



## **BASES DE DATOS**

Exoplanetas  
Taller número 4.5

### **NOTAS PARA EL PROFESOR**

**Objetivo:** Utilizar bases de datos on-line con parámetros de búsqueda para encontrar exoplanetas. Conocer las misiones y sus descubrimientos hasta la fecha.

**Edad recomendada:** de 12 a 18 años

#### **Resumen:**

1. Se practica con la herramienta interactiva de la web para situar los planetas de nuestro Sistema Solar y comprobar la zona habitable
2. Mediante una dinámica colaborativa, los alumnos practican en la búsqueda de exoplanetas en diferentes bases de datos astronómicas online.
3. Se presentan cartas de juego con los diferentes datos de exosistemas y se “dibujan” con la herramienta interactiva de la página web, elaborando un documento resumen a partir de los datos buscados en las bases de datos
4. Se investiga acerca de varias misiones de búsqueda de exoplanetas y se elabora un documento interactivo.

**Temporización:** 2h 30 minutos

#### **Contenidos curriculares:**

1. Modelo del Universo
2. Origen de la vida en la Tierra. Condiciones necesarias para la vida.

#### **Competencias científico-técnicas:**

- ✓ Competencia 1:  
Identificar y caracterizar los sistemas físicos y químicos desde la perspectiva de los modelos, para comunicar y predecir el comportamiento de los fenómenos naturales
- ✓ Competencia 2:  
Identificar y caracterizar los sistemas biológicos y geológicos desde la perspectiva de los modelos, para comunicar y predecir el comportamiento de los fenómenos naturales
- ✓ Competencia 6:  
Reconocer y aplicar los procesos implicados en la elaboración y validación del



conocimiento científico

### Competencias digitales:

✓ Competencia 8:

Realizar actividades en grupo utilizando herramientas y entornos virtuales de trabajo colaborativo

### Metodología didáctica:

- trabajo en grupo,
- investigación
- aprendizaje basado en proyectos,
- uso de las tecnologías de la información y comunicación

### Recursos:

- Ordenador del profesor con acceso a internet y proyector
- Ordenadores de los alumnos con acceso a internet.
- Fichas de sistemas planetario impresas y recortadas de:  
<http://xtec.cat/~oschlute/EscapeEarth/docs/Taller4.5.Exoplanetas.BasesdeDatosFichasdeSistemas.pdf> (se recomienda doblarlas por la imagen y plastificarlas)
- <https://www.seti.org/research/Exoplanets>

### Lecturas recomendadas:

#### Para alumnos:

- <https://exoplanets.nasa.gov/eyes-on-exoplanets/>
- <https://exoplanets.nasa.gov/alien-worlds/strange-new-worlds/>
- <https://exoplanets.nasa.gov/alien-worlds/exoplanet-travel-bureau/>
- <https://www.thinglink.com>
- <http://red-estelar.webcindario.com/Enciclopedia-de-exoplanetas.html>

#### Para profesores:

- <http://www.openexoplanetcatalogue.com/>
- <http://exoplanet.eu>
- <http://exoplanets.org/>
- <https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>
- <http://www.hzgallery.org/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Planetas\\_extrasolares\\_potencialmente\\_habita\\_bles](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Planetas_extrasolares_potencialmente_habita_bles)
- <https://danielmarin.naukas.com/2015/11/30/los-planetas-descubiertos-por-la-mision-kepler-k2/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Proyectos\\_de\\_b%C3%BAsqueda\\_de\\_exoplanetas](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Proyectos_de_b%C3%BAsqueda_de_exoplanetas)
- <https://archive.stsci.edu/k2/hlsp/k2sff/search.php>
- <https://keplerscience.arc.nasa.gov/k2-observing.html>



- **Datos de entrada para la propuesta gamificada:** Todos los datos anteriores y datos extra que hicieran falta.
- **Datos de salida para la propuesta gamificada:** Nombre del planeta y su habitabilidad.

## TALLER

### INTRODUCCIÓN:

**Tiempo:** 20 minutos.

**Contenido:** Construir el esquema del Sistema Solar según su semeje mayor en unidades astronómicas.

PLANETA	SEMEJE MAYOR (Unidades Astronómicas)
Mercurio	0,387
Venus	0,723
Tierra	1
Marte	1,524
Júpiter	5,20
Saturno	9,54
Urano	19,19
Neptuno	30,1

Arrastra los planetas y ajusta su tamaño para construir tu sistema solar.

