

PULSO ORBITAL

Sistema interactivo lúdico de
comprensión y exploración
astronómica, orientado a la niñez
intermedia



**Universidad
de Valparaíso**
CHILE

Proyecto de Título
Estudiante: Felipe Graf
Profesor Guía: Alejandro Osorio
2025

"La verdad es belleza"

Jhon Keats

Agradecimientos

Quisiera agradecer a mi familia, a mi pareja, amigos y profesores que me apoyaron en este proceso, motivándome a siempre seguir adelante, que con esfuerzo y dedicación todo se puede y nunca olvidar, que para lograr grandes cosas hay que exigirse, ir más allá.

Gracias totales.

INDICE

INTRODUCCION

OPORTUNIDAD

MARCO TEÓRICO

1. ASTRONOMÍA PRIMARIA

2. NATURALEZA DEL COSMOS

3. CIENCIA ASTRONÓMICA EN CHILE

4. EDUCACION ASTRONOMICA

5. APRENDER JUGANDO

6. USUARIO

7. FORMULACIÓN DE PROYECTO

Linkografía

INTRODUCCIÓN

La curiosidad natural del ser humano busca saber más de su entorno, indagando toda vez en que se expone a lo desconocido.

A lo largo de la historia de la humanidad, el cosmos no sólo fue objeto de contemplación, sino también una fuente fundamental de sabiduría. Su observación orientaba la supervivencia, estructuraba los calendarios, y otorgaba un sentido místico y trascendental al desarrollo del ser humano. El universo era entendido como un tejido simbólico que conectaba lo humano con lo divino.

Sin embargo, en la actualidad, cabe preguntarse: ¿Cuánto sabemos realmente del universo? ¿Hemos profundizado en su comprensión, o nos hemos distanciado de esa relación esencial que alguna vez lo convirtió en guía y reflejo de nuestra existencia?

En general se puede observar que el conocimiento en esta materia es muy vago o básico, siendo muy pocas las oportunidades en que se expone sobre el mundo cósmico.

En la actualidad, el desarrollo industrial y tecnológico ha permitido la producción masiva de bienes y servicios que satisfacen, en gran medida, las necesidades básicas del ser humano en múltiples ámbitos. No obstante, este avance ha ido acompañado, en muchos casos, del desplazamiento del conocimiento tradicional y de las capacidades individuales para comprender el entorno.

Frente a ello, se vuelve fundamental recuperar y revalorizar el saber humano en su dimensión más integral, con el fin de comprender el mundo —o el universo— en el que habitamos, analizar cómo este ha

influido históricamente en nuestra existencia, y reflexionar sobre las proyecciones que ofrece al futuro.

Frente a ello, se vuelve fundamental recuperar y revalorizar el saber humano en su dimensión más integral, con el fin de comprender el mundo —o el universo— en el que habitamos, analizar cómo este ha influido históricamente en nuestra existencia, y reflexionar sobre las proyecciones que ofrece al futuro.

Desde este punto de partida, se expone la relevancia de la astronomía en la sociedad actual y su potencial educativo. Se destaca el valor de la ciencia astronómica como base para la comprensión del universo, lamentando la desconexión de la formación escolar, particularmente en Chile, un país con un rico patrimonio astronómico.

Se revisarán las bases teóricas que sustentan el proyecto, desde la descripción del cosmos y sus componentes, hasta la revisión de las metodologías de enseñanza de la astronomía en Chile.

Se destaca el aprendizaje a través del juego como herramienta clave para el desarrollo cognitivo de desde la preadolescencia, describiendo diversos tipos de juegos y el potencial de los elementos gráficos para captar la atención de este grupo etario.

La propuesta consiste en un sistema lúdico experiencial que fomente el interés y la comprensión de la astronomía desde la preadolescencia, combinando el juego con la exploración espacial y el aprendizaje de conceptos astronómicos.

OPORTUNIDAD

La claridad del cielo en Chile y sus condiciones ambientales lo ha convertido en un lugar privilegiado a nivel mundial, albergando gran parte de los observatorios, destacando los más importantes en el planeta, posicionándose como un referente global en el estudio de la astronomía.

Este patrimonio natural, está disponible para que la comunidad pueda acercarse al conocimiento del cosmos, las estrellas, cometas, otros planetas y galaxias.

Sin embargo, los diferentes medios y los programas de educación escolar no orientan a despertar la curiosidad en esta área científica, no estando suficientemente conectados con la cultura astronómica y los conocimientos que se derivan de ella.

Existe una brecha entre la tecnología e infraestructura astronómica de clase mundial que se desarrolla en Chile, con la educación y el interés de los jóvenes en este campo.

Desde el diseño, tenemos la oportunidad de crear nuevas experiencias interactivas y educativas, creando diferentes herramientas para facilitar y conducir al acceso a nuevos conocimientos canalizando el interés y la curiosidad de los niñas, niños y jóvenes.

El diseño puede hacer que la astronomía se muestre de una manera más comprensible y tangible, emocionante y relevante para las nuevas generaciones, fomentando una cultura de exploración y descubrimiento astronómico.

En otras palabras, la idea es ofrecer una experiencia a través de la cual se despierten nuevas inquietudes respecto de qué hay más allá del cielo que se nos muestra inexorablemente día a día.

Con el potencial que Chile tiene en materia de recursos y condiciones privilegiadas para el estudio y exploración del universo, resulta ha lugar la idea de cultivar los valores que nutran y representen nuestra cultura y sus patrimonios.

La oportunidad está en que como habitantes de este país, tenemos una demanda oculta representada por la curiosidad y el interés de niñas, niños y jóvenes, y contamos con los recursos para crear medios accesibles a la población para fomentar ese acercamiento a la ciencia de la física del universo, como es en este caso los medios lúdicos.

[Volver a INDICE](#)

MARCO TEÓRICO



1. ASTRONOMÍA PRIMARIA

1.1. Origen y valor

La astronomía es la ciencia que estudia el universo, los astros y los fenómenos que ocurren más allá de la Tierra, enfocándose en sus movimientos, composición y las leyes que los rigen. A través de la observación y el análisis de los cuerpos celestes, busca comprender su origen, estructura y evolución.

La ciencia astronómica es una de las primeras disciplinas científicas desarrolladas por la humanidad. En primera instancia desde la observación y contemplación del cielo y los cuerpos celestes que podemos encontrar en él. Esta ciencia tiene el objetivo de explicar los movimientos, leyes y evolución de los astros y el cosmos.

El inicio de la "práctica astronómica" surgió como una necesidad práctica para las primeras civilizaciones, que observaban el cielo para comprender los ciclos naturales que influían en su vida diaria. La observación directa permitió identificar patrones en los movimientos de cuerpos celestes como el Sol, la Luna y las estrellas, lo que llevó a definir ciclos y la construcción de los primeros conceptos astronómicos. Estos conocimientos resultaron útiles para reconocer y anticipar fenómenos naturales, como el ciclo de las estaciones.

El conocimiento astronómico desempeñaba un papel crucial en la siembra y cosecha de alimentos, ayudando a determinar los momentos adecuados para estas actividades, convirtiéndose en una herramienta fundamental para garantizar la supervivencia. También era útil en la caza, al permitir prever los ciclos migratorios de los animales y al momento de hacer expediciones o navegar.

Aunque inicialmente no se comprendían con precisión las causas detrás de los movimientos de los astros, esto no impedía aprovechar los patrones observables. La necesidad de planificar actividades esenciales de la vida llevó a muchas comunidades a depender de la observación del cielo. Sin otros medios de predicción, estas civilizaciones desarrollaron un vínculo estrecho con el firmamento, tomando decisiones basadas en los patrones y fenómenos astronómicos que podían identificar.

Este conocimiento fomentó una costumbre profundamente arraigada que conectaba a las personas con los ciclos naturales. Estas prácticas estaban frecuentemente vinculadas a creencias religiosas y a la interpretación de eventos celestes. La capacidad de predecir ciertos fenómenos naturales les permitió organizar sus tareas cotidianas de manera más efectiva, asegurando así su subsistencia.

1. ASTRONOMÍA PRIMARIA

1.2. Observación

La observación es una habilidad que es innata del ser humano, realiza un rol fundamental en la investigación científica. Esta práctica, de carácter extrospectivo, se centra en los fenómenos externos, despertando la curiosidad del observador y permitiendo identificar hechos concretos.

No requiere planificación ni control previo sobre lo observado, sino que invita a sorprenderse con los resultados y a mantener una inquietud constante por descubrir lo que hay más allá de lo aparente. Esta disposición fomenta el deseo de explorar y comprender el mundo que nos rodea.

La palabra observación se asocia principalmente con la percepción visual, pero en este contexto abarca todas las formas de percepción sensorial, utilizadas para captar y registrar respuestas de manera directa, correlacionando los hechos observados.

La observación del cielo presenta una mayor complejidad, ya que implica dirigir la mirada hacia un plano más allá de lo terrestre, pasando de una perspectiva horizontal a una que abarca un campo visual más amplio y aparentemente ilimitado. El firmamento entrega un espectro mucho más abundante, pero puede que en la percepción del ojo humano esta amplia oferta visual se vea mucho más monótona de lo que es, debido a la abundante cantidad y similitud de los cuerpos celestes, percibidos desde el ojo humano.

Desde nuestra capacidad de observación directa, no podemos percibir las dimensiones ni las distancias entre los astros y la Tierra, debido a la falta de referencias que posibiliten una percepción de profundidad o superposición, que facilite generar escalas comprensibles para el ser humano. Esto crea la ilusión de un espacio bidimensional y dificulta comprender la magnitud colosal del Universo.

Con el paso del tiempo, surgieron nuevos instrumentos para ubicarse, medir el tiempo y observar el cielo, para posteriormente lograr crear la tecnología necesaria para definir escalas, distancias, trayectorias de los cuerpos celestes.

