

Itinerario Sarasvati: EXOS.

Material per l'alumnat.

Aquest document recull tota la documentació elaborada per Jordi Domènech Casal relacionada amb el projecte EXOS, compilada i enregistrada per tal de preservar el seu llegat digital. El document inclou infografies, lectures, tasques i activitats i altres documents rellevants per implementar el projecte en un centre educatiu.

L'itinerari i els seus materials s'ofereixen sota la llicència Creative Commons (CC BY-NC 4.0) que permet usar i modificar l'obra i redifondre-la amb la condició de citar-ne la font i sense finalitats comercials.



Algunes de les imatges tenen la seva pròpia llicència, especificada en cada cas.

Citar com:

Domènech-Casal, J. (2024). [Títol del material].

Taula de Continguts: EXOS

1. Canvas del proyecto
2. Dossier de l'alumnat: Projecte EXOS
3. Encuesta y Datos
4. Espectres: Expectral Data
 - 4.1. Exo1
 - 4.2. Exo2
 - 4.3. Exo3
 - 4.4. Exo4
 - 4.5. Exo5
5. Transits: Transit Data
 - 5.1. Exo1
 - 5.2. Exo2
 - 5.3. Exo3
 - 5.4. Exo4
 - 5.5. Exo5

CONTENIDO

(Qué queremos que aprendan)

- Medida y Cálculo de áreas irregulares.
- Conceptos de órbita, plano de la eclíptica, exoplaneta y zona de habitabilidad.
- Métodos de investigación astronómica (bamboleo estelar, tránsito, espectro...)
- Formato y estructura del artículo periodístico.
- Destrezas de indagación (sacar conclusiones de datos, rango de certidumbre).

Temas | Objetivos de aprendizaje
Conceptos | Habilidades

CONFLICTO

(Qué deben resolver)

Analizar datos científicos de distintos exoplanetas para inferir de modo indirecto sus características (masa, período, temperatura media...) y habitabilidad y comunicarla en formato de artículo periodístico.

Producto | Problema
Experiencia | Conocimiento

PROPÓSITO

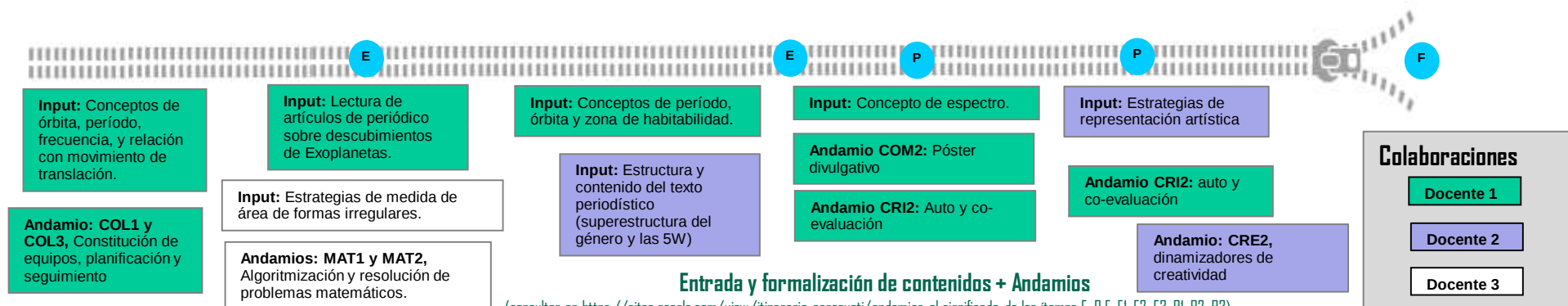
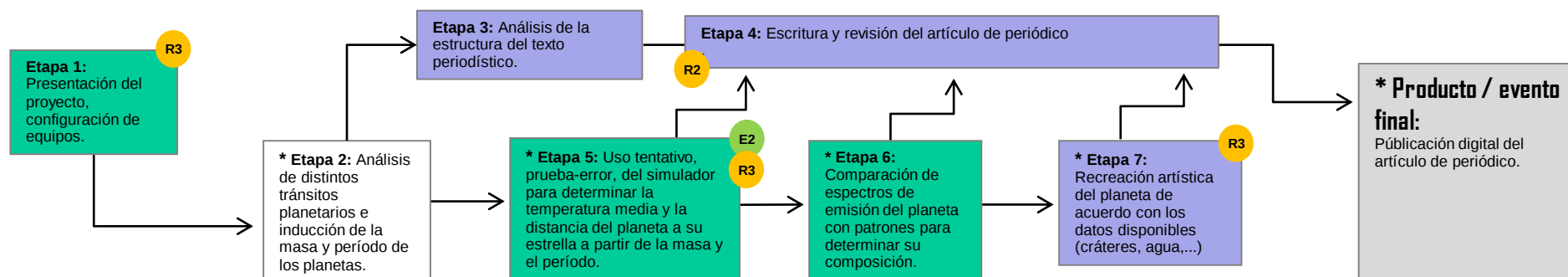
CONTEXTO

(Para quién o para qué lo hacen)

Escriben un artículo de periódico sobre su descubrimiento que puede difundirse en espacios externos. Puede realizarse una videoconferencia con investigador@s en astronomía.

Destinatarios | Rol del alumnado
Exposición pública | Comunidad

Fases del proyecto, Productos Parciales



Entrada y formalización de contenidos + Andamios

(consultar en <https://sites.google.com/view/itinerario-sarasvati/andamios> el significado de los ítems E, P, F, E1, E2, E3, R1, R2, R3).

Rúbrica ABP-Map

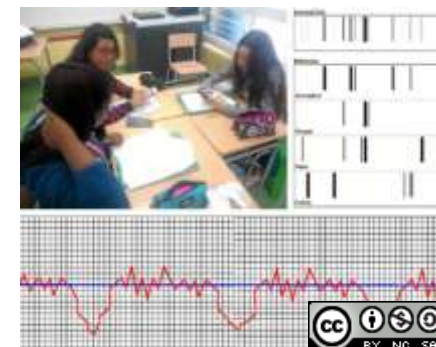
	1	2	3	4
Contexto	La actividad sólo tiene sentido dentro del aula.	Se incorporan voces o materiales del mundo real.. Se consultan y elaboran artículos periodísticos, pero el rol del alumnado está poco desarrollado.	La actividad tiene sentido en el mundo real. El contexto y roles del alumnado son verosímiles.	La actividad impacte en el mundo real, en el que tiene sentido y utilidad. El contexto y roles del alumnado son reales.
Conflicto	El conflicto a resolver no usa los contenidos a aprender.	Una gran parte de los contenidos trabajados no sirven a la resolución del conflicto.	Los contenidos del proyecto son esenciales para resolver el conflicto, que también requiere otras cosas.	Contenidos y conflicto están plenamente identificados entre sí. Porque las ninguno de los contenidos es meramente transmitido, todos son usados para la resolución del conflicto.
Discurso	La actividad es de búsqueda y reproducción de información.	Se aplican estrategias propias del área para obtener datos (experimentos, prototipos,...).	Se aplican formatos y dinámicas propias del área para argumentar a partir de datos. El alumnado analiza datos, y discute y argumenta en relación a su certidumbre.	Se aplican dinámicas propias del área para validar conocimiento (epistemología del área).
Estructuración y evaluación (contenidos)	No hay eventos de formalización o estructuración.	Hay eventos de estructuración de contenidos poco formalizados (debat...)	Hay eventos de estructuración de contenidos y auto-evaluación formalizados (mapas conceptuales, rúbricas...). Porque hay distintos eventos de Inputs y evaluación, pero en los que el alumnado toma pocas decisiones.	Existen eventos de estructuración, auto-evaluación y toma de decisiones.
Apertura	Sucesión de tareas cerradas.	El alumnado toma alguna decisión dentro de las tareas y participa en la evaluación. Participan en la definición de criterios para el artículo periodístico	El alumnado planifica la consecución de los objetivos y la evaluación.	El alumnado decide temática, objetivos, planificación y la secuencia completa.
Interdisciplinariedad	1 Asignatura	2 Asignaturas Matemáticas y Ciencias	3 Asignaturas	Más de 3 asignaturas

Descripción, enlaces, esbozos

Se propone a los alumnos que analicen datos espectrométricos y tránsitos planetarios para establecer las características de Exoplanetas en investigación. Los alumnos usan un simulador astronómico para determinar la distancia y temperatura del exoplaneta en base a efectos gravitatorios y reconstruyen a partir de evidencias las condiciones en los exoplanetas analizados. Elaboran una presentación científica y un artículo periodístico difundiendo sus descubrimientos.

Referencias

- Indagación, Exoplanetas y Competencia Científica. Los Estudios de Caso como ABP para las Ciencias. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (2017) 25(2), 191-202. Ruiz, N., Llorente, I., Domènech-Casal, J. <https://wp.me/p25seH-uK>
- Enlace ejemplos de materiales de aplicación: <https://sites.google.com/site/huntingexos/guia-didactica>



Plan de provisión STEM

Objetivos STEM (Identificar qué criterios STEM se despliegan)

Vocaciones/	Vinculación a espacios de ciencia, como los Museos de Ciencias.
Inclusión	
Ciudadanía	

SoftSkills (Identificar qué criterios C se despliegan)

Creatividad	Desarrollo de soluciones distintas y originales a un problema complejo.
Pensamiento crítico	
Colaboración	Trabajo en equipo y distribución de roles
Comunicación	
Pensamiento Computacional	

STEMTools

Perspectivas		Tecnologías		Metodologías	
STE[A]M	Diálogo artístico con los materiales para buscar resultados estéticos en la representación de los Exoplanetas	Laboratorios virtuales y Datos Remotos	Uso de laboratorios virtuales Phet para realizar indagación en relación a lá órbita del exoplaneta.	Design Thinking	
Inclusión y género		Sensores y móviles		Indagación	Comprensión y análisis de experimentos.
Desarrollo y Paz		Electrónica y Robótica		Matemáticas en 3 Actos	
Ciencia ciudadana y RRI		Programación		Controversias	
		Diseño 3D		Tinkering	
		Laboratorio / Taller físico	Trabajo en el taller de tecnología		

PROJECTE EXOS



Índex

1. Els exoplanetes a la premsa.....	2
2. Analitzem trànsits planetaris.....	10
3. Estudiem espectres dels Exoplanetes.....	11
4. Usem un simulador astronòmic per saber com es mou l'Exoplaneta.....	13
5. Dedueix la temperatura mitjana dels teus exoplanetes.....	16
7. Escriu un article periodístic sobre les vostres troballes.....	21
8. Avaluació.....	24
Guia Didàctica, Crèdits, Llicències i Contacte.....	25

Presentació

En aquest projecte, investigareu com a científics/es algunes dades estranyes que ens arriben de l'espai. Sembla que algunes indicarien que podrien haver-hi, allà a fora, diversos exoplanetes (planetes fora del nostre sistema solar). Possiblement, en algun d'ells hi sigui possible la vida!!! Hauràs d'analitzar dades de diferents tipus i treure'n conclusions i comunicar-les en forma d'article periodístic. Seguirem diverses etapes, en les que treballarem en equips de 3 persones, i en les que aprendrem diverses tècniques d'anàlisi i conceptes sobre els planetes, les òrbites i com aconsegueixen no “caure” en el Sol.

NOM i COGNOMS.....