Observa cómo la **Zona de habitabilidad** (en verde) cambia en función del tipo de estrella.

1. ¿Por qué la Tierra da la casualidad que está a 1 u.a.?
2. ¿Qué escala se ha utilizado? ¿Por qué?
3. ¿Por qué no sale Plutón en la lista?
4. ¿Cuántos planetas hay en la zona de habitabilidad?
5. ¿Cuántos de ellos son habitables?



## DESARROLLO

**Tiempo:** 90 minutos.

**Contenido:** Búsqueda de planetas en diferentes Bases de Datos on-line.

Antes de empezar, se explica que los nombres de los planetas en general siguen la nomenclatura: estrella + letra correlativa. El nombre de la estrella normalmente es el número de descubrimiento de la misión correspondiente. Así, por ejemplo, el nombre del planeta *Kepler-62 b* indica que la estrella se llama *Kepler-62* y que fue descubierta en el número de orden 62 de la misión Kepler. Los planetas se nombran por orden alfabético y por lo tanto, *Kepler-62 b* es el primer planeta encontrado después de la estrella, dado que se asume que la *a* es la misma estrella.

Cuando un sistema tiene más de una estrella, se nombran también por orden alfabético, pero se distinguen de los planetas porque son en mayúsculas. Así pues, el planeta Alpha Centauri B c, implica que es el segundo planeta que orbita la segunda estrella del sistema.

A continuación, se usa la dinámica del puzzle para que todos los alumnos aprendan de manera colaborativa el funcionamiento de las cinco distintas bases de datos on-line:

1. De cada equipo, se escoge un alumno, para así formar cinco nuevos equipos especialistas en cada base de datos. Los 5 nuevos equipos formados buscan en las bases de datos los siguientes planetas:

- 51 Pegasi b, el primero en ser descubierto,
- Epsilon Eridani b, el más cercano,
- Sweeps-10, el más rápido,
- Upsilon Andrómeda b, helado e hirviendo a la vez
- Coku Tau 4, el más joven
- HD209458b, que se va desintegrando
- HD189733b ,con atmósfera detectada
- KIC 12557548 b, el más pequeño
- COROT 3b, el más denso
- TrES-4, el más grande
- OGLE-2005-BLG-390Lb
- el más frío y lejano
- WASP-12b, el más caliente
- HAT-P-1b, el más ligero
- Kepler -442b, el más parecido a la Tierra

Para cada planeta deberán recoger los siguientes datos: masa, radio, período, excentricidad, semieje mayor, temperatura, densidad y año de descubrimiento.

2. Cuando todos los miembros de los equipos especialistas conocen la mecánica de su Base de datos, vuelven a su equipo base e intercambian lo aprendido con sus compañeros y contrastan las informaciones

A continuación se describen las bases de datos:

**1. <http://www.openexoplanetcatalogue.com/>**

Idioma	Inglés	
Actualizada:	Hasta 2017	
Número de planetas confirmados/totales	3504/3791	
Filtros	Habitables/No Habitables	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #fff9c4;">All extrasolar planets</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #fff9c4;">Habitable zone planets</div>
Búsqueda	No	
Ordenable	Sí	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">Primary planet name </div>
Selección de campos de la tabla	Sí	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">  Show options         </div>
Detalle	Completo, marca la zona habitable y planetas compañeros	
Gráficas	Sí, e histogramas parametrizables ambas	
Enlaces a papers	Sí, a parte	

### Catalogue

All extrasolar planets

Habitable zone planets

Planets in binary systems

---

### Plots

Correlations plots

Histograms

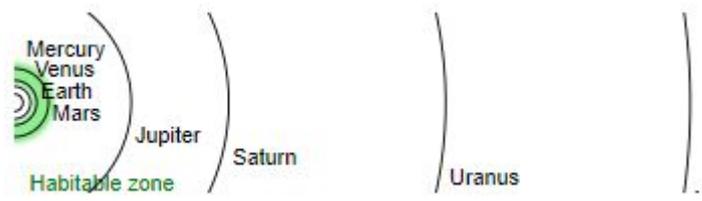
Python scripts for offline use

Desde el menú lateral izquierdo, se accede al catálogo o a las gráficas. Se puede escoger visualizar los campos que interesan de la tabla resultante clicando en 

Show options

La tabla que se visualiza se puede ordenar por los campos pero no se puede buscar un dato concreto, aunque se puede usar el Ctrl+F del navegador.