Así, se fue abandonando el uso y la interpretación de instrumentos que requerían del conocimiento del ser humano en materias ligados directamente con el origen de los fenómenos como son los instrumentos para medir la hora y el calendario..

Esto, sumado al desarrollo de tecnologías avanzadas y la vida en áreas urbanas, ha provocado una desconexión progresiva con los elementos astronómicos visibles. La observación directa del cielo ya no es indispensable para orientarse en el tiempo y el espacio, además la contaminación lumínica en las ciudades dificulta aún más la visualización del cielo nocturno para los habitantes.



1.3. Apreciación Pasajera

El interés en observar el cielo actualmente se da de manera esporádica, lo que lleva a una experiencia momentánea o pasajera de apreciación. Debido a la urbanización se genera contaminación lumínica, disminuyendo las oportunidades para observar con claridad el cielo.

Este tipo de apreciación no necesariamente implica un conocimiento profundo, sino más bien un instante de conexión y asombro que surge al contemplar eventos como eclipses, lluvias de meteoros o simplemente una noche despejada. Estas experiencias fugaces pueden ser el primer paso para despertar una curiosidad más duradera por los misterios del cosmos y el aprendizaje científico.

ASTRONOMÍA

CIENCIA DE LOS CUERPOS CELESTES

[Volver a INDICE](#)

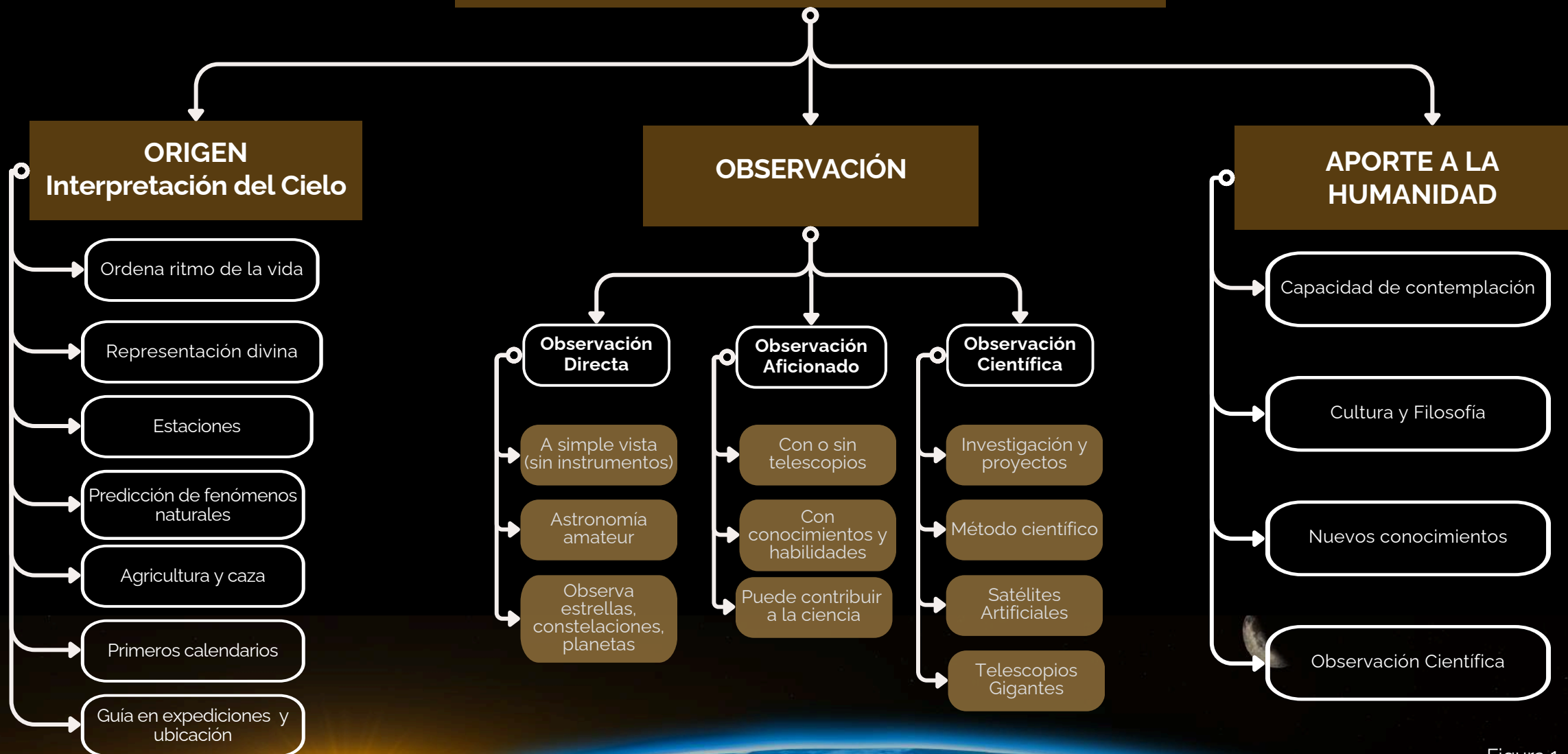


Figura 1

2. NATURALEZA DEL COSMOS

2.1. Universo

El universo abarca todo lo que existe, lo material, como planetas, estrellas, satélites, meteoritos, cometas y galaxias. No dejando de lado lo inmaterial, como el espacio, el tiempo y la energía. Todos estos elementos se encuentran en el universo.

A gran escala, el universo se compone de galaxias interconectadas que forman cúmulos, los cuales a su vez se agrupan con otros cúmulos, creando una red cósmica que se extiende y expande a lo largo del espacio. Esta expansión hace que el universo tenga una extensión difícil de calcular, y algunos científicos incluso sugieren que podría contener otros universos.

A menudo imaginamos el universo como algo fijo e inmutable, pero en realidad es un espacio en constante cambio, lleno de fenómenos y transformaciones, puede que uno no llegue a presenciar esos momentos para percibirlo, pero todo en el universo está en constante movimiento.

2.2. Componentes del Universo

El **Sistema Solar** es un conjunto de cuerpos celestes orbitando una estrella central, el Sol, y los objetos que hacen su trayectoria alrededor de él, como planetas, satélites, asteroides, cometas y otros elementos cósmicos. Estos cuerpos interactúan gravitacionalmente, creando una estructura dinámica y compleja, completando su órbita de una forma elíptica alrededor del Sol.

Para ser considerado un **planeta**, un objeto debe orbitar alrededor de una estrella, tener suficiente masa para ser casi esférico por su propia gravedad y limpiar gravitacionalmente su entorno.

Las **estrellas** son cuerpos celestes gigantes, como el Sol, son esferas de plasma que generan energía, luz y calor a través de la fusión nuclear en su núcleo.

En general están compuestas principalmente por hidrógeno y helio, encontrándose a años luz de nuestro planeta. Se clasifican según la temperatura de la superficie y luz que emana. Es inconmensurable determinar la cantidad de estrellas que hay en el universo, pero los astrónomos calculan que solo en la Vía Láctea hay aproximadamente 300 mil millones.

Las **nebulosas** son gigantescas nubes de gas y polvo en el espacio, compuestas principalmente de hidrógeno y helio, que a menudo sirven como viveros estelares o son el resultado de la muerte de estrellas.

Los **satélites** son cuerpos que orbitan otro cuerpo mayor, atraído por su atracción gravitatoria; pueden ser naturales (como la Luna) o artificiales, los cuales son enviados por el humano.

Todos los planetas poseen uno o más satélites naturales, excepto Mercurio y Venus.

Un **cometa** es un objeto helado que, al acercarse al Sol, desarrolla una cola de gas y polvo por la sublimación de sus materiales.

Los **meteoritos** son fragmentos de asteroides o cometas que sobreviven al paso por la atmósfera terrestre y llegan al suelo.

Una **galaxia** es una vasta colección de estrellas, nubes de gas, polvo y materia oscura unidas por la gravedad, como la Vía Láctea, que contiene el Sistema Solar. La Vía Láctea es una galaxia con forma espiral, tiene un diámetro aproximado de 100.000 años luz, ubicando al Sistema Solar en el espolón de Orión.

En el centro de la Vía Láctea se encuentra un **agujero negro** supermasivo de nombre Sagitario A*, se encuentra a 26.000 años luz de la Tierra, nuestro Sol se traslada en forma elíptica al igual que los planetas alrededor de él. Completando la órbita del Sol en referencia al centro de la galaxia se cumple un año galáctico que serían aproximadamente 225 millones de años.

El agujero negro Sagitario A* tiene una masa de cuatro millones de soles. Rodeado por un anillo brillante de materia turbulenta, este pozo sin fondo del espacio-tiempo normalmente está oscurecido por un manto de gas, polvo y estrellas en órbita. Este agujero negro está muy oscurecido por el polvo y el gas en el centro de la Vía Láctea, dificultando la observación de éste.

2.3. Unidades Astronómicas

La unidad astronómica (UA) es una medida de distancia definida por la distancia promedio entre la Tierra y el Sol, es de 149,6 millones de kilómetros, lo que sería una unidad astronómica, el uso de esta unidad generalmente se ocupa con elementos dentro del Sistema Solar.

Los años luz es una unidad de distancia, equivalente a lo que recorre la luz en un año terrestre en el vacío, que es aproximadamente 9.46 billones de kilómetros. Este valor es determinado por la velocidad de la luz en el vacío, que son aproximadamente 300.000 km/s y la distancia entre dos puntos. Por ejemplo, la distancia que existe entre el Sol y la Tierra es una unidad astronómica, y en años luz es de 8,3 minutos, quiere decir que la luz que percibimos se demoró 8,3 minutos en proyectarse en el planeta.

El Sol es la estrella más cercana a nuestro planeta. La que lo precede está a 4,3 años luz de la Tierra, que es Próxima Centauri.