1. Els exoplanetes a la premsa

Els Exoplanetes són notícia. Comunicar els descobriments que anem fent a la societat és important, perquè els diners per a fer investigacions provenen en la seva major part, dels impostos dels ciutadans. Una via per a fer-ho són les notícies als diaris. Com que en aquest projecte faràs descobriments i també n'hauràs de fer notícies, abans de començar, analitzaràs algunes notícies sobre descobriments d'Exoplanetes.

Els exoplanetes a la premsa.

1.1.-Lectura cooperativa. Cada membre de l'equip llegirà un article, completarà el qüestionari i n'explicarà el contingut als companys. El qüestionari segueix l'ordre i l'estructura dels articles periodístics.

ON? QUAN?

QUÈ? Quins cossos celests han detectat? Com s'anomenen? Com són? Estan molt segurs o poc segurs de les seves conclusions?

QUI? Quins són els investigadors?

COM? Quins instruments han fet servir? Quines són les tècniques que els han permès descobrir el que han descobert?

PER QUÈ? Perquè és important el que s'ha descobert?

Sobre el format

Observa les imatges. Què apareix a les diferents imatges? Són imatges reals, inventades, o reconstruïdes? Com saben que són així els cossos que hi apareixen?

Hallan un planeta que puede ser habitable muy cerca de la Tierra. [http://www.abc.es/ciencia/abci-proxima-hallan-planeta-puede-habitable-cerca-tierra-201608241853_noticia.html]

ABC Ciencia

SÍGUENOS EN     

ESPAÑA INTERNACIONAL ECONOMÍA OPINIÓN DEPORTES CONOCER MOTOR FAMILIA GENTE&ESTILO CULTURA&OCIO MULTIMEDIA SERVICIOS EDICIONES MADRID ABCSEVILLA

Publicidad

Próxima b

Hallan un planeta que puede ser habitable muy cerca de la Tierra

» Este mundo rocoso orbita alrededor de la estrella vecina Próxima Centauri, a solo cuatro años luz. Los investigadores creen que puede albergar agua en su superficie y, quizás, ser apto para la vida

125



Compartir



Compartido veces



CONTENIDOS RELACIONADOS



¿Puede albergar vida el planeta Próxima b?



Los otros planetas que pueden ser habitables y no están tan lejos



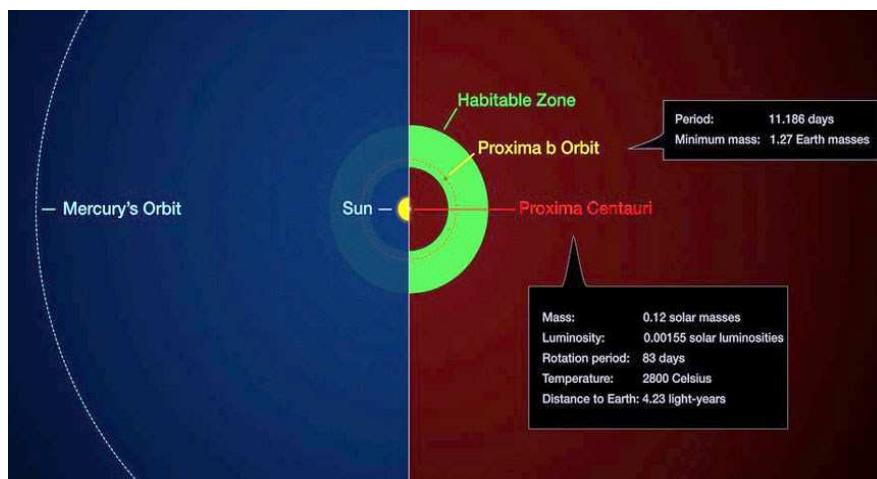
Stephen Hawking, el físico empeñado en el anacalisin

No puede ser más emocionante, porque está casi a la vuelta de la esquina, considerando las dimensiones del Universo, y se parece mucho a la Tierra. Un equipo internacional de astrónomos, liderado por el español Guillem Anglada-Escudé, de la Universidad de Queen Mary en Londres, y en el que ha participado el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), acaba de anunciar el descubrimiento de un planeta **potencialmente habitable en la órbita de la estrella Próxima Centauri**, la más cercana al Sistema Solar, a poco más de cuatro años luz. Toda una sorpresa. La distancia puede parecer insuperable, pero en realidad es formidablemente más corta que la que nos separa de la mayoría de los candidatos a albergar vida, lo que podría convertir este mundo en **el primer objetivo para un futuro viaje interestelar**. Además, *Próxima b*, como ha sido bautizado, tiene unas características prometedoras: es probablemente rocoso, un poco más masivo que el nuestro y se encuentra en la región en torno a su estrella que le permitiría albergar agua líquida sobre su superficie. La descripción aparece publicada en la revista [«Nature»](#).

Próxima Centauri, una fría enana roja de la constelación de Centaurus, es demasiado débil para poder ser observada a simple vista sin ayuda, pero en los últimos meses los científicos no le han quitado ojo. Durante el primer semestre de este año, la estrella fue seguida con regularidad con el espectrógrafo HARPS, instalado en el Telescopio de 3,6 metros del Observatorio Europeo Austral (ESO) en La Silla (Chile) y monitorizada simultáneamente con otros instrumentos de todo el mundo. La campaña fue denominada **«Pale Red Dot»** («Punto rojo pálido», por la famosa frase de Carl Sagan que describe a la Tierra como un punto azul pálido) y buscaba el pequeño bamboleo que, por la fuerza de la gravedad, provocaría en la estrella la existencia de un planeta en órbita.



[...] A veces, Próxima Centauri se aproxima a la Tierra a unos 5 kilómetros por hora –el ritmo de una marcha humana normal– y, a veces, retrocede a la misma velocidad. Este patrón regular se repite con un período de 11,2 días. El análisis de esos cambios indicó la presencia de un planeta con una masa al menos 1,3 veces mayor que la del nuestro, orbitando cada once días muy cerca de la estrella, a unos 7 millones de kilómetros, sólo el 5% de la distancia entre el Sol y la Tierra. Pero como su estrella es mucho más débil que la nuestra, Próxima b se encuentra dentro de la llamada «**zona habitable**», con una temperatura superficial que permitiría **la presencia de agua líquida**.



Día y noches eternas

El trabajo de los científicos solo acaba de empezar. Hacen falta más observaciones para confirmar si realmente ha sido encontrado un «gemelo» de la Tierra. «Para que un planeta sostenga la vida, al menos como la conocemos, es fundamental que tenga **agua y una atmósfera**. Para comprobarlo, un primer paso es ver si transita (pasa por delante) o eclipsa su estrella, podríamos buscar durante el tránsito **biomoléculas** indicativas de vida, como agua, dióxido de carbono, metano, ozono... u otros compuestos que puedan indicar un proceso biológico de otro tipo», indica», explica a ABC Cristina Rodríguez López, miembro del equipo del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) que ha participado en el estudio. [...]

Descubiert un exoplaneta recién nacido que podría ayudar a explicar la evolución planetaria.
[<http://www.elperiodico.com/es/noticias/ciencia/descubierto-exoplaneta-recien-nacido-podria-ayudar-explicar-evolucion-planetaria-5217559>]



Un equip internacional d'investigadors ha descobert l'[exoplaneta més jove completament format mai detectat](#). Es tracta d'un món que orbita al voltant d'una estrella jove, a **500 anys llum de la Terra**.

El planeta acabat de descobrir, conegut com a K2-33b, s'assembla a **Neptú** en la mida, en comparació amb els planetes del Sistema Solar, i orbita al voltant de la seva estrella una vegada **cada cinc dies**.

Els investigadors que han fet el descobriment, liderats per Sasha Hinkley, de la Universitat d'Exeter, creuen que el planeta té una edat d'entre **5 i 10 milions d'anys**, és a dir, que encara està en la seva infància en termes astronòmics i en comparació amb la Terra, que té 4.500 milions d'anys d'antiguitat.

També significa que és el planeta més jove, completament format, que s'ha identificat i un dels pocs mons nascuts fa poc que han sigut descoberts fins ara.

L'equip d'investigació té l'esperança que aquest descobriment pioner, que ha sigut publicat a ['Nature'](#), ajudi els astrònoms a obtenir una comprensió més gran dels processos que hi ha darrera l'evolució dels planetes a través de la galàxia. Hinkley ha descrit aquesta troballa com una oportunitat de "proporcionar una **extraordinària instantània** del procés de formació de planetes".

"És molt rar trobar un planeta en aquesta etapa de la seva infància, i ens dóna una **oportunitat única** per tractar d'entendre més com es formen i es desenvolupen tots els planetes, incloent-hi la Terra. Realment ens agradaria saber si aquest planeta s'ha format en la seva ubicació actual o, potser, es va formar molt més lluny de l'estrella", ha apuntat l'expert.

Segons ha assenyalat, es tracta d'un "desenvolupament crucial" ja que dóna l'oportunitat d'entendre el cicle de vida dels sistemes planetaris. De la mateixa manera que el desenvolupament d'una persona és més fàcil d'entendre si es pot estudiar des que és un nadó, a través de la infància i l'edat adulta.

TROBAT PER KEPLER

L'equip d'astrònoms va detectar el nou planeta utilitzant el telescopi espacial 'Kepler' de la NASA, durant la seva missió K2, que va identificar una atenuació recurrent en la llum emesa per l'**estrella mare** del planeta i que va donar a entendre que un planeta en òrbita passava periòdicament davant

d'ella. Quan es formen les estrelles, s'envolten de denses regions de gas i pols anomenades **discos protoplanetaris**, a partir de les quals es formen els planetes. En el moment en què una jove estrella té uns quants milions d'anys, aquest disc s'ha dissipat en gran part i la formació de planetes és gairebé completa.

L'estrella on orbita aquest nou exoplaneta encara té una petita quantitat de material del disc, segons apunten les observacions fetes pel telescopi espacial 'Spitzer' de la NASA, cosa que suggereix que està en les etapes finals de dissipar-se.

Hallados tres exoplanetas orbitando alrededor de una estrella enana y fría.

[<http://www.lavanguardia.com/ciencia/fisica-espacio/20160502/401514462948/exoplaneta-trappist-zona-de-habitabilidad.html>]

ASTRONOMÍA

Hallados tres exoplanetas orbitando alrededor de una estrella enana y fría

El trabajo sitúa los objetos rocosos “en el borde de la zona habitable”



f Comparte en Facebook

Compárte en Twitter



0 10

Lo + Visto



Las 10 conductas de los padres que entorpecen la educación de los niños



Emotivo mensaje de Pelayo a su ex, David Delfín



A Isabel Pantoja le cae del cielo una millonaria herencia



Por qué debes cargar tu móvil cuando estás al 50 por ciento

El telescopio belga **TRAPPIST**, instalado en el Observatorio La Silla del Observatorio Europeo Austral (ESO, por sus siglas en inglés) de Chile, ha observado varios tránsitos de **tres planetas orbitando alrededor de una estrella enana y débil** cercana al sistema solar, a 40 años luz de la Tierra.

Es “la primera vez” que se detectan planetas de tipo rocoso cruzando por delante de un objeto enano y ultrafrío con una técnica denominada de tránsitos planetarios, resume David Barrado, investigador del Centro de Astrobiología (CAB-INTA-CSIC) que no ha participado en este estudio. Los resultados de la investigación, liderada por la Universidad de Lieja (Bélgica), [se publican hoy](#) en la revista *Nature*. Según los autores, dos de los planetas reciben cuatro y dos veces más la radiación de la Tierra. Esta característica los sitúa “**en el borde de la zona habitable**” de la estrella.