El detalle es muy completo, e incluye un gráfico del sistema planetario con la zona habitable resaltada.



6 de 13

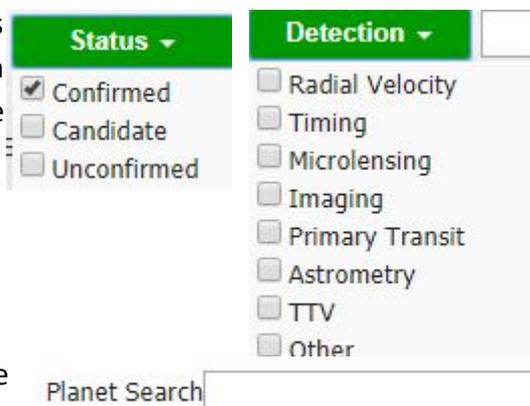
## 2. <http://exoplanet.eu/>

Idioma	Inglés
Actualizada:	Vigente (Abril 2019)
Número de planetas confirmados/totales	4040/6726
Filtros	Confirmados, Candidatos y por método de detección
Búsqueda	Sí, por nombre de planeta
Ordenable	Sí, clicando el título de la columna
Selección de campos de la tabla	Sí 
Detalle	Completo
Gráficas	Sí parametrizable
Enlaces a papers	Por cada dato en el detalle

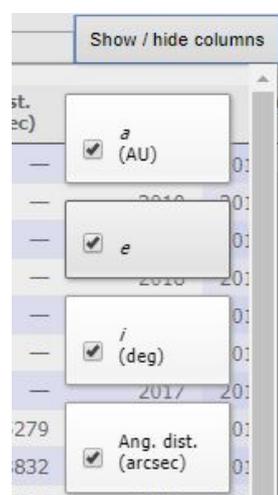
Desde la página principal, hay que clicar la opción All Catalogs



En la nueva pantalla, se puede filtrar por planetas confirmados, candidatos o no confirmados aún clicando en la opción Status y por métodos de detección clicando Detection



The image shows two dropdown menus: 'Status' with options 'Confirmed' (checked), 'Candidate', and 'Unconfirmed'; and 'Detection' with options 'Radial Velocity', 'Timing', 'Microlensing', 'Imaging', 'Primary Transit', 'Astrometry', 'TTV', and 'Other'. Below these is a 'Planet Search' text input field.



The image shows a 'Show / hide columns' dialog box with a list of columns and their corresponding units, each with a checkbox. The checked columns are 'a (AU)', 'e', 'i (deg)', and 'Ang. dist. (arcsec)'. Other columns include 'st.', 'ec)', '2010', '2011', '2017', '279', and '832'.

La búsqueda de planetas se realiza con la caja de texto con el nombre de planeta exacto.

Y se pueden escoger los campos de la tabla visualizar con la opción Show/Hide Columns

Clicando los títulos de las columnas, se ordenará la tabla

Una característica que no se encuentra en otras bases de datos, es que ofrece transferencia de datos con el Observatorio Virtual

### 3. <http://exoplanets.org/>

Idioma	Inglés
Actualizada:	Hasta Junio 2018
Número de planetas confirmados/totales	4040/5748
Filtros	Confirmados, Candidatos y por método de detección
Búsqueda	Sí, por nombre de planeta
Ordenable	Sí, clicando el título de la columna
Selección de campos de la tabla	Sí 
Detalle	Completo
Gráficas	Sí parametrizable
Enlaces a papers	Sí, para algunos datos

Desde la página principal, hay que clicar la opción Table



En la nueva pantalla, se puede filtrar por parámetros precargados o la configuración que el usuario defina.

La búsqueda de planetas se realiza con la caja de texto, escribiendo Name='nombre de planeta'. Se puede filtrar por cualquier campo

Filter:

Search 

**Custom Queries**

Click to add a custom query...