Además de estas dos medidas de distancia, se utilizan otras unidades para medir distancias entre puntos más lejanos. Está la unidad Parsec (PC) que es equivalente a 3,26 años luz y se ocupa para medir distancias entre elementos de la Vía Láctea, estrellas, nebulosas o galaxias cercanas. Derivado de la unidad parsec, están los Kiloparsec (kpc) que son mil parsecs, Megaparsec (Mpc) 1 millón de parsecs.

2.4. Tabla Comparativa de Planetas

Planeta	Tipo	Tamaño	Distancia	Distancia (UA)	Traslación	Rotación	Temperatura media	Inclinación rotacional	Sentido de Rotación	Densidad	Masa (Kg)	Gravedad de la superficie	Composición de la atmósfera
Mercurio	Rocoso	4.880 km	58 mill km	0,39	88 días	4.222 hrs	430 °C / -180 °C	0,39°	-	5,427	330.104 x 10 ¹⁸	3,7	Oxígeno, Sodio, Hidrógeno, Helio y Potasio
Venus	Rocoso	12.104 km	108,2 mill km	0,72	225 días	243 días (5832 hr)	460 °C	177,4°	+	5,243	4.867.320 x 10 ¹⁸	8,87	Dióxido de Carbono y Nitrógeno
Tierra	Rocoso	12.756 km	150 mill km	1	365,25 días	24 hrs	15 C°	23,4°	-	5,513	5.972.190 x 10 ¹⁸	9,8	Oxígeno y Nitrógeno
Marte	Rocoso	6.790 km	228 mill km	1,52	687 días	24,7 hrs	-65 C°	25,2°	-	3,934	641.693 x 10 ¹⁸	3,71	Dióxido de Carbono, Nitrógeno y Argón
Jupiter	Gaseoso	142.984 km	779 mill km	5,20	11,8 años	9,9 hrs	-110 C°	3,1°	-	1,326	1.898.130 x 10 ²⁷	24,79	Hidrógeno y Helio
Saturno	Gaseoso	120.436 km	1.433 mill km	9,58	29,7 años	10,7 hrs	-140 C°	26,7°	-	0,687	568.319 x 10 ²⁷	10,4	Hidrógeno y Helio
Urano	Gaseoso	51.118 km	2.870 mill km	19,22	84 años	17,2 hrs	-220 C°	97,8°	+	1,270	86.810.300 x 10 ¹⁸	8,87	Hidrógeno, Helio y Metano
Neptuno	Gaseoso	49.528 km	4.504 mill km	30,05	164 años	16,1 hrs	-190 C°	28,3°	-	1,638	102.412 x 10 ²⁷	11,15	Hidrógeno, Helio y Metano

Tabla 1

Los planetas de nuestro Sistema Solar los podemos diferenciar por su tamaño, composición, órbita y la distancia que tienen con el Sol. Los cuales se clasifican como planetas interiores y exteriores.

Los interiores son de menor tamaño, rocosos y densos, tienen en promedio temperaturas más altas y superficies sólidas, también orbitan más rápido el Sol. La traslación tiene una forma elíptica, con el Sol ubicado en uno de los focos. Se consideran interiores porque están ubicados relativamente más cerca al Sol que respecto al cinturón de asteroides, una región compuesta por numerosos cuerpos rocosos y metálicos que se encuentra entre las órbitas de Marte y Júpiter, orbitando aproximadamente entre 314 y 508 mil kilómetros del Sol. Se presume que son restos de un planeta que no alcanzó a formarse.

Se consideran planetas interiores a Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Estos planetas realizan el movimiento de traslación más rápido, en comparación a los exteriores, debido a su cercanía con el Sol.

Por otro lado, están los planetas exteriores o gaseosos que se encuentran más alejados del Sol y fuera de la órbita del cinturón de asteroides, se caracterizan por ser de mayor tamaño, con bajas temperaturas, y atmósferas densas compuestas de gases, debido a esto no cuentan con una superficie sólida. Completan su órbita alrededor del Sol en mayor tiempo, pero su rotación sobre su eje es más rápida, provocando intensos vientos y tormentas. Se consideran planetas exteriores a Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Los planetas con mayor masa tienen mayor gravedad en su superficie.

También podemos encontrar planetas enanos, son de menor tamaño y se caracterizan por poseer la gravedad suficiente que les permite generar una forma casi esférica, pero no la necesaria para limpiar su entorno a diferencia de los planetas. En nuestro Sistema Solar podemos encontrar a Ceres, ubicado dentro del cinturón de asteroides; y Plutón, Haumea, Makemake y Eris se encuentran dentro del cinturón de Kuiper que está fuera de la órbita de Neptuno.

Todos los planetas que orbitan nuestro Sistema Solar, y la mayoría de los objetos celestes se trasladan en sentido antihorario, son progresivos a la órbita del Sol. La mayoría de los planetas completan la rotación sobre su eje en sentido antihorario, y solo dos de estos giran en el sentido del reloj que son Venus y Urano.

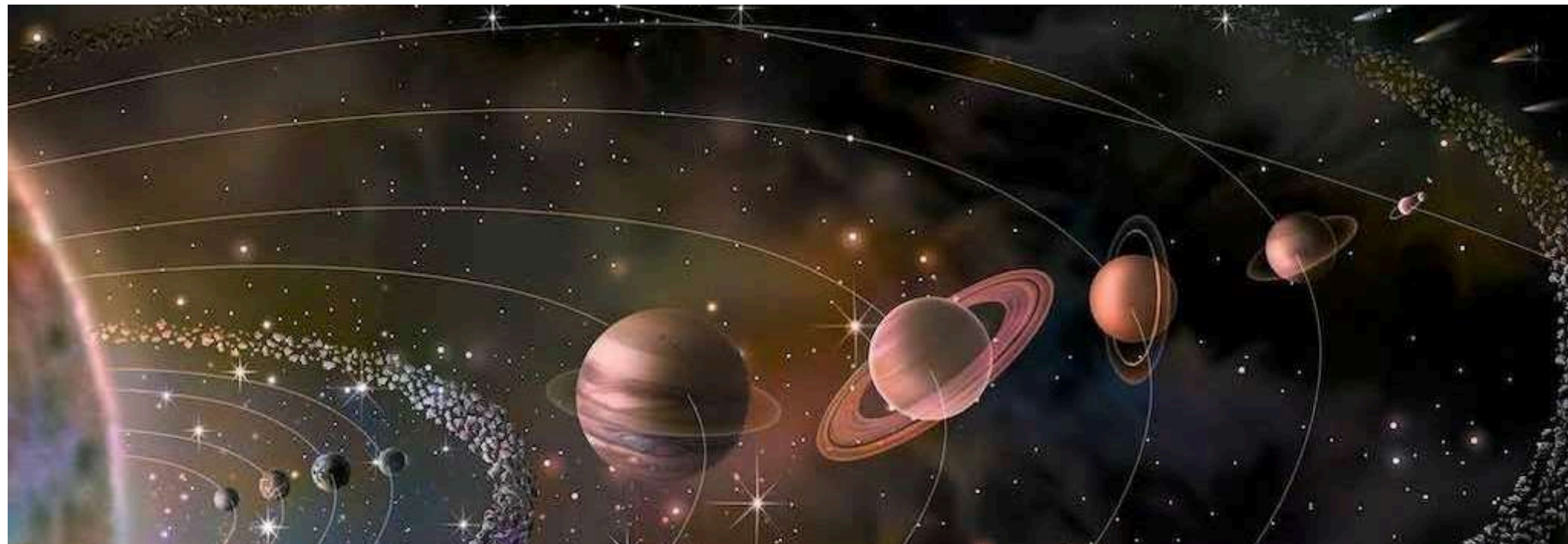


Ilustración que muestra en dónde se encuentra el Cinturón de Asteroides en el Sistema Solar /

2.5. Exploración Espacial

El primer lanzamiento de un satélite al espacio es el Sputnik 1 en 1957, marcando el comienzo de la era espacial. A partir de este evento se han enviado cohetes con naves espaciales, telescopios, robots, satélites y hasta el ser humano. Estos dispositivos han ayudado al ser humano a constituir el conocimiento sobre planetas, estrellas que están fuera de nuestra galaxia. En 1977 se lanzaron 2 sondas al espacio, Voyager 1 y Voyager 2 con la misión de explorar Júpiter y Saturno y objetos más allá de nuestro Sistema Solar.

Ambas sondas han cruzado los límites del Sistema Solar, enviando información desde distancias cada vez más lejanas. Las sondas, son naves robóticas sin retorno y no orbitan alrededor de un cuerpo celeste a diferencia de los satélites.

El lanzamiento de estos artefactos nos ha permitido obtener imágenes de galaxias lejanas, pisar la Luna y desarrollar tecnologías que son fundamentales en nuestra vida diaria, como los satélites de comunicación y los sistemas de posicionamiento global (GPS).



Vía Láctea/FOTO:WALLY PACHOLKA

En la órbita terrestre podemos encontrar la Estación Espacial Internacional (ISS), es un laboratorio científico que orbita la Tierra a 400 km de altura, los experimentos que se realizan en la estación espacial tienen el objetivo de comprender cómo afecta el entorno espacial al cuerpo humano y al cosmos. También se encuentran en órbita los telescopios espaciales como el Hubble y el James Webb.

El futuro de la exploración espacial está lleno de posibilidades, desde la búsqueda de vida extraterrestre hasta la colonización de otros planetas. Este campo no sólo nos lleva a lugares o situaciones inimaginables, también nos permite darnos cuenta de lo pequeños que somos, un pequeño punto en el enorme universo en constante expansión.

3. CIENCIA ASTRONÓMICA EN CHILE

3.1. Patrimonio Natural

Para preservar este recurso, se han implementado medidas como la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, que protege los cielos de la interferencia lumínica. Estas características otorgan a los cielos chilenos un valor que trasciende lo económico, destacando su relevancia cultural, científica y su singularidad en el ámbito global.