Los dos exoplanetas más cercanos a la estrella tienen un tamaño y una temperatura entre las que caracterizan a Venus y a la Tierra, así como períodos orbitales de entre uno y dos días. “Pueden ser los mejores objetivos encontrados hasta ahora para la búsqueda de vida fuera del sistema solar”, destaca el CAB-INTA-CSIC en nota de prensa.

Vida más allá del sistema solar

“Los sistemas alrededor de estas pequeñas estrellas son los únicos lugares donde podemos detectar vida en un exoplaneta del tamaño de la Tierra”, comenta en nota de prensa Michaël Gillon, el

primer autor del trabajo. El investigador añade: “Si queremos encontrar vida en otros lugares del universo, ahí es donde debemos comenzar a buscar”.

La zona de habitabilidad de nuevos mundos depende de la energía que emite la estrella y de la distancia a la que se encuentre el planeta, concreta Barrado. Por ejemplo, en el sistema solar Mercurio está demasiado cercano a nuestra estrella. La cantidad de radiación que recibe imposibilita la existencia de vida porque si hubiese agua en su superficie se evaporaría.

En relación con el objeto de masa baja, bautizado como TRAPPIST-1, el trabajo no especifica si es una estrella. Según la descripción se trata de un objeto muy frío y más rojo que el Sol, apenas más grande que Júpiter. Barrado cuenta que emite menos de uno por 1.000 la energía del Sol.

Según las observaciones se podría tratar de una estrella de muy baja masa o de una enana marrón, que no es lo suficiente masiva para producir energía en su interior a partir de reacciones nucleares—la fuente principal de la energía de las estrellas—.

“Fuera del sistema solar, donde hay diferentes planetas que orbitan alrededor de una estrella, existe una diversidad que nos está sorprendiendo”, confiesa Barrado sobre la dificultad de definición de los nuevos objetos.



1.2.-Classifiqueu les següents paraules a la seva categoria: Per a fer-ho, useu el que heu après al vídeo inicial i en la lectura dels articles.

Elements astronòmics (objectes que existeixen)	Canvis astronòmics (fenòmens que succeixen)	Tècniques d'anàlisi (mètodes per estudiar els objectes que existeixen i els fenòmens que succeixen)

tentineig (bamboleo) estelar; atenuación lumínica; zona habitable/zona d'habitabilitat; Exoplaneta; Discos protoplanetaris, sistema solar, Pròxima b, Pròxima Centauri, Constelació, Telescopi, temperatura, gravetat, atmosfera, trànsit planetari; Estrella, Orbital, Telescopi espacial, llum emesa, atenuació recurrent, períodes orbitals, radiació, energia

1. 3.-Completeu el text amb algunes de les paraules del llistat:

Elssón planetes de fora del nostre sistema solar. Es poden detectar mitjançant diferents tècniques, com ara.....

Els exoplanetes solen al voltant d'una estrella, a diferents distàncies. Segons la distància, reben més o menys i això fa que tinguin una diferent. Els planetes que no són ni massa aprop ni massa lluny, reben la quantitat justa de i tenen laadequada per a tenir aigua líquida, que es considera una condició bàsica perquè hi hagi vida. Aquests planetes es diu que estan situats en la.....

2. Analitzem trànsits planetaris

En aquesta etapa, investigareu informació obtinguda per el telescopi dels trànsits planetaris d'aquests objectes. A partir de les dades, haureu d'aconseguir tota la informació que pugueu sobre la Massa i el període orbital de cadascun dels dos objectes que hàgiu escollit.

Escolliu DUES de les fitxes d'anàlisi de Trànsits que se us proposen (Exo 1, 2, 3, 4 o 5). Anota aquí quins Exoplanetes heu escollit: i

2.1. Observeu els gràfics. Quines peculiaritats hi observeu? A què son degudes? En què s'assemblen els gràfics, i en què es diferencien? Què mesuren? Anota aquí la vostra resposta.

2.2. Fixeu-vos en que de tant en tant disminueix la lluminositat que rebem de l'estrella. Com més atenuació, més gran és el planeta que hi passa per davant. Determineu el valor d'atenuació lumínica de cada Exoplaneta. Pinteu amb llapis (gris, suau) els quadradets del gràfic que es corresponen als trànsits. Compteu quants són en total en cada trànsit i escriviu el resultat

2.3. La l'atenuació de la lluminositat és proporcional a la mida de l'exoplaneta (com més gran és, més “tapa”. Calculeu en cada cas la mitjana, el valor màxim i el mínim, i el seu equivalent en Masses de la Terra (Earth Mass), multiplicant per 0,1. escriviu el resultat **a les fitxes**.

2.4. Fes una línia vertical al mig de cada trànsit, deixant a banda i banda una quantitat similar de requadres. Cada quant es produeix un trànsit, aproximadament? Quina relació té això amb la durada de l'any en aquests planetes? És semblant, el període, entre els dos Exoplanetes? S'assemblen, al període de la Terra? Anota aquí la vostra resposta.

2.5. Mesureu l'interval (el temps entre un trànsit i l'altre). Calculeu-ne la mitjana, el màxim i el mínim. **a les fitxes**.

2.6. Completeu les conclusions per a cada planeta **a les fitxes**.

2.7. Copia els vostres resultats a l'apartat 6 i fes una primera representació (llapis!) en dibuix dels teus Exoplanetes a l'apartat 7 d'aquest Diari d'Observacions.

3. Estudiem espectres dels Exoplanetes

Els Exoplanetes són massa lluny perquè puguem veure'n com són fets. Però els telescopis són capaços de recollir radiacions que n'arriben i analitzar-les. De la mateixa manera que quan la llum travessa un paper de celofan vermell es torna vermella, les radiacions queden "marcades" per la composició del seu lloc d'origen.

Els telescopis poden recollir aquestes "petjades" en les radiacions que ens arriben del planeta i, comparant-les amb la "petjada" -o espectre- de substàncies conegudes, podem intentar descobrir-ne la composició. D'això se'n diu espectrometria.

Doncs bé. Ara et toca a tu. De què estan fets els teus dos exoplanetes?

Escolliu les DUES de les fitxes d'anàlisi d'Espectrometria corresponent als planetes que heu escollit investigar (Exo 1, 2, 3, 4 o 5).

3.1. Fixeu-vos en les bandes que apareixen. A què correspon el gràfic de dalt de tot? A què corresponen els de l'apartat "References"? Perquè penses que al gràfic de dalt de tot hi apareixen bandes més fosques i d'altres de més clares?

3.2. Fent servir les "References" intenteu identificar la composició dels vostres exoplanetes (podeu usar un regle) i determinar de manera aproximada la quantitat de cada substància, completant la taula de l'apartat "Composition". Escriviu el resultat **a les fitxes**.

Per a fer-ho, podeu fer servir com a referència la taula de percentatges que teniu a continuació.

10 %	
20 %	
30 %	
40 %	
50 %	
60 %	
70 %	
80 %	
90 %	
100 %	

*Paleta de colors elaborada i incorporada a l'activitat per la professora Elena Gayán.

3.3.-Completeu les conclusions per a cada planeta **a les fitxes**.

3.4.-Copia els vostres resultats a l'apartat 6 i modifica amb el que ara saps la representació (llapis!) en dibuix dels teus Exoplanetes a l'apartat 7.

4. Usem un simulador astronòmic per saber com es mou l'Exoplaneta

Ja coneixes moltes coses dels Exoplanetes que estàs analitzant, ja tens informacions sobre l'aigua, l'oxigen, la mida,...però l'aspecte clau per saber si un planeta és a la zona habitable és saber la distància a la que es troba de la seva estrella: si és massa aprop, hi ha una temperatura massa alta i si és massa lluny, es congela. Saber la distància a la que es troba del seu Sol és clau. Per saber la massa, la velocitat i la distància dels Exoplanetes, els astrònoms solen fer càlculs tenint en compte que:

- Com més aprop del seu Sol és un planeta, més ràpid ha de girar per no caure-hi.
- Com més massa té un planeta, més lluny ha d'estar per no caure en el seu Sol.

Treballem amb el simulador astronòmic.

4.1.- Visita la pàgina <https://phet.colorado.edu/en/simulation/my-solar-system> Activa el simulador. Feu proves amb els botons. Anota aquí per a què penseu que serveix cada botó.

4.2.- Intenteu ara aconseguir un sistema en el que un planeta giri al voltant de l'estrella central. Un cop ho hàgiu aconseguit, intenteu que siguin dos els planetes que girin al voltant de l'estrella. Explica quines coses importants de com es mouen els planetes aprens, fent servir els espais següents:

Quan..... llavors,

el que passa és que.....

Quan..... llavors,

el que passa és que.....

Quan..... llavors,

el que passa és que.....

4.3.- Consulta les dades d'un dels Exoplanetes que estàs analitzant (les tens a les pàgines 17 i 18). Anota aquí la seva Massa i el seu Període:

Nom de l'Exoplaneta:.....

El planeta té una massa que és vegades la massa de la Terra.

El planeta té un període de....., que és el temps que triga a donar la volta sencera al seu Sol. (La durada del seu any).

4.4.-Posa la massa com a massa del “body 2” al simulador. Has d'aconseguir que el teu planeta doni voltes al seu Sol de forma estable, però atenció: ha de trigar el mateix del que has detectat en l'estudi del seu Trànsit (tingues en compte que la unitat de temps del simulador són desenes de dies: quan posa 13 vol dir 130 dies). Per a fer-ho, modifica els valors de x (posició) i de y (velocitat), però no en toquis cap més. Fer proves fins que ho aconsegueixis.

Anota aquí els valors de distància i velocitat que fan que el planeta al simuladores comporti com ho fa el teu exoplaneta: són la distància i la velocitat més probables del teu planeta!!!

Distància del Sol (Milions de quilòmetres)	Velocitat de desplaçament (Km/s)

4.5.-Observa ara el Sistema Solar del teu Exoplaneta. Què veus? Es mou l'estrella? Perquè? Quin nom té això? Escribeu un text breu de 2 línies explicant-ho (assegura't d'usar paraules de l'activitat 4.2) i fes un dibuix que ho representi.

4.6.- Fes el mateix procés que has fet als passos anterior, però ara amb l'altre Exoplaneta que analitzes:

Nom de l'Exoplaneta:.....

El planeta té una massa que és vegades la massa de la Terra.

El planeta té un període de....., que és el tems que triga a donar la volta sencera al seu Sol. (La durada del seu any).

