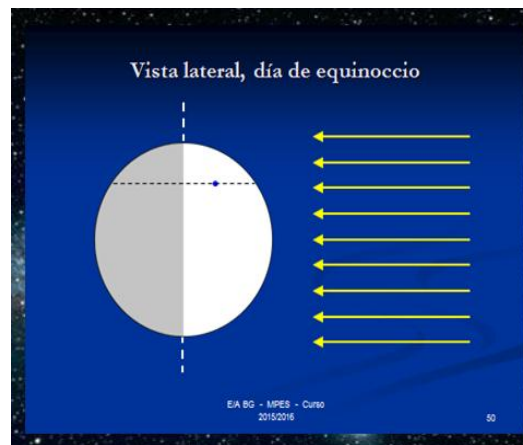
## Material grupo de expertos 3. LOS PLANETAS.

### CONTENIDOS PARA TRABAJAR:

- Qué es un planeta. Características que deben cumplir los planetas.
- Qué es la fuerza gravitatoria.
- Movimiento de rotación: día/noche.
- Movimiento de translación: las estaciones del año (solsticios y equinoccios).

### TRABAJO DEL EQUIPO:

1. Entregar un trabajo escrito que recoja los contenidos exigidos (para el profesor).
2. Buscar un video con el cual los compañeros entiendan qué es la fuerza gravitatoria.
3. Buscar un método (maqueta, presentación, actividad...) para explicarle a los compañeros los movimientos de rotación y translación de los planetas y sus consecuencias (día/noche, las estaciones, horas de luz en distintas partes del planeta...). Podéis usar el siguiente Modelo Sol-Tierra:



4. Responder a las siguientes preguntas de forma razonada:

1. *¿Cuál es el “día más corto” del año?, ¿duración?*
2. *¿Cuál es el “día más largo”?, ¿duración?*
3. *¿Diferencia de horas en la duración de ambos días?*
4. *¿Algún “día” dura igual que la noche?, ¿qué día?*
5. *En cada estación, ¿los días son cada vez más largos, o más cortos?, ¿el cambio es brusco o suave?*
6. *¿cuántas horas de luz hay el 2 de JULIO en Almería?*

**PÁGINAS RECOMENDADAS:**

[http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema\\_3.htm](http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema_3.htm)

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/pdf/quincena3.pdf>

[http://www.nasa.gov/about/highlights/En\\_Espanol.html](http://www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html)

<http://hubblesite.org/>

<http://www.astrored.org/>

<http://www.astrofotos.com.es/>

<http://www.astromia.com/solar/index.htm>

<http://www.sistesolar.com.ar/datos.php>

**BIBLIOGRAFÍA:**

- S.Zubiaurre, J.Hernández, J.Martínez, M.C.Osuna, C.Plaza, eds. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: Anaya; 2011.

## **Material grupo de expertos 4. LAS ESTRELLAS.**

### **CONTENIDOS PARA TRABAJAR:**

- ¿Qué son las estrellas?: Composición y reacción de fusión nuclear.
- Nuestra estrella: El Sol (características e importancia).
- El sistema solar. Componentes y sus características más relevantes.

### **TRABAJO DEL EQUIPO:**

5. Entregar un trabajo escrito que recoja los contenidos exigidos (para el profesor).
6. Realizar una maqueta para explicar al resto de los compañeros el sistema solar. En dicha maqueta deben quedar representados: Los ocho planetas, Plutón, el sol, la luna, cinturón de asteroides y las órbitas de cada planeta. La distancia de cada planeta a la tierra debe ser a escala.

### **PÁGINAS RECOMENDADAS:**

[http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema\\_3.htm](http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema_3.htm)

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/pdf/quincena3.pdf>

[http://www.nasa.gov/about/highlights/En\\_Espanol.html](http://www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html)

<http://hubblesite.org/>

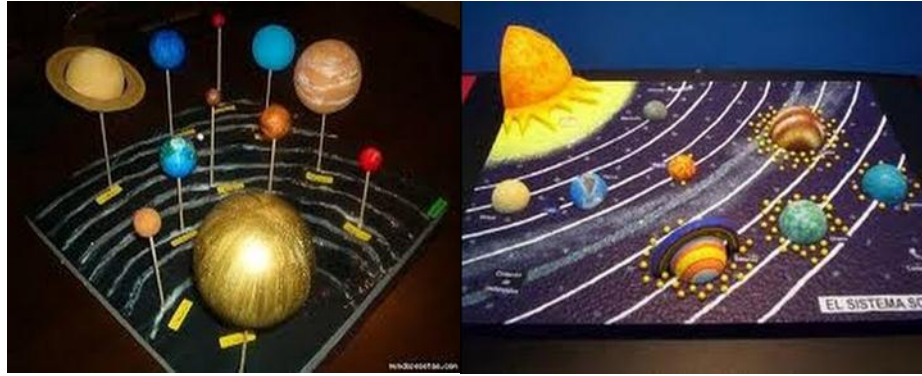
<http://www.astrored.org/>

<http://www.astrofotos.com.es/>

<http://www.astromia.com/solar/index.htm>

Ejemplos de maquetas:

<https://www.google.es/search?q=fotos+de+maquetas+del+sistema+solar&biw=1366&bih=609&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwiWi77K66HMAhWKDRoKHSmWDO8QsAQIGw>



### **BIBLIOGRAFÍA:**

- S.Zubiaurre, J.Hernández, J.Martínez, M.C.Osuna, C.Plaza, eds. *Ciencias de la Naturaleza*. Madrid: Anaya; 2011.