**Planet Information**

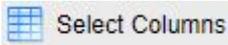
<b>OTHERNAME</b>	Other Name
<b>COMP</b>	Planet Name
<b>HD</b>	HD #
<b>HR</b>	HR #
<b>HIPP</b>	Hipparcos Catalog #
<b>SAO</b>	SAO Catalog #
<b>GL</b>	Gliese Catalog #
<b>BINARY</b>	Binary Flag
<b>RA</b>	RA
<b>DEC</b>	DEC

Se pueden escoger los campos de la tabla visualizar con la opción + de arriba a la derecha



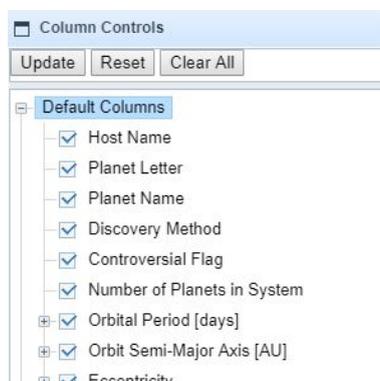
Clicando los títulos de las columnas, se ordena la tabla

#### 4. <https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/>

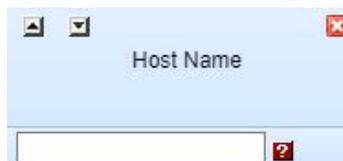
Idioma	Inglés
Actualizada:	Vigente (Abril 2019)
Número de planetas confirmados/totales	3954/4502
Filtros	Todos los campos se pueden filtrar, incluso por misión ( <a href="https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/docs/counts_detail.html">https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/docs/counts_detail.html</a> )
Búsqueda	Sí
Ordenable	Sí 
Selección de campos de la tabla	Sí 
Detalle	Muy completo, se pueden visualizar las gráficas de las curvas de luz, velocidad radial y bajar los datos
Gráficas	Sí, e histogramas parametrizables ambas
Enlaces a papers	Sí, para algunos datos

Desde la página principal, se pulsa en la opción deseada e incluso se puede filtrar por misión (Kepler, Tess, método, etc.)

**3,944**  
Confirmed Planets  
04/18/2019



En la tabla, el usuario puede escoger los campos a visualizar y puede filtrar por todos los campos en la caja de texto justo debajo de cada campo:



Se puede ordenar por cada campo con las flechas encima del título de la columna.

El detalle es muy completo, un poco denso, con muchos enlaces a papers y a imágenes y a catálogos como el 2MASS e imágenes reales. Se pueden visualizar las curvas de luz y las gráficas de velocidad radial e incluso bajar los ficheros de datos.

Requiere de una buena conexión y un buen ordenador, porque carga muchos datos.

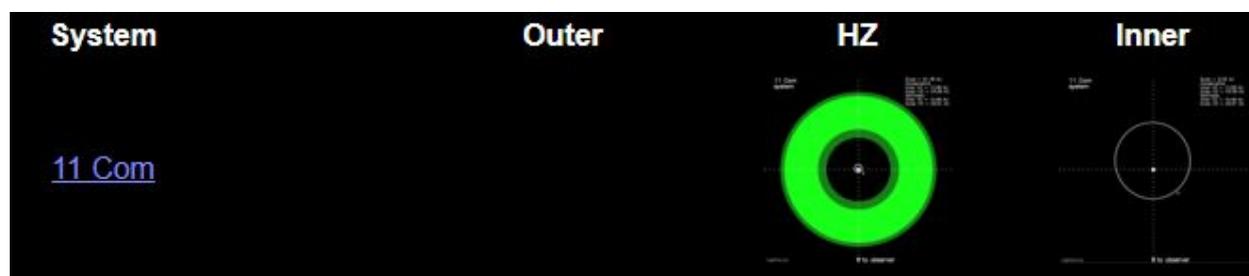
5. <http://www.hzgallery.org/>

Idioma	Inglés
Actualizada:	Vigente (Abril 2019)
Número de planetas confirmados/totales	Sólo planetas dentro de la zona habitable 3662
Filtros	No
Búsqueda	Sí, sólo por el nombre del sistema
Ordenable	Sí
Selección de campos de la tabla	No
Detalle	Gráfico del sistema con la zona habitable marcada. Conecta con <a href="https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/">https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu/</a>
Gráficas	Estáticos
Enlaces a papers	No

Página web muy simple pero con gráficas interesantes de la zona de habitabilidad de los sistemas planetarios.