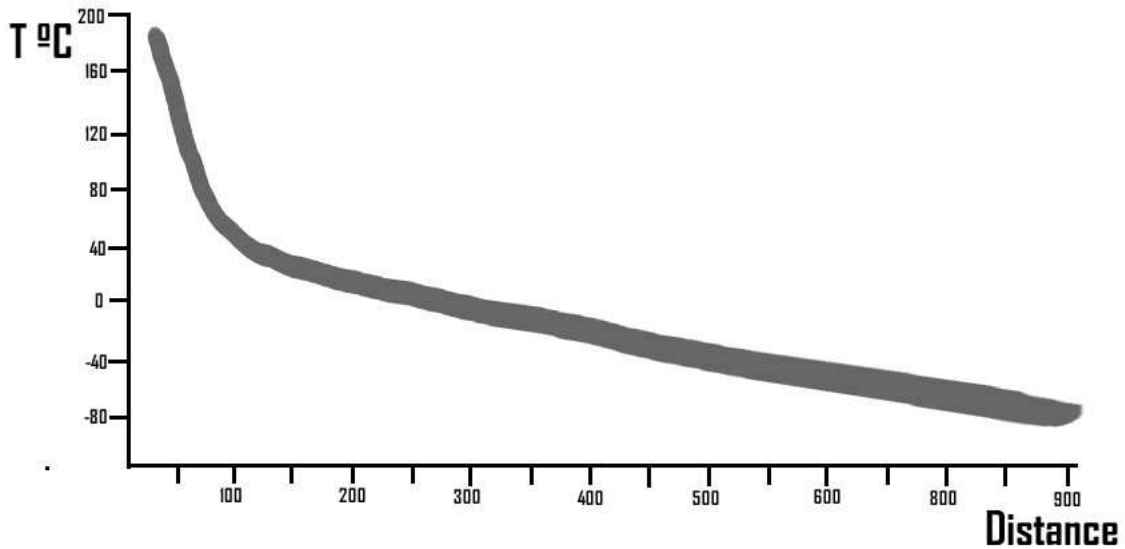
Distància del Sol (Milers de Milions de quilòmetres)	Velocitat de desplaçament (Km/s)

4.7. Intenta ara posar els dos Exoplanetes alhora al voltant del Sol. Què passa? Perquè? Fes proves per veure si pots aconseguir un Sistema Solar amb els teus dos Exoplanetes variant els valors x,y de la distància i la velocitat. Si ho aconsegueixes, anota aquí quina estratègia has fet servir per aconseguir-ho. Si no, anota quin és el problema que no t'ho permet. Tant en un cas com en l'altre, fes servir obligatòriament: *ja que, en conseqüència, gravetat, atracció, velocitat, òrbita.*

4.8.-Completa amb les dades dels apartats D4 i D6 els resums d'anàlisi dels teus Exoplanetes, a l'apartat 6, i modifica amb el que ara saps la representació (llapis!) en dibuix dels teus Exoplanetes a l'apartat 7.

5. Dedueix la temperatura mitjana dels teus exoplanetes

.-La temperatura d'un planeta depèn principalment de la distància del seu Sol. Situa a l'eix horitzontal d'aquest gràfic la distància a la que es troben els dos exoplanetes que estàs estudiant. Fes una línia vertical fins a tallar la línia corba. Quina és la temperatura de cada planeta?



Planeta.....			Planeta.....		
Temperatura.			Temperatura.		
Màx.....°C	Min.....°C	Mean.....°C	Màx.....°C	Min.....°C	Mean.....°C
Zona habitable? SÍ / NO			Zona habitable? SÍ / NO		

5.1.Completa amb les dades que tens fins ara els resums d'anàlisi dels teus Exoplanetes, a l'apartat 6 i modifica amb el que ara saps la representació (llapis!) en dibuix dels teus Exoplanetes a l'apartat 7.

6. Síntesi de resultats

Exo.....

Celestial Body Mass Transit.....

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days		2-3 Interval	days	
Mean	days	Min	days	Max	days

Conclusions (i nivell de Certesa):

Composition

Amount (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Atmosphere										
Oxygen										
Water										
Carbon										

Conclusions (i nivell de Certesa):

Distància del Sol (Milions de quilòmetres)	Velocitat de desplaçament (Km/s)	Temperatura (°C)		
M. Km.	Km/s	Mean: °C	Màx: °C	Mín: °C

Exo.....

Celestial Body Mass Transit.....

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days	2-3 Interval	days		
Mean	days	Min	days	Max	days

Conclusions (i nivell de Certesa):

Composition

Amount (%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Atmosphere										
Oxygen										
Water										
Carbon										

Conclusions (i nivell de Certesa):

Distància del Sol (Milions de quilòmetres)	Velocitat de desplaçament (Km/s)	Temperatura (°C)
M. Km.	Km/s	Mean: °C Màx: °C Min: °C

7. Representa els teus Exoplanetes

Has vist als articles de diari que es solen oferir imatges de com deuen ser els Exoplanetes que es descobreixen. Però són només reconstruccions hipotètiques. Tu ara ja saps perquè. Els Exoplanetes no es veuen directament, sinó que s'estudien les ombres dels seus trànsits i els seus espectres per a reconstruir *com deu ser probablement*. Et toca ara usar les dades de què disposes per a proposar “Com deuen ser probablement” els teus exoplanetes.

7.1. Llegeix aquest text i amb l'ajut dels resums de dades que us heu fet, intenteu imaginar com serien els dos exoplanetes que has investigat. Poseu-vos d'acord en com seria cadascun dels dos Exoplanetes.

La forma i aspecte dels planetes depèn en gran mesura de magnituds físiques com la temperatura i la composició.

Un dels elements clau en el seu aspecte és la presència d'atmosfera: l'atmosfera frena els impactes dels meteorits, i això fa que els planetes amb atmosfera gairebé no tinguin cràters pels impactes de meteorits. En canvi, els cossos celestials sense atmosfera acostumen a mostrar molts cràters a causa dels meteorits que impacten a la superfície sense que cap atmosfera elsaturi.

L'atmosfera, en combinació amb la presència d'altres elements, com l'aigua, sol provocar l'aparició de núvols, que es veuen com línies corbes sobre la superfície. Si el planeta és molt fred, i especialment per sota dels -30°C , enlloc de núvols, l'atmosfera sol formar corrents condensats en forma de fils, donant al planeta un aspecte de bola de marbre. Si hi ha aigua líquida (entre 0 i 100°C) és d'esperar que els planetes presentin zones amb les erosions pròpies dels rius, oceans i llacs.

Quan hi ha altes temperatures i també altes concentracions d'Oxigen i Carboni, el planeta pot tenir tons vermellorsos o taronges per l'oxidació de les roques. En canvi, les temperatures baixes i les baixes concentracions de carboni o oxigen solen associar-se a colors blavosos o verdosos. Les temperatures extremadament baixes solen donar un color blanquinós-grisós i implicar també l'aparició de línies sobre la superfície, segurament per el trencament de plaques de Gel.



Llegir Planetes. John Stass



7.2.-Dibuixa aquí quina imatge representaria cadascun dels dos Exoplanetes que has investigat. Intenta que s'assemblin en estil a a les imatges que acompanyen els articles que has llegit al principi, però incorporant les informacions que tens sobre el planeta.

Exoplaneta.....

Exoplaneta.....

8. Escriu un article periodístic sobre les vostres troballes.

Una part molt important de la recerca és comunicar els resultats de manera que el públic els pugui entendre i també entendre quines coses sabem segur i quines encara no del tot. Ara seguiràs diversos passos per a organitzar la informació i escriure el teu article, que escriuràs en tercera persona, com si un periodista estigués parlant dels teus descobriments.

8.1.-Recull la informació bàsica que s'incorporarà a l'article, seguint les preguntes fonamentals. Posa-hi una mica d'imaginació: inventa't com es diu el teu centre de recerca, dóna un nom als teus dos planetes i al telescopi espacial. Posa-hi imaginació. Pots inspirar-te en els articles reals que tens en aquest dossier.

ON? QUAN?

QUÈ? Quins cossos celests han detectat? Com s'anomenen? Com són? Estan molt segurs o poc segurs de les seves conclusions?

QUI? Quins són els investigadors?

COM? Quins instruments han fet servir? Quines són les tècniques que els han permès descobrir el que han descobert?

PER QUÈ? Perquè és important el que s'ha descobert? S'assembla a algun altre Exoplaneta?

8.2. Escriu aquí l'esborrany del teu article. Recorda incloure-hi un títol i un subtítol i fer-hi apartats. Pensa bé en quin espai aniria la imatge, i com organitzaries els paràgrafs i els diferents elements.

8.3. Escriu ara la versió definitiva del teu article en format digital (Writer, OpenOffice). Escull una tipografia i mides de lletra que faci que s'assembli a la dels articles de diari. Envia-ho al professor per correu electrònic i discuteix la possibilitat de fer una revista digital amb els vostres articles.

9. Avaluació

He completat adequadament les etapes...	/10
Valora en cadascuna d'elles si t'has esforçat per aprendre, si has completat el que se't demanava i si has participat de forma correcta a l'activitat.	
Apartat 1.	
Apartat 2.	
Apartat 3.	
Apartat 4.	
Apartat 5.	
Apartat 6.	
Apartat 7.	
Apartat 8.	
GLOBAL/10	

Considero que he après...	/10
GLOBAL/10	

Considero que he estat capaç de transferir el que he après a un producte	/10
GLOBAL/10	

Tenint present **el que he treballat, el que he après i com he estat capaç d'usar-ho** en un producte com a nota global de l'activitat qualifico amb:

...../ 10

Per a millorar, em caldria...

Guia Didàctica, Crèdits, Llicències i Contacte

<< No imprimir aquest darrer apartat en el dossier dels alumnes >>

Aquesta activitat està dirigida a alumnat de 1 ESO cursant la matèria de Biologia i Geologia, i està orientada a l'aprenentatge de conceptes i tècniques d'estudi astronòmiques.

La versió actualitzada d'aquest dossier i els materials que calen per a poder dur a terme d'aquesta activitat es troben a: <https://app.box.com/s/y3zxedynypmjmsyv60sa4w9q7eov7x8h>

Versió actual: Exos2.0. Darrera actualització: 19/07/19.

Hi ha també una versió web de l'activitat (desactualitzada) disponible a:

<https://sites.google.com/site/huntingexos/guia-didactica>

Existeix una traducció al castellà de l'activitat, duta a terme per el professor Francisco Javier Rubio Rodríguez, que podreu trobar en format de blog a: <https://cienciasdelanaturalezaenprimerodsecundaria.wordpress.com/category/cazadores-de-planetas/>

Una versió reduïda de l'activitat està també disponible com a part del projecte europeu EngagingScience <https://www.engagingscience.eu/es/2017/02/20/exoplanetas/>

L'activitat forma part de l'itinerari d'activitats per a Biologia i Geologia de 1 ESO ProjectantBioGeo1: <https://sites.google.com/site/projectantbiogeo1/home>

Dinàmiques i Materials

Els materials consten de dossier per a l'alumne/a i de fitxes d'anàlisi. Cal imprimir i donar aquest dossier als alumnes. Al llarg de l'activitat en els moments en què ho determina el dossier cal anar proporcionant les diverses fitxes, també disponibles a l'enllaç proporcionat per a la descàrrega de materials.

El projecte Exos proposa als alumnes actuar com a Astrònoms i investigar diversos trànsits planetaris per a caracteritzar els Exoplanetes que els provocarien. Els alumnes parteixen de diversos casos, en què analitzen trànsits i espectres i amb l'ajut de Laboratoris Virtuals determinen el període orbital, la massa, la temperatura i composició dels planetes, elaborant una representació gràfica del seu hipotètic aspecte en funció de tots aquests elements. L'activitat es proposa que l'alumnat aprengui a els mètodes de detecció i estudi d'Exoplanetes, el concepte de Zona d'Habitabilitat i els factors que hi intervenen, a usar evidències per a inferir models i detectar pautes (raonament inductiu), a usar models per a fer prediccions (raonament deductiu), a contextualitzar i donar sentit a vocabulari científic específic (òrbita, període, gravetat, ...), i a escriure un text periodístic.

En base a referents de diferents articles de diari reals en què es comuniquen descobriments d'Exoplanetes, els alumnes elaboren un article de diari amb els seus descobriments en què inclouen la imatge creada, fent atenció al format de l'article periodístic i aspectes clau en la comunicació científica com el grau de certesa de les conclusions i les aproximacions de divulgació científica.

L'activitat està pensada per a fer-la juntament amb l'alumnat a l'aula, i té una durada de 3 setmanes, tot i que això depèn del calendari que proposen els alumnes (pot ser un per a tots, o cada grup el seu calendari). Tot i que es recomana fer l'activitat a l'escola, alternativament es pot projectar com una activitat a llarg plaç per a fer a casa.