## Material grupo de expertos 5. LA LUNA.

### CONTENIDOS PARA TRABAJAR:

- La Luna. Características y sus fases.
- Los eclipses. Eclipse de sol y eclipse de luna.
- Las mareas. ¿Qué relación tienen con la luna?

### TRABAJO DEL EQUIPO:

1. Entregar un trabajo escrito que recoja los contenidos exigidos (para el profesor).
2. Realizar un mural con el cual podáis explicarle claramente a los compañeros las distintas fases de la luna.
3. Realizar una maqueta para explicar a los compañeros un eclipse de sol y un eclipse de luna.

### PÁGINAS RECOMENDADAS:

[http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema\\_3.htm](http://fresno.pntic.mec.es/msap0005/1eso/T03-Universo-S-Solar/tema_3.htm)

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/pdf/quincena3.pdf>

[http://www.nasa.gov/about/highlights/En\\_Espanol.html](http://www.nasa.gov/about/highlights/En_Espanol.html)

<http://hubblesite.org/>

<http://www.astrored.org/>

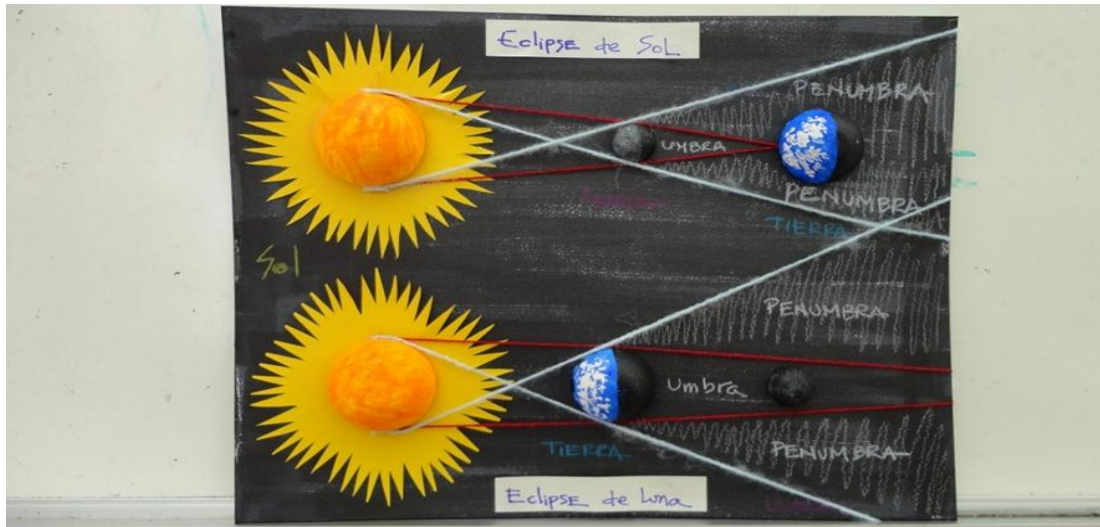
<http://www.astrofotos.com.es/>

<http://www.astromia.com/solar/index.htm>

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/Astro/contenido16.htm>

Ejemplo de maqueta:

<http://sac.csic.es/unawe/Actividades/TELURIO%20REVISADO.pdf>



### **BIBLIOGRAFÍA:**

- S.Zubiaurre, J.Hernández, J.Martínez, M.C.Osuna, C.Plaza, eds. Ciencias de la Naturaleza. Madrid: Anaya; 2011.

**AUTOANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DEL GRUPO BASE**

1. El grupo tiene un horario y lugar o lugares fijos de reuniones semanales.
2. Todos los componentes del grupo asisten a las reuniones y respetan el horario.
3. Todos los componentes del grupo muestran respeto por los demás, y les prestan atención cuando hablan o exponen una opinión.
4. En cada sesión se discute y se acuerda el plan de trabajo a seguir, y hay un miembro que actúa como moderador y organizador.
5. En cada sesión se discuten conjuntamente las dificultades encontradas y el planteamiento de cada ejercicio o tema de estudio.
6. La distribución del trabajo que no puede terminarse en las sesiones conjuntas se hace de forma equitativa y por consenso.
7. Cada miembro explica suficientemente a los demás el resultado de su trabajo independiente.
8. Todos los miembros participan activamente y de buena gana en las actividades del grupo.
9. Mencionar tres aspectos positivos de la actividad cooperativa de vuestro grupo.
  - 
  - 
  -





**AUTOEVALUACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS COMPAÑEROS DEL GRUPO DE EXPERTOS**

Nombre del grupo de expertos:

Componentes del grupo de expertos:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Rellena la tabla siguiente, asignándote a ti mismo y a cada uno de tus compañeros una calificación entre 0 y 10 para cada uno de los aspectos que se señalan:

Nombres	1	2	3	4	5
Asiste con regularidad a las reuniones del grupo					
Aporta ideas					
Busca, analiza y prepara el material para la tarea					
Ayuda a que el grupo funcione correctamente					
Anima y apoya a los diferentes miembros del grupo					
Tiene una contribución valiosa en el resultado final					
Puntos totales					