Al clicar el título de la columna, se ordena la tabla pero no se puede buscar.

Al clicar el nombre de un planeta, se muestra otro listado con las zonas de habitabilidad en miniatura. Es entonces cuando se puede filtrar por nombre del sistema. Al clicar sobre las zonas de habitabilidad en miniatura, se amplían. Al clicar sobre el nombre, se conecta con la base de datos de la NASA.

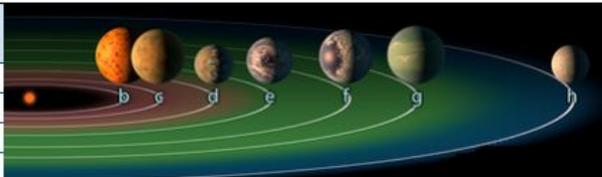


Al finalizar la dinámica colaborativa, sobre la mesa del profesor/a se deja un juego de cartas que describen diferentes sistemas planetarios con los siguientes datos:

- tipo de estrella
- cuántos planetas hay alrededor de la estrella y a qué distancias (unidades astronómicas)

Las diferentes fichas se pueden encontrar en el siguiente [enlace](#) y también están en la página web, apartado Exoplanetas -> Zona de Habitabilidad.

TRAPPIST -1		PLANETA	SEMIEJEMAYOR (unid. astronómicas)
PLANETA	SEMIEJEMAYOR (unid. astronómicas)	TRAPPIST-1 e	0,02817
TRAPPIST-1 b	0,01111	TRAPPIST-1 f	0,0371
TRAPPIST-1 c	0,01521	TRAPPIST-1 g	0,0451
TRAPPIST-1 d	0,02144	TRAPPIST-1 h	0,063



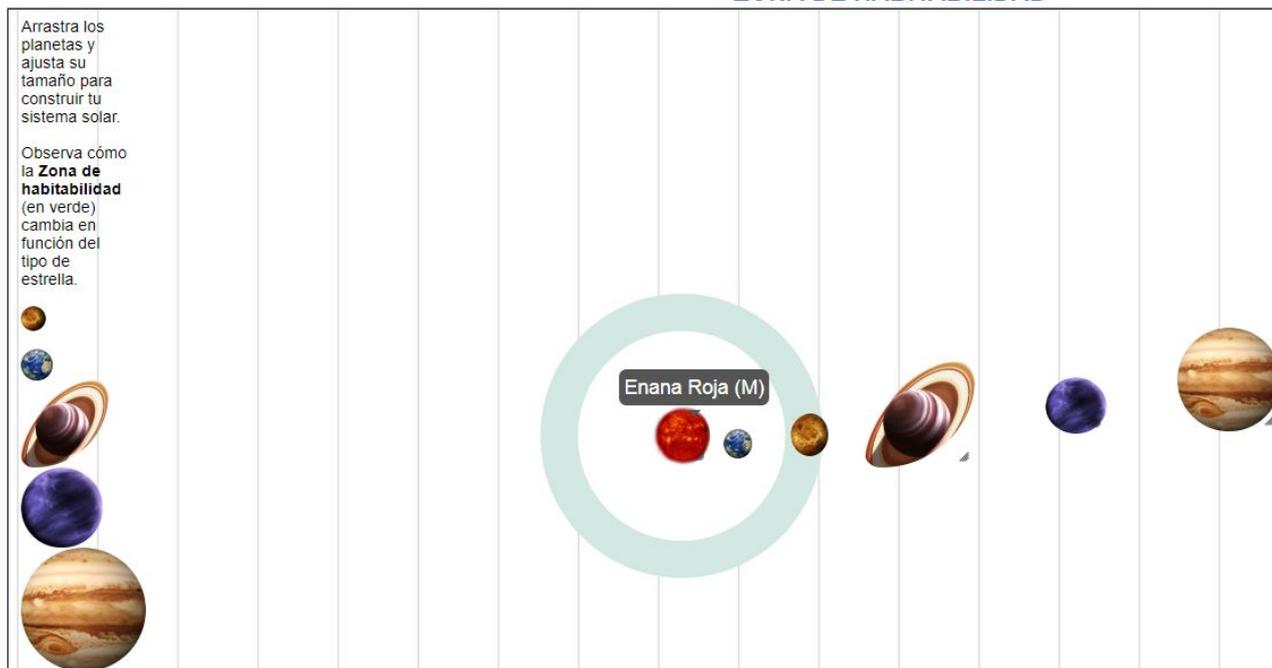
El color de la celda en el nombre de la estrella indica el tipo de estrella, pero se puede decidir no explicar a los alumnos para que lo averigüen por su cuenta.