A cada etapa han d'assolir uns objectius conceptuals i generar un producte, que convé revisar amb ells abans de que passin a l'etapa següent. Es recomana fer diverses sessions seguides i fer l'activitat en paral·lel amb altres activitats.

Cal tenir present que per a la Fase 3 són necessaris ordinadors connectats a internet (1 per equip).

L'activitat proposa un dossier individual (Diari d'Observacions) per fer l'acompanyament en l'activitat i un treball previ (Fase 0), orientada a discutir lèxic bàsic i contrastar concepcions sobre exoplanetes.

Els alumnes elaboren diversos productes parcials (Dossier individual, Fitxes de grup, presentació oral de grup, article periodístic individual) que poden ser usats per a l'avaluació, així com l'observació a l'aula.

Per al treball a l'aula, és necessari que cada equip de 3 alumnes compti amb un ordinador connectat a internet. Caldrà també instal·lar el simulador des càrrega gratuïta proposat en el dossier.

Materials addicionals

Conte i activitats sobre la recerca espacial en Exoplanetes (Universitats i Recerca). http://universitatsirecerca.gencat.cat/web/ca/03_ambits_dactuacio/ciencia_i_societat/.content/ciencia_i_societat/divulgacio_cientifica/la_ciencia_a_les_escoles/conteslauraijoan/pdf_contes/22_ciencies_espai.pdf

Referents didàctics

L'activitat s'enmarca en la metodologia d'**Aprenentatge Basat en Problemes (ABP)**, concretament del tipus Estudi de Cas Dirigit. El fonament d'aquesta metodologia és que es proposa un problema-situació inicial, un escenari d'evidències al que cal donar sentit. Al llarg de la seqüència, s'aporten noves evidències i es proporcionen suports (explicacions, exercicis) perquè els alumnes puguin completar el repte.

Hi ha disponible una justificació metodològica i descripció dels resultats a l'aplicació a l'article:

Indagación, Exoplanetas y Competencia Científica. Los Estudios de Caso como ABP para las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* (2017) 25(2), 191-202. Ruiz, N., Llorente, I., Domènech-Casal, J. <https://wp.me/p25seH-uK>

Una descripció més a fons d'aspectes metodològics de l'ABP a les Ciències disponible a:

Aprenentatge Basat en Projectes, Treballs pràctics i Controvèrsies. 28 experiències i reflexions per a ensenyar Ciències. Rosa Sensat: Barcelona. Jordi Domènech Casal. <https://wp.me/p25seH-DC>

En l'activitat es desenvolupa una activitat investigadora en la que els alumnes dissenyen experiments amb l'ajut d'un simulador, treuen conclusions de dades i les comuniquen, el que constitueix també un exemple d'**Ensenyament de les Ciències Basat en la Indagació (ECBI)** en el que es treballa també la Naturalesa de la Ciència, ja que es discuteix fins a quin punt són falses (en quant ningú ha “vist” un exoplaneta) o reals (en quant són les representacions més raonables de la realitat) les fotografies que solen acompanyar els articles periodístics sobre astronomia. Es treballen també conceptes matemàtics per a l'anàlisi de dades, aproximant la mesura d'àrees, càlculs de mitjanes, i proporcionalitat entre magnituds, ubicant l'aprenentatge de les Ciències i les Matemàtiques de manera integrada en un context actiu susceptible de promoure vocacions científico-tecnològiques, per el que l'activitat compleix les característiques del moviment **STEM**. descripcions de l'ECBI i STEM són disponibles a:

Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica* (2018), 2(2), 29-42. Jordi Domènech Casal. <https://wp.me/p25seH-BO>

Indagación en el aula mediante actividades manipulativas y mediadas por ordenador. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales* (2014) 76, 17-27. J.Domènech. <https://wp.me/p25seH-eT>

L'escriptura del text final té també per objecte el desenvolupament de la competència científica usant el gènere lingüístic de l'article periodístic i les habilitats cognitivo-lingüístiques que hi van associades. La importància d'aquesta aproximació de **treball integrat de llengües i continguts (TILC)** es discuteix a:

Estrategias lingüísticas para el tránsito a la competencia científica. Hablar y escribir para pensar en el aula de ciencias. *Investigación en la escuela* (2019), 97, 50-68. Domènech-Casal, J. <https://wp.me/p25seH-DU>

Apuntes lingüísticos para el tránsito a la competencia científica. Leer para indagar en el aula de ciencias. *Didacticae, Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, 5, 85-98. Jordi Domènech-Casal. <https://wp.me/p25seH-zk>

Proyecto C3: indagación científica, lengua y contextos en la ESO. Aula de Secundaria (2016), 19, 15-19. J.Domènech-Casal. <https://wp.me/p25seH-kX>

Enllaços curriculars. (segons Currículum oficial Decret 187/2015 DOGC núm. 6945 – 28.8.2015)

Biologia i Geologia 1 ESO

Continguts

Investigació i experimentació (comú a tots els blocs) (CC15)

- o Identificació i resolució de problemes. Fases d'una investigació.
- o Plantejament de preguntes sobre les característiques de fenòmens o éssers vius i valoració del seu interès per ser investigades.
- o Identificació de variables per obtenir evidències sobre com es produeixen fenòmens geològics o com fan les funcions els éssers vius.
- o Selecció i recollida de mostres del medi natural. Cerca de dades en diferents fonts i anàlisi crítica de la informació trobada.
- o El treball experimental: planificació, normes de seguretat i higiene, instruments òptics, elaboració d'informes.

L'Univers i el sistema solar (CC4, CC16)

- o Observació del cel nocturn i diürn. Diferenciació entre galàxies, estrelles i planetes.
- o El sistema solar. Dia i nit, estacions, fases lunars i eclipsis.

Criteris d'avaluació

1. Plantejar preguntes que possibilitin la descripció d'un fenomen o d'un ésser viu, a partir de l'observació sistemàtica i la identificació de variables.
2. Elaborar informes sobre el treball realitzat, fent servir amb precisió el vocabulari pertinent.

Competències de l'àmbit Científico-Tecnològic

Competència 2. Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.

Competència 4. Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.

Competència 6. Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic.

Matemàtiques 1 ESO

Continguts

Canvi i relacions

- Patrons per expressar regularitats entre magnituds i quantitats (CC5)
- Taules i gràfics per expressar relacions (CC6)
 - o Relacions quantitatives entre magnituds i quantitats.
 - o Recursos digitals interactius per a la representació de taules i gràfics.
 - o Diferents formes de representació: expressions verbals, taules i gràfics.
 - o Ús d'expressions, taules i gràfics per resoldre problemes.
 - o Ús de programari lliure de geometria dinàmica, tipus GeoGebra, per representar taules i gràfiques.

Mesura

- Unitats de mesura de magnituds, longituds, angles i d'àrees (CC11)
 - o Selecció de les unitats adequades a cada situació.
 - o Relació entre unitats i conversió entre unitats.
- Longituds, perímetres i àrees de figures en dues dimensions (CC11, CC12)
 - o Ús dels instruments adequats en les mesures d'objectes.
 - o Presa de mesures de longituds.
 - o Càlcul de longituds, angles, perímetres i àrees.

Criteris d'avaluació

1. Resoldre problemes de la vida quotidiana en els qual calgui la utilització de les quatre operacions amb nombres enters, fraccions i decimals, fent ús de la forma de càlcul més apropiada i valorant l'adequació del resultat al context.
2. Organitzar i interpretar informacions diverses mitjançant relacions simples, expressades amb taules i gràfics, en situacions quotidianes.
3. Estimar, mesurar i resoldre problemes de longituds, amplituds, superfícies i temps en contextos reals, així com determinar perímetres, àrees i mesures d'angles de figures planes utilitzant la unitat de mesura adequada.
7. Reconèixer diferents tipus de nombres (naturals, enters, fraccionaris, decimals) de formes geomètriques planes i de taules i gràfics estadístics, i usar les relacions entre ells per resoldre situacions que apareixen en treballs per projectes realitzats des de la pròpia àrea o de manera interdisciplinària.
8. Reconèixer, descriure i representar figures planes i identificar simetries en l'entorn que ens envolta i aplicar el coneixement geomètric per descriure el món físic.

Competències de l'Àmbit matemàtic

Competència 2. Emprar conceptes, eines i estratègies matemàtiques per resoldre problemes.

Competència 3. Mantenir una actitud de recerca davant d'un problema assajant estratègies diverses.

Competència 5. Construir, expressar i contrastar argumentacions per justificar i validar les afirmacions que es fan en matemàtiques.

Competència 6. Emprar el raonament matemàtic en entorns no matemàtics.

Competència 8. Identificar les matemàtiques implicades en situacions properes i acadèmiques i cercar situacions que es puguin relacionar amb idees matemàtiques concretes.

Competència 11. Emprar la comunicació i el treball col·laboratiu per compartir i construir coneixement a partir d'idees matemàtiques.

Crèdits, Llicències i contacte

Aquesta activitat ha estat creada per Jordi Domènenech-Casal, professor de Ciències a l'Institut Marta Estrada (Granollers). Contacte: jdomen44@xtec.cat | [@jdomenechca](https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/) | <https://jordidomenechportfolio.wordpress.com/>
i és el desenvolupament d'una idea original co-creada al node #TauronsIndagadors del Betacamp16

El gràfic de referència de l'apartat C2 ha estat incorporat per la professora Elena Gayán.

Aquesta obra està subjecta a una llicència de Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons. L'activitat s'ofereix amb llicència CopyLeft, es permet el seu ús, reproducció i generació de versions amb l'única limitació de que no pot ser amb finalitats econòmiques i s'ha de compartir amb una llicència similar.



Enquesta

Numera de l'1 (completament en desacord) al 6 (completament d'acord) el teu suport a aquestes frases.
A la Columna "DESPRÉS" hi has de posar què penses ACABADA L'ACTIVITAT. A la columna "ABANS", el que pensaves a principis de trimestre, si pensaves diferent.