Chile alberga algunos de los observatorios más avanzados del mundo, concentrando aproximadamente el 60% de la capacidad de observación astronómica global. Este liderazgo tecnológico permite explorar el universo de manera única y posiciona al país como un referente en la astronomía internacional.



Vía Láctea/FOTO:WALLY PACHOLKA

3.2. Desarrollo Astronómico

El desarrollo astronómico de Chile ha sido posible gracias a las condiciones extraordinarias del norte del país. Las características de sus cielos despejados, baja humedad y mínimas contaminaciones lumínica y acústica hacen de Chile uno de los mejores lugares del mundo para la observación del cosmos.

Esto ha llevado a que organizaciones internacionales como el Observatorio Europeo Austral (ESO), la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos y otros consorcios globales han invertido significativamente en Chile para construir y operar proyectos de gran envergadura, contribuyendo a la investigación científica.

se reconocen las excepcionales condiciones de observación del país y han contribuido a posicionar a Chile como un núcleo clave en el desarrollo astronómico mundial.

En el país se albergan más de 20 observatorios, distribuidos principalmente entre las regiones de Coquimbo y Atacama. Algunos de estos centros están dedicados a la investigación científica, mientras que otros se enfocan en el turismo astronómico. Estas instalaciones se ubican en zonas con condiciones óptimas, como cielos despejados, baja humedad y reducida contaminación lumínica, características predominantes en el norte del país.

En estas regiones se encuentran algunos de los observatorios más avanzados del mundo, que desempeñan un papel crucial en descubrimientos como la detección de nuevos planetas, la observación de galaxias distantes y el estudio de la evolución del universo.

La infraestructura astronómica ha consolidado a Chile como un referente global, atrayendo a científicos y astrónomos de diversos países.

El 10% del tiempo de observación de los telescopios internacionales está reservado para proyectos chilenos, fortaleciendo el desarrollo de la astronomía nacional y reafirmando el rol de Chile como líder en este campo.



Observatorio ALMA

Contamos con los telescopios más grandes y modernos del mundo. En la región de Atacama podemos encontrar el observatorio ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), es uno de los proyectos astronómicos más avanzados del mundo.

Está conformado por 66 antenas que estudian el universo en distancias de ondas milimétricas y submilimétricas, lo que permite estudiar el universo frío, como las nubes de gas y polvo donde nacen estrellas y planetas, así como galaxias muy distantes en las primeras etapas del universo. Su ubicación a gran altitud y al ser uno de los lugares más secos del planeta hace que las observaciones sean de altísima calidad.

Para el 2025, la organización de la ESO (Observatorio Europeo Austral) estima que estará lista la construcción del observatorio E-ELT que se ubicará en el Cerro Armazones a una altura de 3.060 metros de altura, ubicado en el desierto de Atacama.



Render Observatorio E-ELT

Entre las opciones que se estudiaban para construir este observatorio, se consideró la zona en La Palma, España, pero se optó por el Cerro Armazones porque proporciona un mayor equilibrio entre las variables consideradas y su cercanía con observatorios en el Cerro Paranal, donde ambos cuentan con más de 320 noches despejadas al año.

3.3 Acceso y Divulgación Científica

Los colegios son fundamentales al momento de introducir conceptos astronómicos desde edades tempranas. A través de materias como Ciencias Naturales en educación básica, como física y geografía en educación media. Se enseña la composición de la Tierra, del Sistema Solar y el funcionamiento del cosmos, destacando la importancia de la astronomía en nuestra comprensión del mundo y la historia del universo.

Los observatorios cumplen un papel esencial en este proceso, ofreciendo actividades, observación directa del cielo nocturno y mediante instrumentos de observación como lo son los telescopios, también ofrecen charlas, talleres y exposiciones que fomentan el aprendizaje y la curiosidad.

Estos espacios acercan el conocimiento astronómico al público general, utilizando material local y global para conectar a las personas con los avances astronómicos. El astroturismo se basa en las actividades que permiten al visitante oportunidades para acercarse a rutas astronómicas u observar a través de telescopios con las mejores condiciones y tecnología. Cabe destacar que también existen observatorios de uso netamente científico, que se centran en el desarrollo de investigaciones a partir de la observación.

Por otro lado, también están los planetarios que ofrecen una experiencia audiovisual inmersiva, proyectando distintos fenómenos o contextos del Sistema Solar.

La comunidad científica universitaria también promueve el interés en esta disciplina mediante charlas, seminarios y eventos que invitan a las personas a involucrarse en los descubrimientos y avances que han marcado nuestra comprensión del universo. Son varias las universidades que imparten carreras en licenciatura en astronomía y astrofísica, permitiendo adentrarse en investigaciones en esta área.

Existen distintos recursos literarios que se ocupan como recursos educativos para inducir a las niñeces al conocimiento del Sistema Solar. También hay una variedad de aplicaciones móviles que comparten datos astronómicos o experiencias visuales de identificación de los astros cercanos.

Colegios, universidades, observatorios, planetarios y recursos literarios, cumplen un rol fundamental en la divulgación científica, siendo estos algunos de los medios por los cuales se comparte la información, haciendo más accesible a la población general.

4. EDUCACIÓN ASTRONOMICA

4.1. Conocimientos Mínimos

La enseñanza de la astronomía es una temática obligatoria del plan de estudios en la asignatura de Ciencias Naturales en educación básica en Chile, abordando una unidad durante el semestre. El Ministerio de Educación establece los conocimientos mínimos obligatorios que deben impartirse en esta área.

En los primeros acercamientos, los estudiantes exploran el cielo para comprender conceptos básicos como el ciclo del día y la noche, los movimientos de la Tierra y la estructura del Sistema Solar.

Se busca profundizar en temáticas como:

El origen del universo: Desde las cosmogonías de los pueblos originarios y antiguas civilizaciones hasta la teoría moderna del Big Bang.

Modelos del universo: Geocéntrico y heliocéntrico.

Movimientos de la Tierra: Rotación y traslación, junto con sus efectos en el día, la noche y las estaciones del año.

Movimientos y fases de la Luna.

Componentes del Sistema Solar: El Sol, los planetas, estrellas, constelaciones, cometas, asteroides y satélites naturales.

Tiempo atmosférico y clima: Incluyendo variables meteorológicas como temperatura, precipitación, humedad, viento y presión atmosférica, además de los instrumentos utilizados para medirlas.

4.2. Metodologías de Enseñanza

A través de técnicas participativas, se fomenta la indagación científica y un aprendizaje basado en la experiencia, posicionando a los estudiantes en el centro del proceso educativo, implementando procesos de investigación científica, donde los estudiantes adquieren el rol de científicos. Esto les permite investigar y reflexionar sobre sus vivencias, comunicando lo aprendido, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo, significativo y memorable.

Se utilizan diversos medios para complementar el conocimiento científico, a través de recursos bi y tridimensionales, además herramientas tecnológicas de la información y la comunicación (TIC) como medios auditivos, audiovisuales de modelos simulaciones y aplicaciones de realidad virtual permitiendo a los estudiantes explorar conceptos complejos de una manera accesible y visual.

En determinados contextos se ve complementada la experiencia de aprendizaje con visitas a observatorios, las cuales se realizan con poca frecuencia debido a su ubicación alejada o recursos limitados del establecimiento educacional.

Además, esta metodología favorece el desarrollo de competencias cognitivas, interpersonales, intrapersonales, ayudando a los estudiantes a interpretar y atribuir sentido a los fenómenos del mundo que los rodea. De esta forma, se evita que el aprendizaje sea un proceso pasivo, motivando a los estudiantes a mantener un interés duradero en áreas científicas.

4.3. Concepciones Alternativas

Es fundamental entender estas concepciones alternativas para diseñar estrategias pedagógicas que permitan a los estudiantes confrontar sus ideas previas, y construir un conocimiento científico más preciso sobre la astronomía. Planteando estrategias significativas para formar una construcción más precisa del conocimiento científico.

No es fácil arraigar un nuevo conocimiento, ya teniendo bases distintas en los marcos conceptuales, los estudiantes pueden resistirse al nuevo orden de información, siendo un obstáculo al ser contradictorio a su esquema mental. Por eso es importante crear buenas bases de conocimiento y no dejar cabida para sesgos creados, para que no ocurra dicotomía con comprensión de la realidad del conocimiento científico.