Los alumnos deberán ir cogiendo las cartas una a una y “pintando” los sistemas situados en la [web del proyecto](#), concretamente en la sección Exoplanetas -> Zona de Habitabilidad. Mediante el proceso de arrastrar y soltar, se pueden ir colocando libremente los planetas en el sistema. El círculo verde indica la zona de habitabilidad, es decir, aquella donde el agua es líquida según la distancia y el tipo de estrella. Además, se puede modificar tanto el tamaño de los planetas como el de la misma estrella, hecho que provoca que la zona de habitabilidad también se acerque o se aleje. Al colocar el ratón encima de la estrella o los planetas, el sistema nos indica qué tipo de objeto es (enana roja, naranja, tipo Sol, planeta gigante gaseoso, helado, etc.)

### ZONA DE HABITABILIDAD

Arrastra los planetas y ajusta su tamaño para construir tu sistema solar.

Observa cómo la **Zona de habitabilidad** (en verde) cambia en función del tipo de estrella.



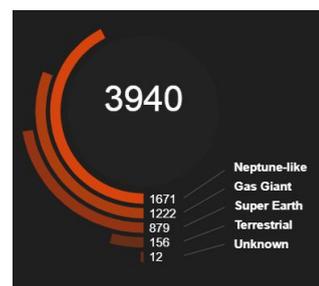


Los alumnos deberán enviar una presentación (tipo powerpoint, Prezi, etc.) con:

1. El nombre o nombres de la estrella
2. El tipo de estrella
3. La distancia a la Tierra en años luz
4. A qué distancia están sus planetas de la estrella en unidades astronómicas
5. De qué tipo son los planetas (rocosos, gaseosos, helados, supertierras, exotierras...)
6. Qué planetas están en la Zona Habitable
7. La gráfica del sistema planetario obtenida con la herramienta de la web
8. La gráfica del sistema planetario con la superposición del Sistema Solar Breve historia del descubrimiento
9. Extra: el índice de similitud de la Tierra

## Deberes

1. Se pedirá a los alumnos que describan qué es lo que expone esta gráfica y que investiguen cuáles son las cifras actualizadas en <https://exoplanets.nasa.gov/>
2. Mediante la plataforma <https://www.thinglink.com>, se pedirá a los alumnos que diseñen una imagen interactiva con las siguientes misiones:
  - a. James Web Telescope
  - b. Kepler/K2
  - c. WASP/SuperWASP
  - d. TESS
  - e. COROT
  - f. Gaia



Y los siguientes datos:

- imagen
- página web oficial, si tiene
- año de lanzamiento y fin, si es el caso.
- entidades que participan
- exoplanetas descubiertos
- métodos utilizados



Se propone como modelo: <https://www.thinglink.com/card/1175889898209542147>

## **CONCLUSIÓN:**

**Tiempo:** 30 minutos

**Contenido:** Cuestionario lúdico sobre lo aprendido

- Se pedirá a los alumnos que preparen en grupo un cuestionario en la web <https://kahoot.com/> sobre lo aprendido. Para ello necesitan crear un perfil o usar uno ya existente del profesorado o el centro docente. Crear un cuestionario es relativamente sencillo e intuitivo, de todas maneras, en este [enlace](#) se explica paso a paso.

Cada grupo preparará un cuestionario con 10 preguntas:

- 2 sobre el funcionamiento de alguna base de datos
- 2 sobre algún sistema planetario estudiado en la lección actual
- 2 sobre parámetros de habitabilidad
- 2 sobre tipos de planetas
- 2 preguntas libres



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)