	ABANS	DESPRÉS
Les imatges de les notícies sobre exoplanetes representen amb exactitud el seu aspecte		
Els científics s'inventen com són els exoplanetes		
Els científics estan completament segurs de les seves conclusions quan les expliquen		
Els científics ho saben gairebé tot de com és l'Univers		
Només són científiques les coses de les que estem del tot segurs		
Hi ha pocs planetes en la nostra Galàxia		
Els planetes de la nostra Galàxia són tots molt semblants entre si		
Hi ha vida en altres planetes		
Investigant com un científic aprenc millor a investigar (fer experiments, treure conclusions...)		
Investigant com un científic aprenc millor el vocabulari i els conceptes		
Investigant com un científic aprenc com funciona la ciència		
Afegeix algun comentari sobre el projecte EXOS		

Fes un dibuix de l'Univers tal com te l'imagines ara. Mira de ser el més detallat possible, inclou

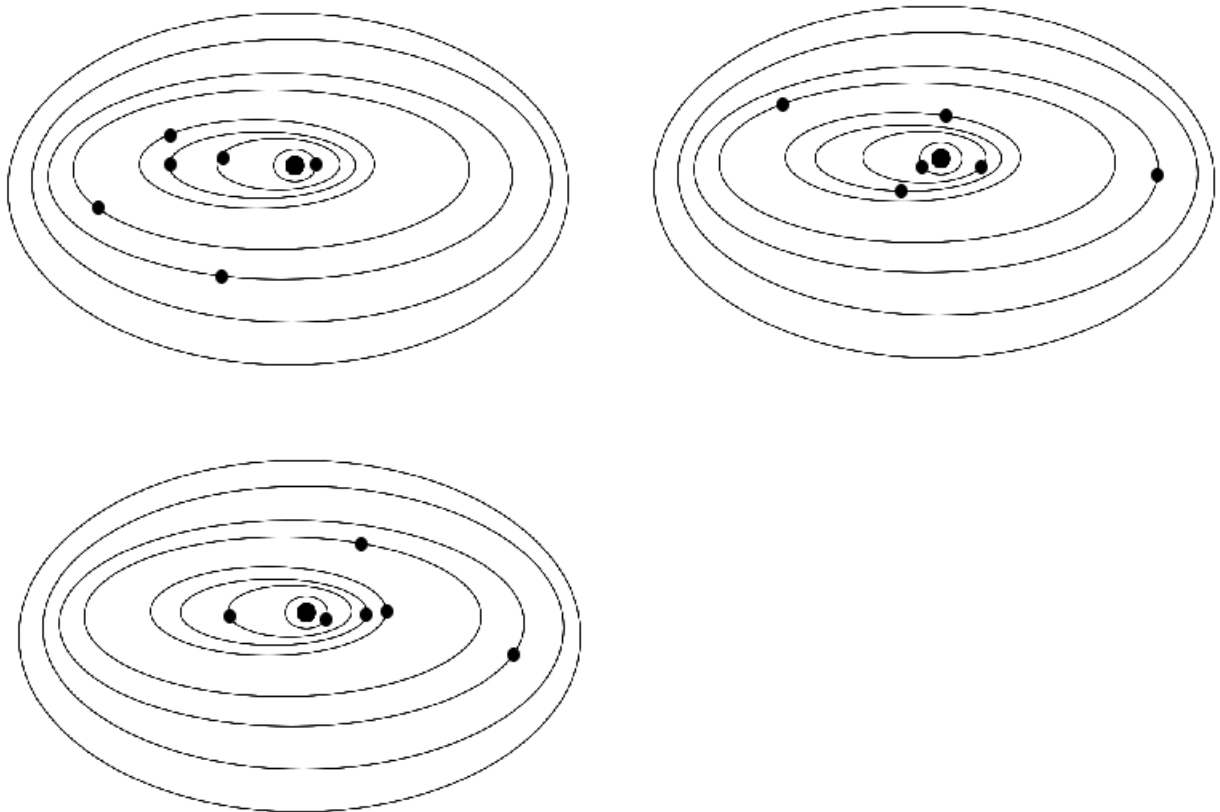
noms que idntifiquin els elements que dibuixes.

Fes un dibuix de l'Univers tal com te l'imaginaves al principi del trimestre. Mira de ser el més detallat possible, inclou noms que idntifiquin els elements que dibuixes.

Avaluació d'habilitats d'indagació

Identifica quina descripció es correspon a cada mapa orbital.

- 1) És Estiu. A primera hora del matí es veuen Mart i Venus. Saturn es veu només un moment al vespre, just abans que es faci de nit, i es pon de seguida.
- 2) És Estiu. Al matí es veu Júpiter. Quan es fa de nit, primer apareix Saturn al firmament i després Mart.
- 3) És Primavera. A primera hora del matí es veuen Saturn i Venus. Júpiter es veu només un moment al vespre, just abans que es faci de nit, i es pon de seguida.
- 4) És Hivern. A primera hora del matí es veuen Júpiter i Venus. Mart es veu només un moment al vespre, just abans que es faci de nit, i es pon de seguida.
- 5) És Estiu. A primera hora del matí es veu Saturn. Mart es veu al vespre, i Júpiter es veu cap a les 3 o 4 de la matinada.
- 6) És Hivern. A primera hora del matí es veu Júpiter. Mart es veu durant tota la nit, i Saturn també es veu molta estona, però es pon a la matinada. Venus no es veu.
- 7) És Estiu. Al matí es veu Mart, i Venus i Saturn es ponen després d'haver-se vist tota la nit.
- 8) És Tardor. Al matí es veu Venus, Júpiter es veu només un moment just en fer-se fosc, i Saturn es veu a primera hora del matí.
- 9) És Estiu. A primera hora del matí es veu Mart. Saturn es veu al vespre, i Saturn es veu cap a les 3 o 4 de la matinada.



Inventa i descriu a continuació una situació on participin Mart, Venus, Júpiter i Saturn i dibuixa-la en l'espai que queda.

Domini del lèxic: Associa a cada definició un terme (assegura't de concretar al màxim!)

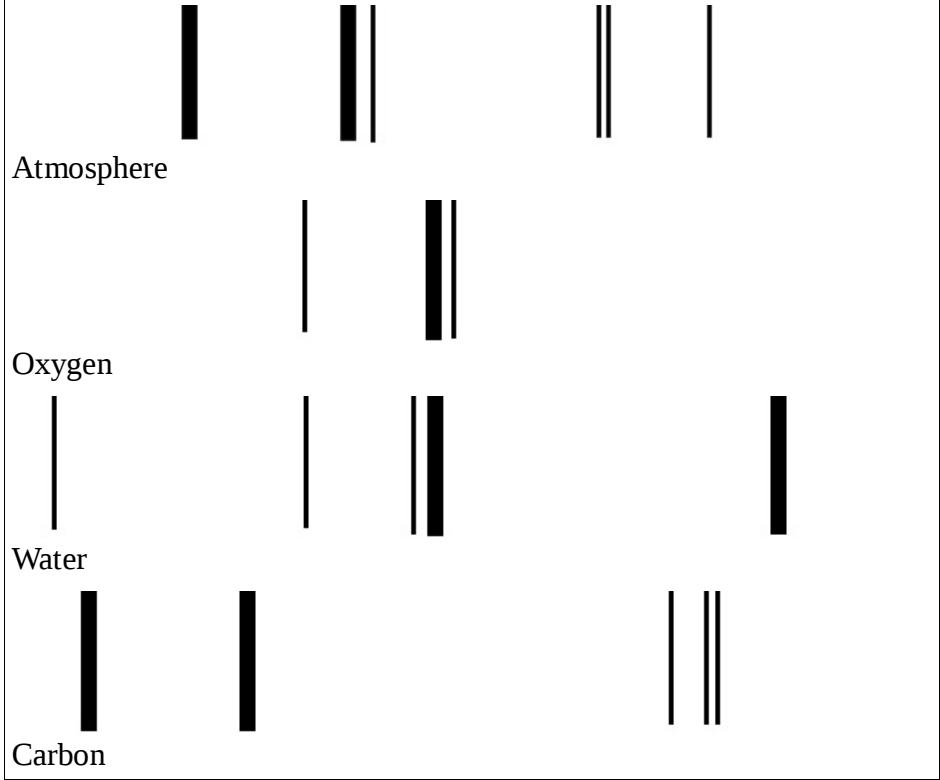
- 1) Itinerari que segueix un planeta en girar al voltant d'un astre més gran.....
- 2) Pla imaginari que formen els planetes en girar al voltant del Sol.....
- 3) Moment en què un cos celest tapa una part d'el·la llum que arribaria d'un estel.....
- 4) Temps que triga un planeta en donar una volta sencera al seu estel.....
- 5) Tècnica que permet detectar exoplanetes pel moviment de l'estel.....
- 6) Tècnica que permet conèixer la composició d'astres per la llum que en rebem.....
- 7) Distància d'un estel en què la temperatura és adequada per a la vida.....
- 8) Força d'atracció entre cossos celests.....
- 9) Moviment d'un planeta al voltant del seu Sol.....
- 10) Deformació de la superfície d'un planeta per impacte de meteorits.....

HUNTER1a

Spectral Data



References



Composition

Amount (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Atmosphere											
Oxygen											
Water											
Carbon											

Conclusions:

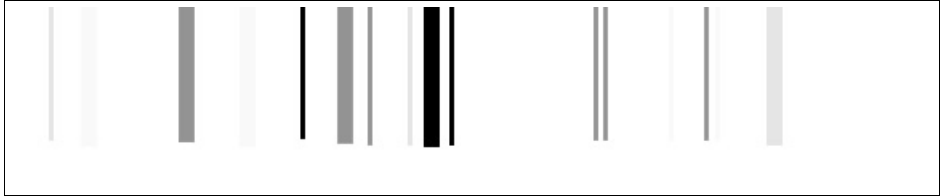
Es tracta d'un cos celest que conté principalment.....

No conté/conté poc.....

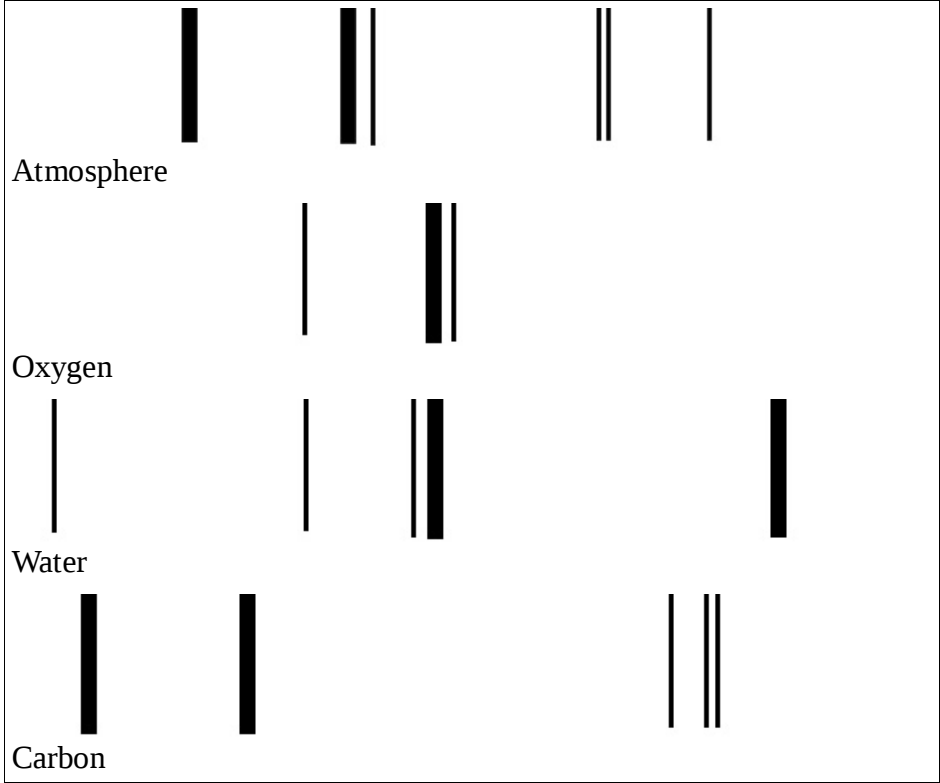
D'això n'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER2a

Spectral Data



References



Composition

Amount (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Atmosphere											
Oxygen											
Water											
Carbon											

Conclusions:

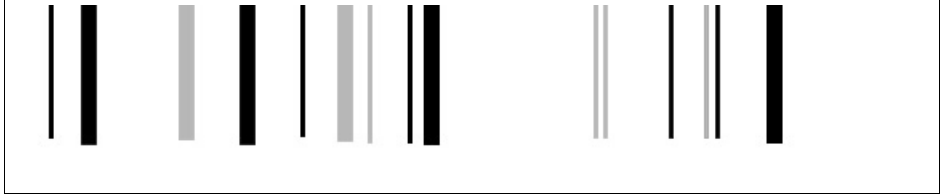
Es tracta d'un cos celest que conté principalment.....

No conté/conté poc.....