EDUCACION EN CHILE

CIENCIA ASTRONÓMICA

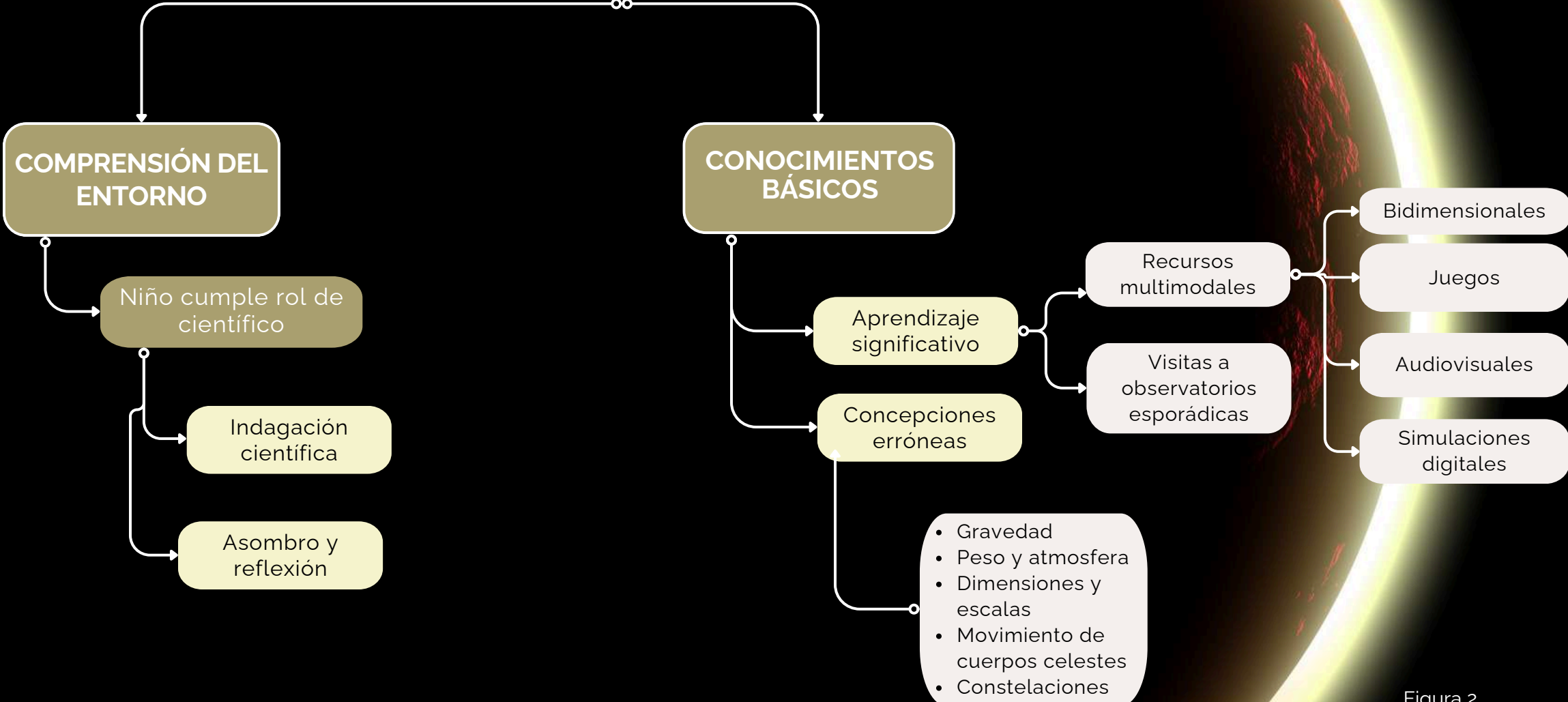


Figura 2

5. APRENDER JUGANDO

5.1. El Juego

El juego es una reconocida herramienta que facilita el aprendizaje en las niñeces – como también en otros grupos etarios – generando una instancia en que el jugador es protagonista en la adquisición de conocimientos y habilidades; en una dinámica experiencial que le permite sentirse seguro, equivocándose y aprendiendo, en un proceso de ensayo y error, reconociendo los efectos y consecuencias de sus actos y gestionando sus posibilidades de reparar o intentarlo de nuevo de una mejor manera.

Este tipo de juego busca a su vez despertar en las niñeces el interés y curiosidad por el universo y sus fenómenos de una forma vivencial, didáctica y entretenida, alejada de los medios digitales.

Los juegos promueven habilidades como la resolución de problemas y el pensamiento crítico, estimulando el desarrollo cognitivo, al requerir análisis y toma de decisiones informadas, enfrentándose a desafíos y problemas estratégicos.

Existen distintos tipos de juegos de mesa, variando las mecánicas del juego, determinando la interacción y acciones entre los participantes y los elementos del juego. Existen tres modelos de juegos de mesa, competitivos, colaborativos y cooperativos.

En el juego competitivo se desarrollan estrategias que te permitan lograr tus objetivos, o acciones que perjudiquen a tu oponente para tener oportunidades de ganar el juego.

[Volver a INDICE](#)

La modalidad cooperativa plantea un juego donde los participantes pueden tener objetivos que no son del todo contrarios, donde en ocasiones se pueda colaborar o negociar con otro jugador y aún así intentando lograr objetivos finales distintos.

El juego colaborativo tiene una mecánica en la cual los jugadores tienen objetivos en común trabajando como un equipo, si uno pierde, todos pierden, intentando ganarle al desafío del juego.

Así entonces comprendemos que el juego puede cumplir un rol fundamental en el desarrollo cognitivo de las niñas en todas las etapas, desde la primera infancia hasta la adolescencia.

5.2. Desarrollo Cognitivo

En el caso de las niñas, su naturaleza observadora juega un papel fundamental en este proceso, donde se ven involucrados factores biológicos, psicogenéticos y socioculturales. Las niñas tienen que interpretar el mundo, tienen su propia lógica y maneras de aprender, las cuales según Piaget tienen patrones predecibles del desarrollo a medida que van madurando. Piaget establece que el desarrollo cognitivo infantil ocurre en 4 etapas diferentes, conforme a la maduración de los niños dividiendo las etapas en, sensomotoras, preoperatoria, operaciones concretas y operaciones formales.

En el contexto de un niño de 9 a 12 años, nos encontramos en la etapa que Piaget denominó "operaciones concretas" e inicios de "operaciones formales". Durante este periodo, los niños experimentan un avance significativo en sus capacidades cognitivas, como en el desarrollo del pensamiento lógico, los niños utilizan la lógica para comprender y resolver problemas, limitando este razonamiento a situaciones concretas y tangibles, cosas que pueden experimentar con sus sentidos.



Otra capacidad cognitiva es la seriación, clasificación y descentramiento, la habilidad de seriación les permite organizar los objetos con un orden lógico, y agruparlos en clasificaciones que cumplan características comunes entre los objetos. El descentramiento es la capacidad centrarse en el presente considerando múltiples aspectos para resolver un problema.

En otras palabras, esta etapa es en la que el niño comienza a desprenderse de ese mundo e ideas fantásticas, relacionando el mundo exterior con su propio pensamiento lógico.

Los niños van desarrollando la capacidad de entendimiento, comprendiendo conceptos más abstractos como son los números, las propiedades de la materia (masa), longitud y volumen mediante operaciones mentales. Primero se comprende el número, luego el área y el peso, y finalmente el volumen. Estas habilidades permiten a los niños razonar lógicamente y distinguir entre características invariables y las apariencias físicas de los objetos.

La educación formal proporciona a los niños en esta etapa la oportunidad de aprender nuevos conceptos, desarrollar habilidades de pensamiento crítico y ampliar su base de conocimientos. Por otro lado, existen varias maneras en que los niños pueden adquirir el conocimiento más allá del aula de clases, la interacción con su entorno es clave, a través de la exploración y manipulación, los niños obtienen información y desarrollan habilidades cognitivas. Los procesos mentales permiten a los niños asimilar nueva información a sus estructuras mentales ya desarrolladas o modificarlas para ajustarse a un conocimiento nuevo.

La interacción social con compañeros, amigos y familiares les permite poner en práctica sus habilidades cognitivas, aprender de los demás y desarrollar habilidades sociales. Por último, está el juego, es una dinámica importante de aprendizaje para los niños en esta etapa, donde pueden explorar su creatividad, resolver problemas y desarrollar habilidades sociales.

5.3. Tipos de Juego

Para plantear didácticas basadas en el juego, cuyo objetivo principal es fomentar el desarrollo cognitivo, resulta fundamental analizar y seleccionar los distintos tipos de juegos. En específico los juegos de mesa es un medio que logra generar diversas dinámicas, apelando a un universo simbólico con iconos que ayuden a comprender los diversas acciones en el juego a partir de reglas, las cuales definen turnos, movimientos influyen en el curso del juego.

Cada categoría está diseñada para estimular y desarrollar habilidades específicas, promoviendo un aprendizaje significativo y una evolución integral de las capacidades cognitivas de los participantes.

Juegos de Construcción

Este tipo de juego fomenta la creatividad al permitir que los participantes creen estructuras a partir de elementos simples y relacionados entre sí. Aplicando la resolución de problemas al enfrentarse a desafíos constructivos, mejorando la coordinación espacial al trabajar con proporciones, equilibrio y de los objetos del juego, probando las distintas posibilidades de enlazar las piezas.

Juegos de Mesa Estratégicos

Los juegos estratégicos involucran el pensamiento lógico y la planificación a largo plazo. Logrando desarrollar habilidades de análisis, fortaleciendo la toma de decisiones ante diferentes situaciones, proyectando los diferentes escenarios posibles. También fortalecen el trabajo colaborativo o competitivo, fomentando habilidades sociales, asumiendo roles que les permiten ver otras perspectivas desarrollando la empatía.

Rompecabezas y Acertijos

Este tipo de juego busca mejorar la capacidad de resolución de problemas visualmente al requerir la identificación de patrones, relaciones lógicas y estrategias de ensayo y error. Estimulan la paciencia, la perseverancia y la atención al detalle, habilidades esenciales tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana.

Juegos de Memoria

Este tipo de juego fortalece la memoria a corto plazo y mejora la capacidad de atención. Fomenta la agilidad mental al exigir rapidez para recordar patrones, ubicaciones o secuencias específicas, para completar el objetivo.

Juegos en Línea o Simulación y Aplicaciones Interactivas

Los juegos digitales permiten un aprendizaje personalizado, adaptándose al ritmo y nivel de cada

jugador, permitiendo recrear escenarios reales o ficticios, en los que se pueden ver involucrados varios de los puntos anteriores. Estos juegos combinan estímulos visuales y auditivos para reforzar conceptos de manera atractiva, haciendo que el aprendizaje sea más dinámico. Una variante dentro de también promueven la empatía y la comprensión de perspectivas al enfrentarse a situaciones diversas y roles distintos. Hoy en día los niños están muy familiarizados con la tecnología y el desarrollo de esta es una habilidad fundamental en el mundo moderno.

Al integrar diferentes tipos de juegos en un enfoque didáctico, no sólo se diversifican las estrategias de enseñanza, sino que también se maximizan las oportunidades de aprendizaje. Cada categoría contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas específicas, ofreciendo a los participantes un entorno enriquecedor que combina diversión y educación.

5.4. Ejemplos de Juegos

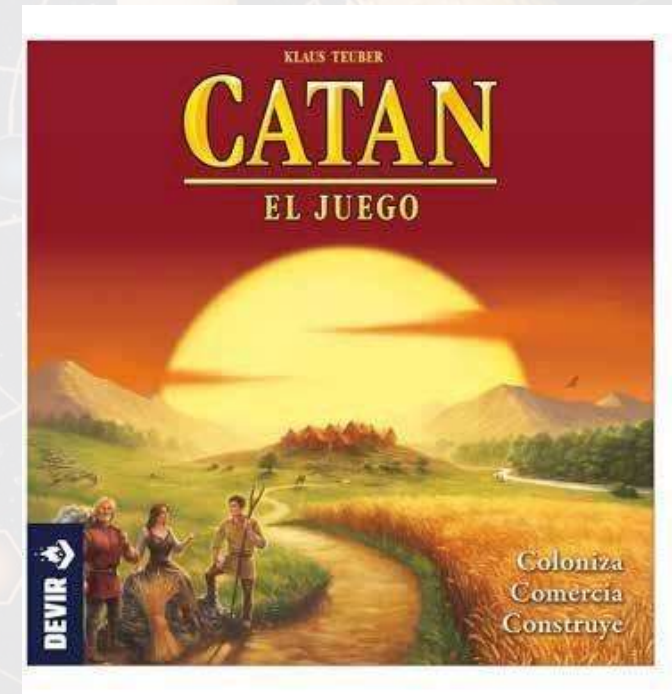
Ejemplos de juegos de estrategia, que estimulan la creatividad e interacción entre jugadores, el desarrollo de conceptos más profundos, la gestión de recursos y lograr distintos objetivos, ofreciendo una experiencia significativa al interactuar con ellos. También se destaca la modalidad de expansión del juego, el cómo va variando mediante la interacción de los usuarios.

Catan: Un juego de estrategia donde los jugadores gestionan recursos y comercian para construir y expandir caminos, poblados y ciudades, con el objetivo de obtener la cantidad mínima de puntos para lograr ganar y finalizar el juego.

Duración aproximada de 60 a 90 minutos.

Cuenta con un tablero modular, con fichas y cartas representativas y dados

Desde los 10 años.



[Volver a INDICE](#)

Aventureros al Tren: Juego de estrategia competitivo, mediante la construcción de rutas ferroviarias vas completando tareas, donde los jugadores completan conexiones entre ciudades para acumular puntos y lograr todas sus misiones.

Duración aproximada de 60 a 80 minutos Desde los 8 años.

Cuenta con tablero del mundo o Europa, cartas de trenes y rutas, vagones de plástico y marcadores de puntuación.



La Búsqueda del Planeta X: Es un juego de deducción lógica, los jugadores asumen un rol de científicos astronómicos, investigan pistas y complementadas con una App. para descubrir la ubicación del misterioso Planeta X, compitiendo por puntos mediante teorías y observaciones astronómicas. Duración aproximada de 60 a 75 minutos Desde los 13 años Cuenta con tablero del cielo nocturno y de acciones, cartas de objetivo, fichas y una App. 47

APRENDER JUGANDO DINÁMICA LÚDICA



Modalidades

Competitivo

Colaborativo

Tipos de juego

Mesa estratégica

Construcción

Rompecabezas y
acertijos

Memoria

Aplicación en línea

Desarrollo cognitivo

Pensamiento lógico

Desprenión del
mundo fantástico

Operaciones
concretas

Grupo objetivo
niños 9 a 12 años

Seriación

Clasificación

Consevación de
propiedades

Descenramiento

Figura 3

6. USUARIO

6.1. Grupo objetivo

El usuario objetivo son los niños entre los 9 a 12 años y más, quienes ya están alcanzando el desarrollo cognitivo que les permite operaciones concretas, donde empiezan a utilizar más el pensamiento lógico, relacionando los elementos que están en el exterior

[Volver a INDICE](#)

6.2. Elementos gráficos

Para la realización de un juego destinado inicialmente a niños de 9 a 12 años, se deben considerar elementos gráficos atractivos para cautivar la atención y mantener su interés. Las preferencias de los niños en esta etapa de desarrollo en la sociedad actual van orientadas a estímulos visuales vibrantes, narrativas dinámicas y conceptos desafiantes fuera de lo común que despierten su creatividad. Es fundamental considerar como referencia estilos gráficos y narrativos contemporáneos que han evidenciado ser más atractivos para este público.

Un claro ejemplo es la película "Spider-Man: Into the Spider-Verse" con una propuesta que combina distintos estilos gráficos integrando elementos de comics, texturas únicas y colores vibrantes y de gran contraste, para poder reforzar la temática multiversal compleja que se aborda.



[Volver a INDICE](#)



El desafío está en relacionar estas influencias visuales a la propuesta del proyecto para generar un material iconográfico atractivo para el público objetivo, incorporadas a las dinámicas de juego y que tenga coherencia con la temática y narrativa astronómica.

Otro buen ejemplo ya más relacionado a la temática espacial es "Lightyear" que mezcla una gráfica de realismo estilizado y elementos futuristas acompañado de una narrativa de exploración espacial. También están las producciones de Star Wars que han abordado por más 40 años la temática espacial, en las últimas dos décadas han expandido su universo en series animadas con gráficas de realismo estilizado, cautivando el interés del público más joven.



7. FORMULACIÓN DE PROYECTO

7.1. Propuesta conceptual

Diseño de experiencia lúdica, que incentive la exploración en la ciencia astronómica, mediante dinámicas que fortalezcan las habilidades estratégicas y creativas en las niñas. Constituyendo un vínculo entre la comprensión de fenómenos astronómicos y la navegación espacial, promoviendo el aprendizaje a través de un sistema interactivo que estimule el pensamiento crítico, la imaginación y la conexión con el universo.

7.2. Fundamento

En la actualidad estamos inmersos en la vida en la urbe, el desarrollo tecnológico acelerado, lo cual ha llevado a la desconexión progresiva con los fenómenos naturales ocasionando una separación entre las personas y el cielo. La contaminación lumínica, la falta de espacios accesibles para la observación y la escasa percepción de la vinculación entre el conocimiento científico y las vivencias cotidianas dificultan la construcción de una apreciación profunda del universo, especialmente entre las nuevas generaciones. Esto es especialmente significativo en Chile, un país con condiciones astronómicas privilegiadas, que alberga el 60% de la capacidad de observación del planeta.

En este contexto, existe la oportunidad de proponer nuevas metodologías de enseñanza que vinculen la astronomía con experiencias lúdicas, concretas y estimulantes.

La etapa comprendida entre los 9 y 12 años, conocida como “operaciones concretas” en términos del desarrollo cognitivo, es particularmente sensible a estrategias educativas que integren la manipulación, el juego y la visualización. Es en este periodo donde las niñas desarrollan capacidades como la seriación, la clasificación, el pensamiento lógico y la capacidad de desprenderse de su punto de vista, logrando interpretar fenómenos más amplios y abstractos. Sin embargo, las instancias disponibles en el sistema escolar para abordar la astronomía desde este enfoque son limitadas y poco sistematizadas, siendo unos pocos los que logran tener mayor cercanía. Se ven a divulgadores científicos de astronomía como los mayores impulsores de compartir la cultura astronómica, como si fueran los únicos responsables en acercar el conocimiento a la comunidad.

Al mismo tiempo, la evidencia pedagógica contemporánea señala que el juego es una herramienta altamente efectiva para el aprendizaje, ya que permite experimentar, fallar, desarrollar hipótesis y tomar decisiones en un entorno respetuoso y seguro. Los juegos no solo permiten reforzar conocimientos previos, sino también generar un entorno narrativo y simbólico donde el aprendizaje ocurre de manera significativa, conectando lo abstracto con lo experiencial. Frente a este panorama, se vuelve relevante el rol del diseño como agente integrador. El diseño puede transformar contenidos complejos en experiencias accesibles y atractivas, proponiendo recursos que sean a la vez didácticos, visuales y participativos.

Especialmente en un país donde el patrimonio astronómico está latente pero no interiorizado, es posible ofrecer dispositivos y sistemas que traduzcan ese potencial en oportunidades educativas reales. El desafío es desarrollar una propuesta que logre estructurar el conocimiento astronómico, el contexto escolar y las capacidades cognitivas del público objetivo, en un sistema que incentive la exploración, la creatividad y la apropiación de los fenómenos del cosmos.

¿Qué?

El Proyecto está enfocado en el desarrollo de un sistema lúdico interactivo en formato de juego de mesa, diseñado para que niños desde los 9 años comprendan, exploren y experimenten los fenómenos astronómicos que conforman nuestro Sistema Solar.

A través de mecánicas estratégicas, recursos físicos y un entorno narrativo, el juego transforma conceptos científicos como la rotación planetaria, la gravedad, la atmósfera o los eventos cósmicos en experiencias significativas, participativas y visuales.

Integra elementos de diseño gráfico, táctiles, contenido astronómico, y una propuesta pedagógica coherente con las capacidades cognitivas del grupo objetivo.

¿Por qué?

Porque existe una desconexión entre el potencial astronómico de Chile y la manera en que este conocimiento llega a los estudiantes en la educación básica y más allá de este espectro. A pesar de contar con los cielos más privilegiados del mundo y con una infraestructura astronómica de clase global, en las aulas chilenas la astronomía suele abordarse desde una lógica conceptual, lejana y muchas veces poco comprensible. Además, la educación científica presenta barreras de motivación y de comprensión, especialmente en temas abstractos. Frente a esto, el juego se plantea como una herramienta potente para canalizar la curiosidad natural de los niños, conectando el saber con la experiencia, y proponiendo una forma nueva de aprender explorando, planificando y deduciendo.