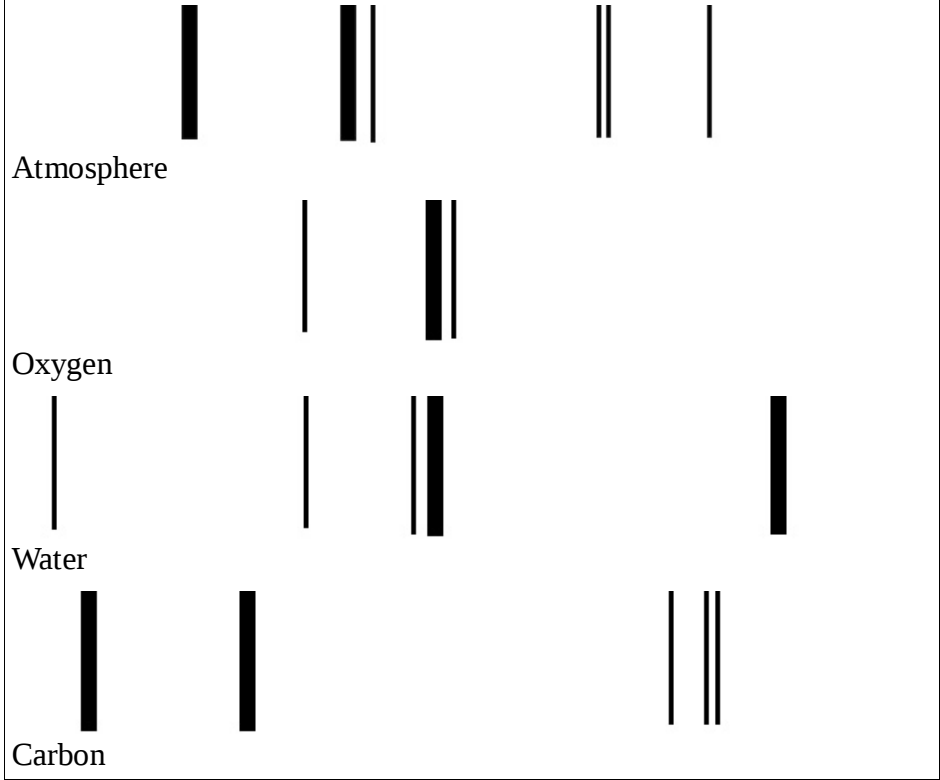
D'això n'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER3a

Spectral Data



References



Composition

Amount (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Atmosphere											
Oxygen											
Water											
Carbon											

Conclusions:

Es tracta d'un cos celest que conté principalment.....

No conté/conté poc.....

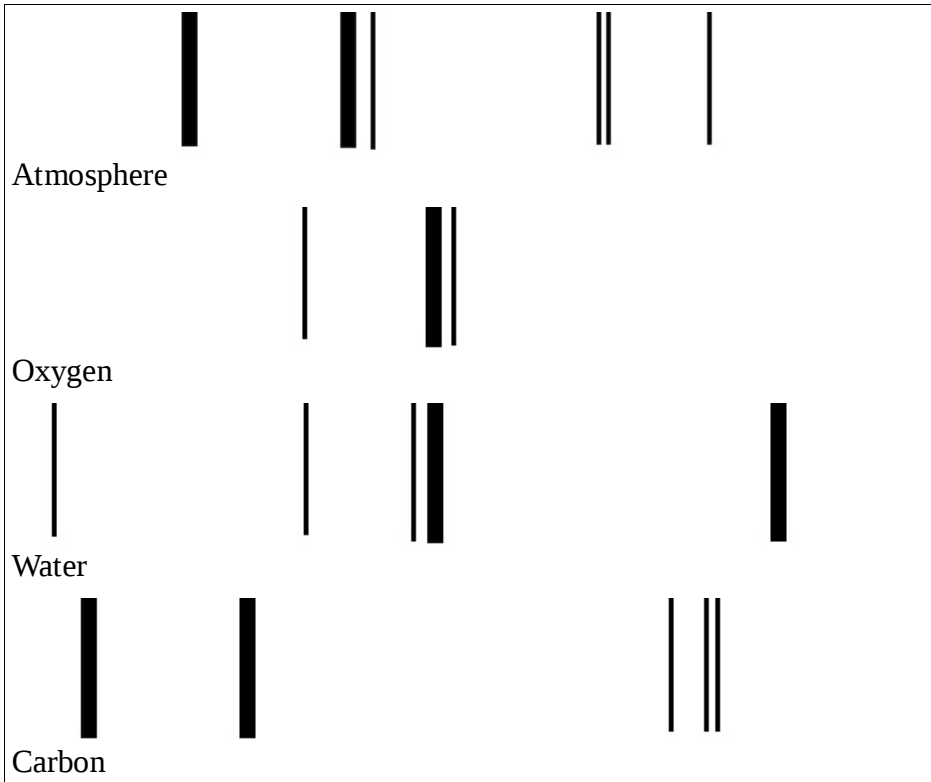
D'això n'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER4a

Spectral Data



References



Composition

[illegible]

Conclusions:

Es tracta d'un cos celest que conté principalment.....

No conté/conté poc.....

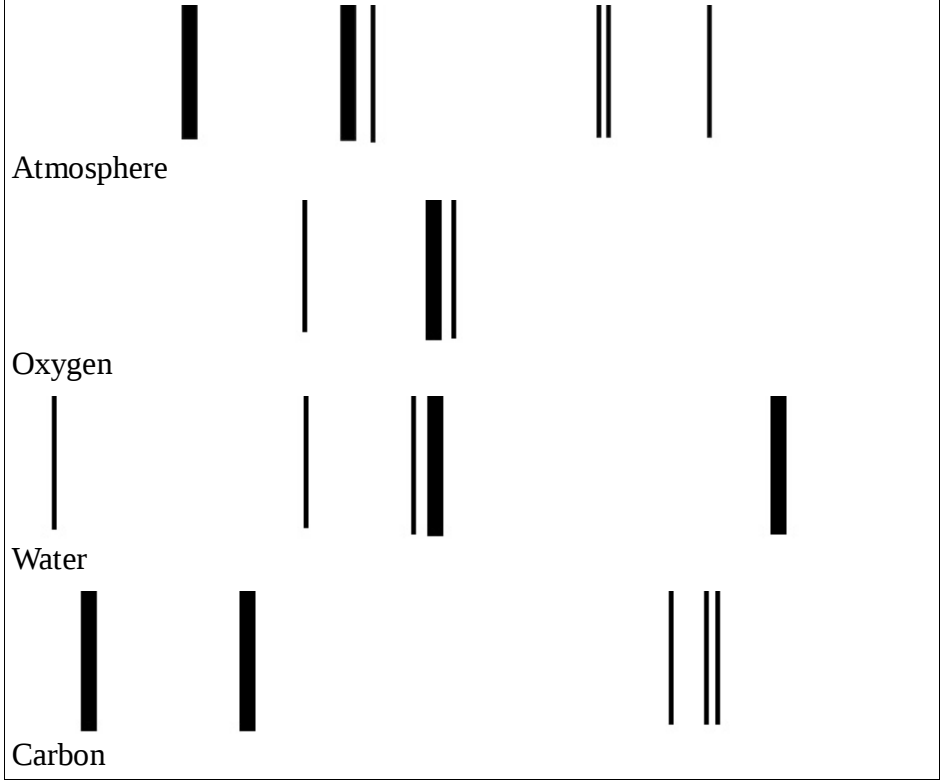
D'això n'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER5a

Spectral Data



References



Composition

Amount (%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Atmosphere											
Oxygen											
Water											
Carbon											

Conclusions:

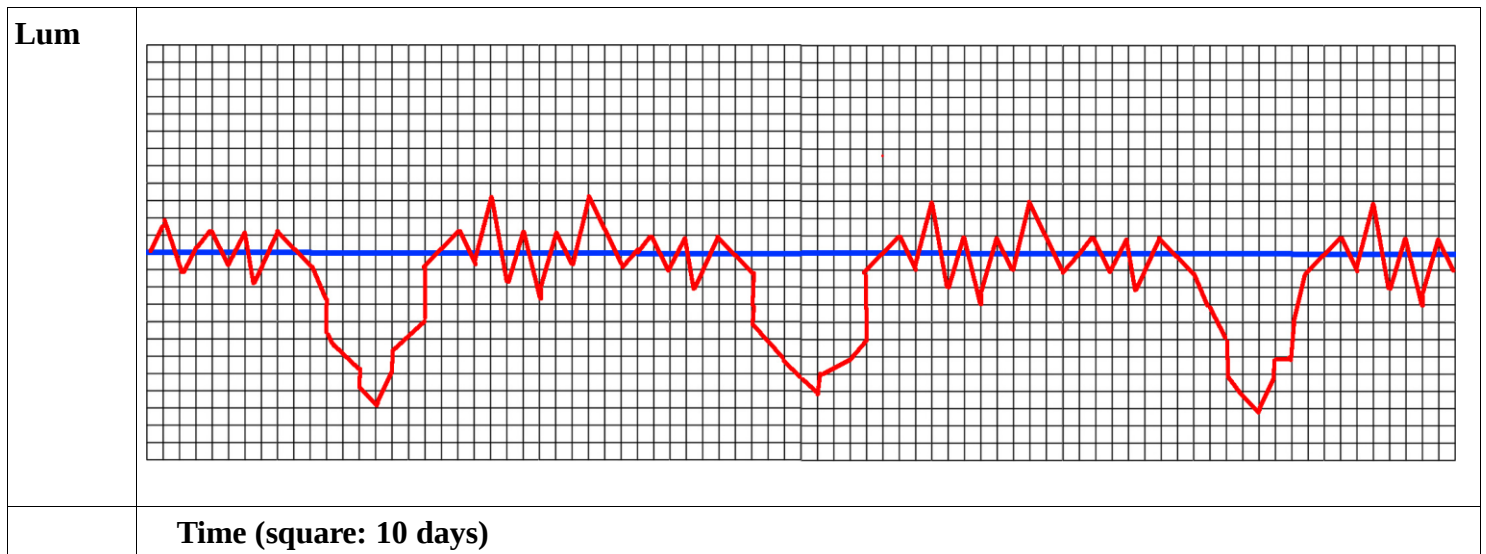
Es tracta d'un cos celest que conté principalment.....

No conté/conté poc.....