¿Para qué?

Para despertar el interés por la astronomía desde la infancia, facilitar el entendimiento de fenómenos astronómicos complejos mediante mecánica de juego. El proyecto busca empoderar a las niñas como exploradoras del cosmos, permitiéndoles razonar, tomar decisiones, participando activamente en la construcción de su conocimiento.

Además, pretende ser una herramienta didáctica útil para docentes, un recurso replicable en espacios escolares y culturales, y una experiencia significativa que fortalezca el pensamiento crítico, la imaginación y la apreciación del universo como parte esencial de nuestra identidad y aprendizaje.

Objetivo general

Diseñar un juego de mesa astronómico que fomente la comprensión de dinámicas planetarias mediante interacción lúdica.

Objetivos específicos

Desarrollar material iconográfico para representar el sistema solar en base a referentes del público objetivo.

Integrar un dispositivo informativo táctil para apoyar el aprendizaje.

Potenciar el pensamiento crítico, integrando desafíos estratégicos que permitan educar acerca de temas científicos.

Consideraciones a desarrollar

El desarrollo de la forma del proyecto surgió desde la observación de una necesidad y oportunidad educativa concreta: la falta de recursos didácticos accesibles, significativos y estimulantes para abordar la astronomía.

Desde ahí, se trazó un proceso proyectual que combinó investigación científica sobre conceptos astronómicos, análisis pedagógico y diseño centrado en el usuario, diversidad de juegos de distinta índole. Se consideraron que los conceptos astronómicos, por su complejidad y escala, requieren ser interpretados en sistemas comprensibles y experienciales, especialmente para los preadolescentes.

El proyecto comenzó con una fase exploratoria, donde se revisaron los contenidos del currículum escolar chileno, investigaciones sobre aprendizaje astronómico y las limitaciones metodológicas actuales.

Paralelamente, se identificaron las capacidades cognitivas propias del grupo objetivo, lo que permitió orientar el lenguaje visual, el nivel de complejidad de las reglas y el tipo de interacción esperada.

Luego, se desarrolló una dinámica de juego en torno a datos astronómicos reales, con foco en variables como rotación, gravedad, atmósfera, temperatura, tamaño y campo magnético, probabilidades de diversos eventos naturales que suceden en los planetas del Sistema Solar.

Cada una de estas características fue convertida en mecánicas, condiciones o restricciones dentro del juego, dando origen a misiones, cartas de evento, cartas de recursos y estrategias de exploración. Esto permitió construir una lógica lúdica donde la ciencia no es solo contenido, sino parte activa de la experiencia.

PULSO ORBITAL

[Volver a INDICE](#)

El desarrollo del juego es una invitación a aprender conceptos de astronomía, desde conceptos complejos, a una traducción simple y clara para los usuarios. Las concepciones son realistas, evitando propiciar la confusión o inculcar percepciones alternativas sobre la comprensión de los fenómenos físicos.

Se busca que el usuario se ponga en contexto con los diversos planetas de nuestro Sistema Solar, explorando las particularidades de cada uno, su ambiente, amenazas, el potencial que tienen para diversos estudios.

El desarrollo de las mecánicas lúdicas de Pulso Orbital se basó en un proceso investigación y traducción de información astronómica real a dinámicas comprensibles, estratégicas y significativas para el público objetivo.

Esta adaptación no fue solo estética o temática, sino funcional: cada elemento del juego está directamente relacionado con características reales del sistema solar, con el objetivo de que los jugadores experimenten activamente lo que muchas veces se presenta de forma abstracta.

Las propiedades físicas y ambientales de los planetas —como la rotación, el tamaño, la gravedad, la temperatura, la atmósfera o la presencia de campo magnético— fueron seleccionadas como variables clave y se convirtieron en condicionantes dentro de las mecánicas.

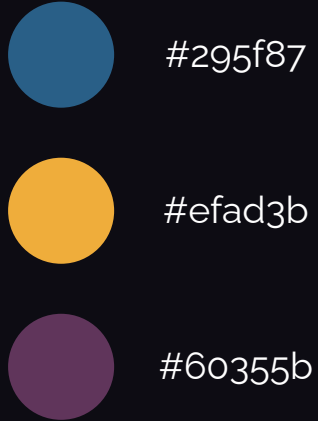
Por ejemplo, el tiempo que un jugador debe permanecer orbitando un planeta está vinculado directamente a su velocidad de rotación, mientras que la cantidad de energía disponible para moverse por el sistema depende de la cercanía de la órbita de ese planeta al Sol, replicando el principio real de captación solar.

Asimismo, los eventos naturales como tormentas solares, impactos de meteoritos o variaciones atmosféricas fueron extraídos de fenómenos reales y rediseñados como cartas de evento que afectan directamente el curso de la partida, alterando trayectorias, disponibilidad de recursos o condiciones de misión. De esta forma, los jugadores deben adaptarse a un entorno dinámico que simula los riesgos y desafíos propios de cada planeta.

Otro ejemplo clave es el dispositivo circular giratorio, que permite consultar y comparar características planetarias en tiempo real, funcionando como una herramienta visual y manipulable que refuerza la toma de decisiones estratégicas, la relación entre datos. Este objeto, basado en datos científicos validados, no solo cumple una función informativa, sino que habilita la construcción de conocimiento mediante la acción.

En resumen, el juego fue concebido como un sistema en el que la ciencia no está simplemente representada, sino que se convierte en la lógica interna del juego. La mecánica no decora el contenido: lo activa. Esta integración entre diseño, ciencia y juego fue el eje central del desarrollo, permitiendo que las niñas no solo aprendan sobre el universo, sino que lo vivan, lo exploren y lo comprendan desde adentro.

Identidad de Marca



GRAFLAB proyecta este juego como el inicio de una línea de productos educativos bajo el concepto **Pulso**, consolidando su visión de aporte al desarrollo de recursos que despierten la curiosidad, fortalezcan el pensamiento crítico y mantengan vivo el conocimiento en movimiento. El compromiso no es solo con el diseño, sino la construcción de herramientas que transformen la manera de enseñar y aprender.

PULSO ORBITAL



Componentes del juego

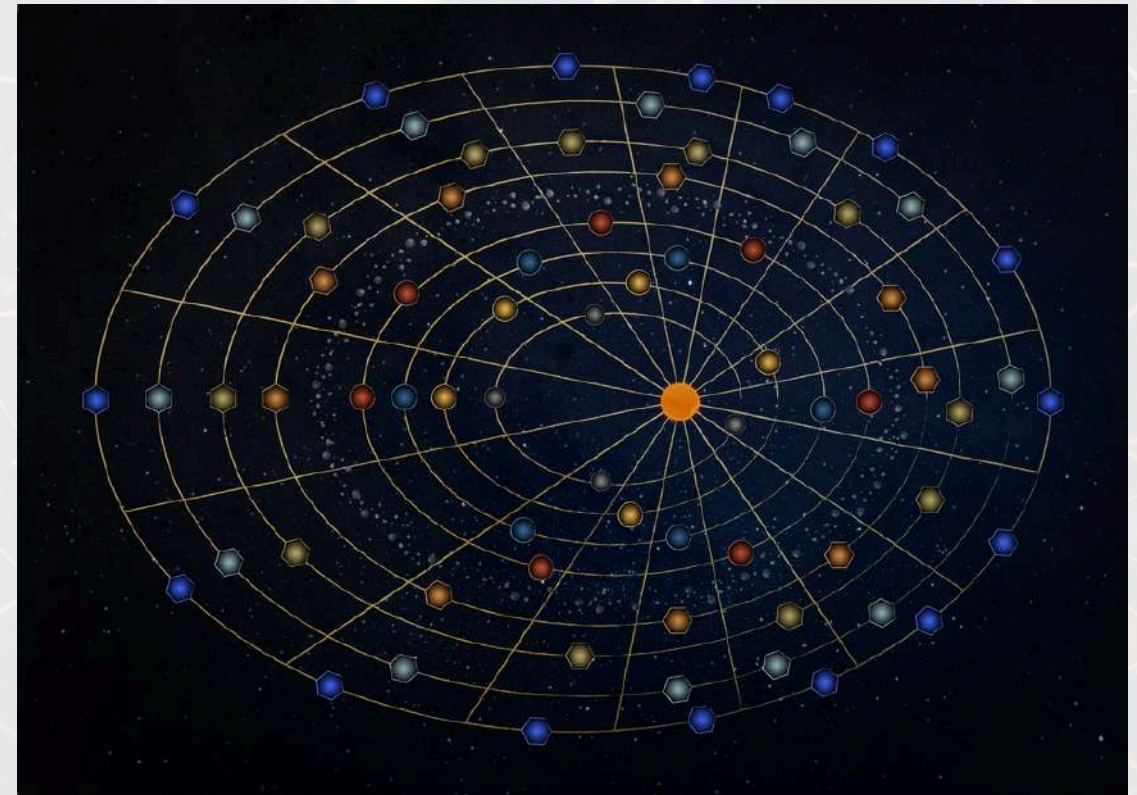
Tablero del Sistema Solar:

Representa las órbitas elípticas de los 8 planetas (más el Sol en el centro).

Título	ENERGIA	COSTO POR ORBITA	Posiciones en orbitas
Mercurio	4	1	4
Venus	4	2	5
Tierra	3	2	6
Marte	2	1	7
Júpiter	2	4	9
Saturno	2	3	11
Urano	1	2	13
Neptuno	1	3	16

Tabla 2

Los valores representados en la tabla fueron creados por movimiento y fenómenos que ocurren en cada planeta, por ejemplo: La energía se determinó por la distancia que tiene cada uno con el Sol, relacionando la energía representada en el juego con la con la energía solar, el costo por orbitar en el planeta se refleja con la fuerza



de gravedad, mientras mayor el costo es intensa la fuerza de gravedad, el valor es para contrarrestar la gravedad ejercida por los planetas. Por último se determinan las cantidades de posiciones que tiene cada órbita, mientras más distante estén los planetas del Sol se trasladan más lento, entonces se entiende en el juego que mientras más lejos se trasladan a distinta proporción a los que están más cerca.