D'això n'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER1a

Transit Data



Celestial Body Mass

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----

Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum
-------------	-----	------------	-----	------------	-----

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days	2-3 Interval	days
--------------	------	--------------	------

Mean	days	Min	days	Max	days
-------------	------	------------	------	------------	------

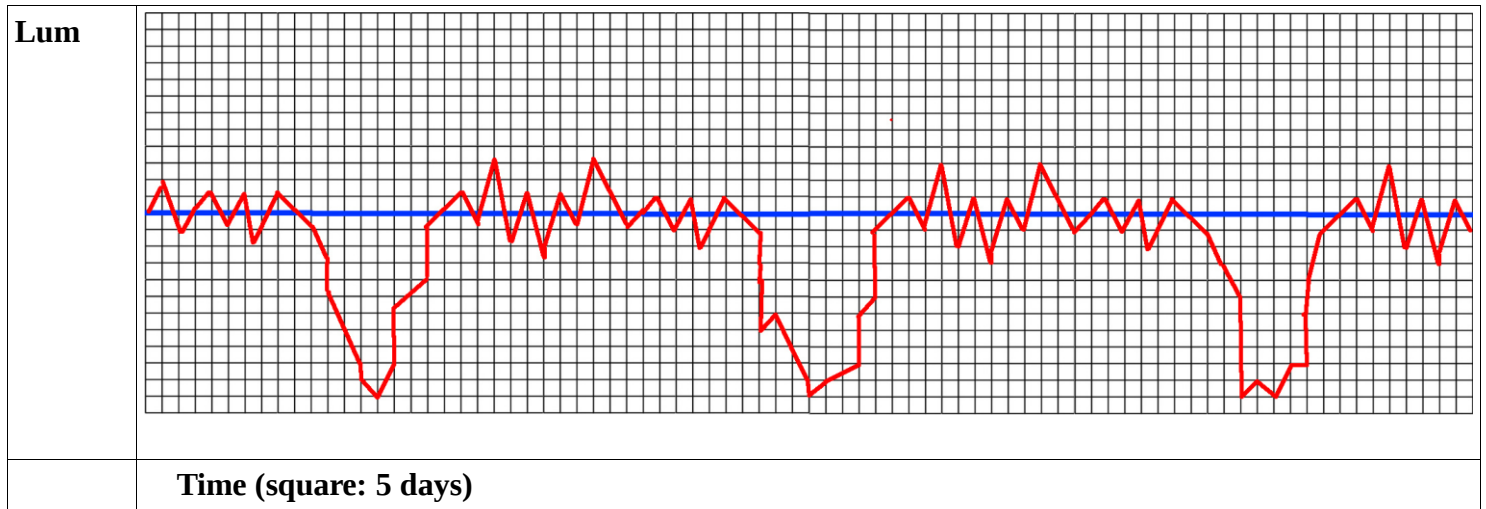
Conclusions:

Es tracta d'un cos celest d'una massa devegades la massa de la Terra. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

La seva òrbita té un període de..... això vol dir que fa una volta cada, el que dura el seu any solar. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER2a

Transit Data



Celestial Body Mass

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----

Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum
-------------	-----	------------	-----	------------	-----

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days	2-3 Interval	days
--------------	------	--------------	------

Mean	days	Min	days	Max	days
-------------	------	------------	------	------------	------

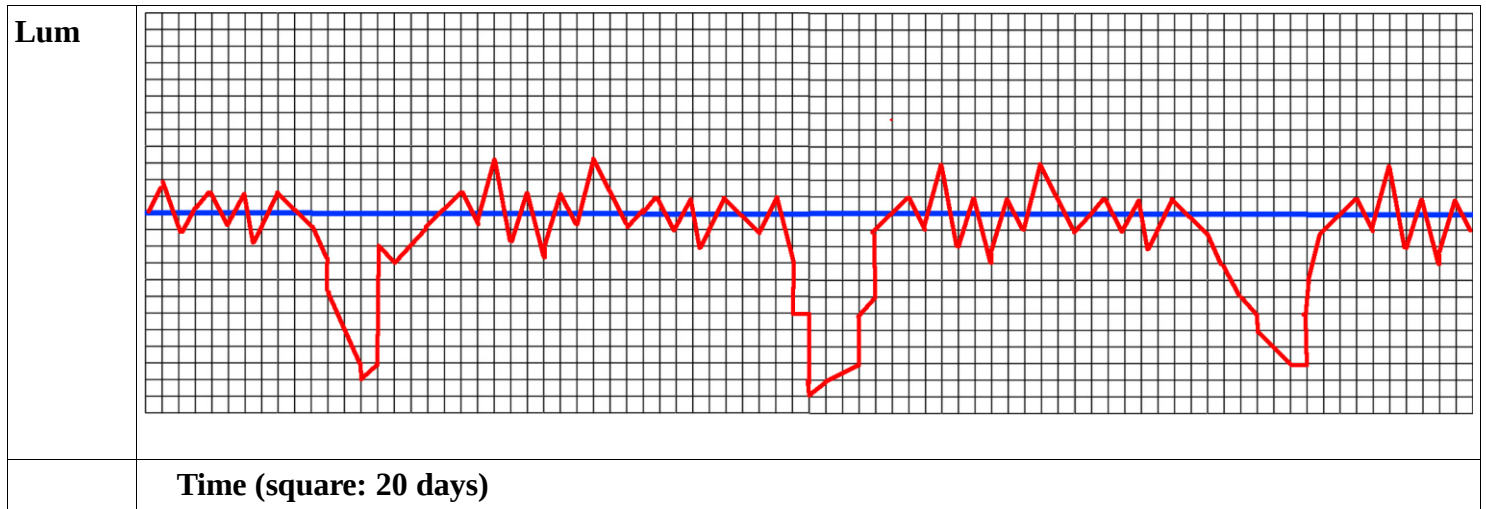
Conclusions:

Es tracta d'un cos celest d'una massa devegades la massa de la Terra. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

La seva òrbita té un període de..... això vol dir que fa una volta cada, el que dura el seu any solar. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER3a

Transit Data



Celestial Body Mass

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----

Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum
-------------	-----	------------	-----	------------	-----

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days	2-3 Interval	days
--------------	------	--------------	------

Mean	days	Min	days	Max	days
-------------	------	------------	------	------------	------

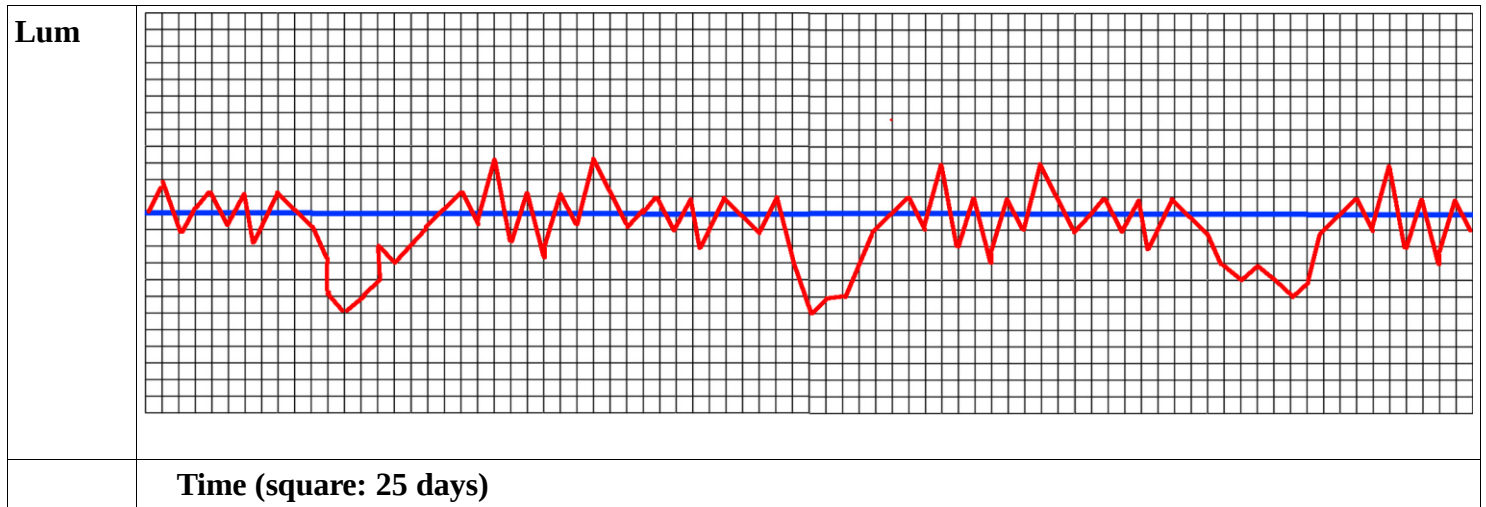
Conclusions:

Es tracta d'un cos celest d'una massa devegades la massa de la Terra. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

La seva òrbita té un període de..... això vol dir que fa una volta cada, el que dura el seu any solar. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER4a

Transit Data



Celestial Body Mass

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----

Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum
-------------	-----	------------	-----	------------	-----

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days	2-3 Interval	days
--------------	------	--------------	------

Mean	days	Min	days	Max	days
-------------	------	------------	------	------------	------

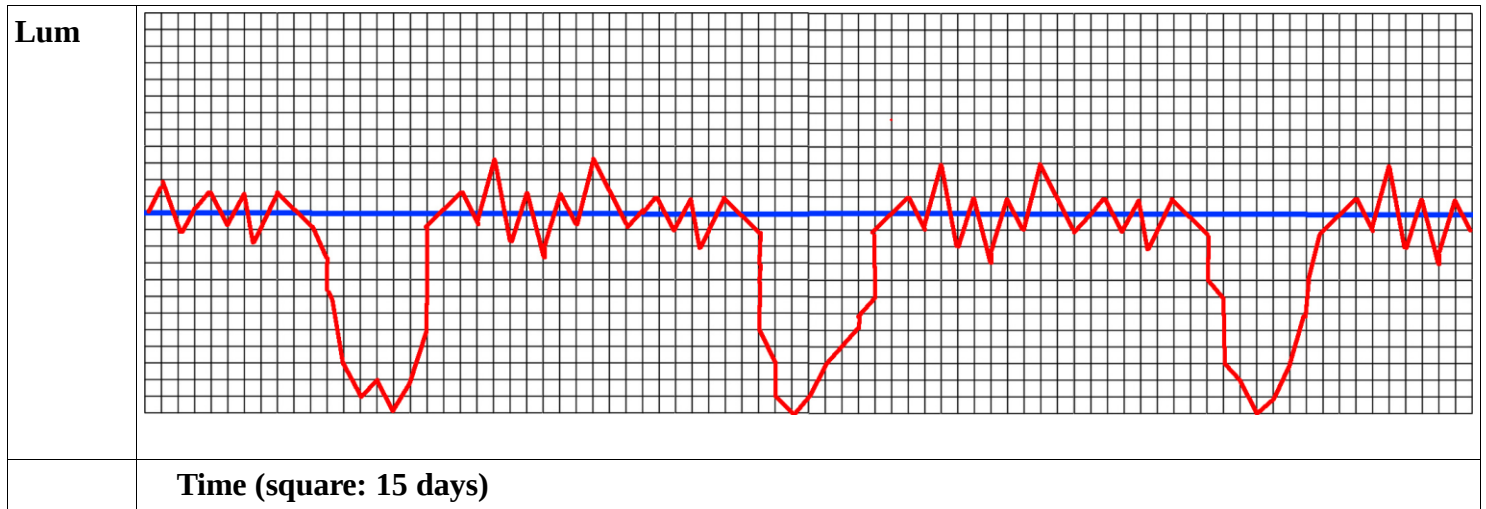
Conclusions:

Es tracta d'un cos celest d'una massa devegades la massa de la Terra. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

La seva òrbita té un període de..... això vol dir que fa una volta cada, el que dura el seu any solar. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

HUNTER5a

Transit Data



Celestial Body Mass

Transit 1	Lum	Transit 2	Lum	Transit 3	Lum
------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----

Mean	Lum	Min	Lum	Max	Lum
-------------	-----	------------	-----	------------	-----

Calculated Mass (x 0,1) = Earth Mass

Mean	E.m.	Min	E.m.	Max	E.m.
-------------	------	------------	------	------------	------

Period Interval (mark a line at the center of the area).

1-2 Interval	days	2-3 Interval	days
--------------	------	--------------	------

Mean	days	Min	days	Max	days
-------------	------	------------	------	------------	------

Conclusions:

Es tracta d'un cos celest d'una massa devegades la massa de la Terra. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....

La seva òrbita té un període de..... això vol dir que fa una volta cada, el que dura el seu any solar. N'estem molt/bastant/poc segurs, perquè.....