Componentes del juego

Disco planetario:

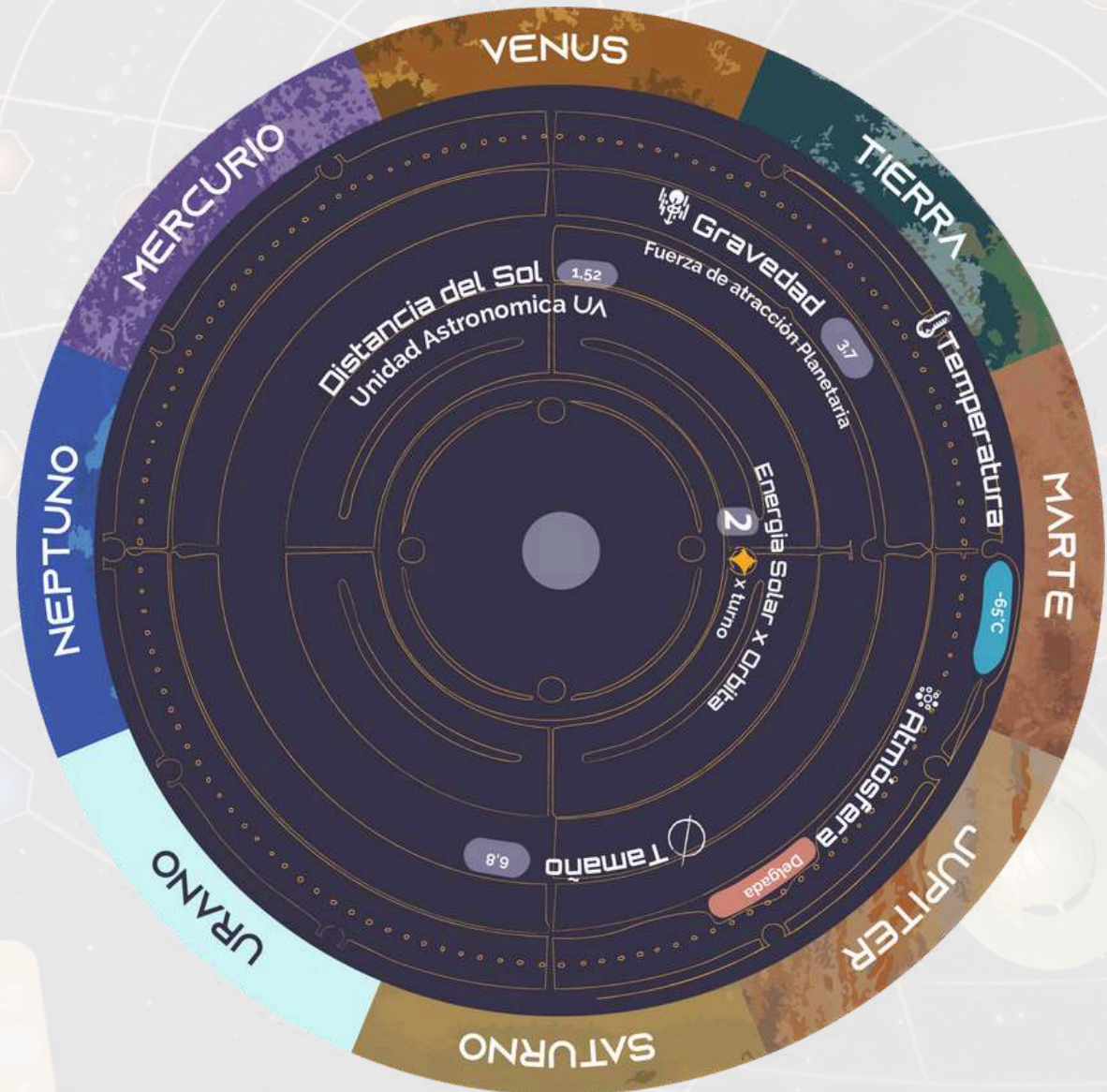
Componentes:

1. Disco exterior con los 8 planetas.
2. Disco interior giratorio con características como: gravedad, atmósfera, temperatura, Tamaño y beneficio por permanecer en la órbita elíptica,

Mediante el giro de este elemento podemos ver las condiciones de cada planeta, permitiendo relacionar como influyen los datos entre si.

Se desarrolla la experiencia de la búsqueda de información de una manera más activa.

El usuario consultara el dispositivo para poder elaborar la mejor trayectoria para lograr sus misiones.



15x15 cm

Cartas

Misión

Las misiones se basan en estudiar y explorar los diversos planetas, , logrando cumplir los requerimientos de protección, energía, turnos y/o herramientas que especifica al costado.

De la carta logramos diferenciar diversos iconos que representan:

-  Puntaje
-  Energía
-  Turnos
-  Protección
-  Escáner



12

ESTUDIO DE TORMENTAS JOVIANAS

Las tormentas en Júpiter, como la **Gran Mancha Roja**, requieren **protección** y **energía** para ser estudiadas debido a su **intensidad** y duración.

2

6

Escáner

[Volver a INDICE](#)

Cartas

Misión

ANÁLISIS DE GRIETAS HELADAS

8



Neptuno tiene temperaturas **heladas extremas** y estructuras internas desconocidas. Se necesita tecnología para investigar sus fisuras heladas.

Escaner

CALIBRACION SOLAR INTERNA

4



Las misiones solares requieren **protección extrema** por la cercanía al Sol.

COMPRESION TERMICA

6



La densa atmósfera venusina representa un **desafío extremo** para los sensores térmicos. escanea y evalúa la tolerancia de los sistemas tecnológicos al calor y la presión.

Escaner

REGISTRO DE VIENTOS SUPERSONICOS

12



Neptuno posee los **vientos más rápidos** del sistema solar, y observarlos sin ser arrastrado por ellos es clave.

Escaner

MAPEO DEL VALLE MARINERIS

6



El Valles Marineris es uno de los **cañones más grandes** del sistema solar. Se requiere de un gran **escaneo** para mapearlo.

Escaner

SONDEO DE ANILLOS PLANETARIOS

10



Los anillos de Saturno están compuestos por **partículas heladas**. Se requiere observación precisa para analizarlos.

Escaner

Cartas

Eventos Naturales

Eventos que alteran las estadías en orbitas de planetas (Tormentas Solares, Meteoritos errante, eclipse, alineación, tormenta magnética, plasma)


Cartas Recursos

Protección: Contrarrestan algunos eventos naturales (Protección de temperaturas altas/bajas y campo gravitacional).

Mejora: Panel Solar, Brazo robótico, escáner



TORMENTA SOLAR INTENSA



Todos los jugadores en órbitas internas pierden 2 a menos que tengan un escudo solar

Las tormentas solares liberan grandes cantidades de radiación, afectando a instrumentos tecnológicos

[Volver a INDICE](#)

ESCUDO SOLAR REFORZADO




Con esta carta logras evitar efectos de tormentas solares, también sirve de protección ante altas temperaturas

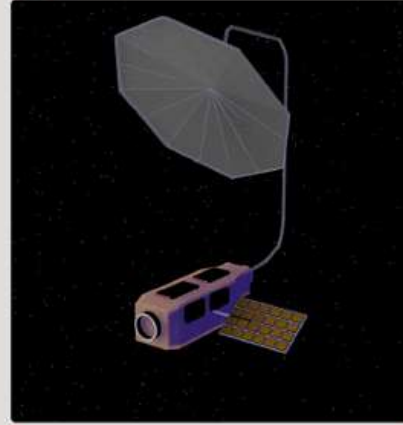
METEORO ERRANTE



Los jugadores en tránsito por esa zona no pueden recolectar recursos o energía este turno.

Fragmentos errantes del cinturón pueden interferir en trayectorias y estudios

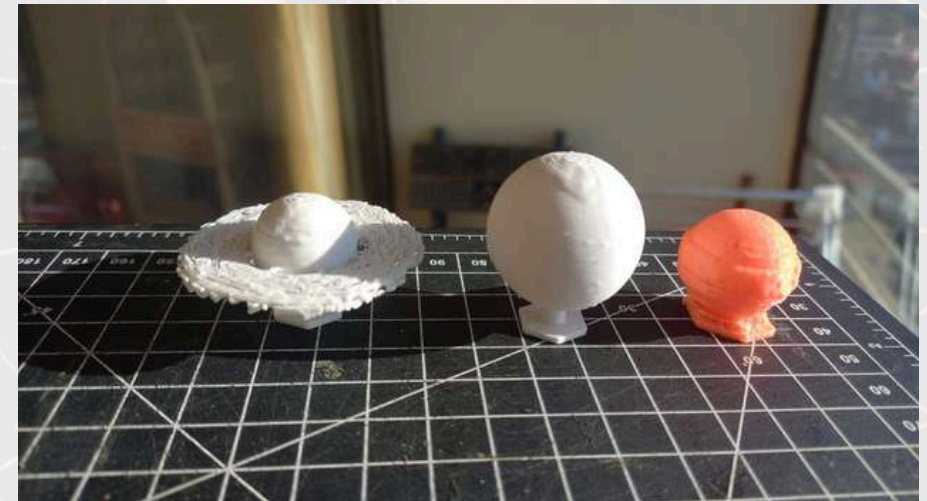
 **ESCANER ORBITAL**



Tecnología de observación remota, permite cumplir misión de escaneo

Elementos 3D

- Ficha por jugador: Nave 3D de color de jugador,
- Tótems planetarios y Sol con distintos tamaños.
- Fichas que representan energía.



Planeta	Tamaño real aprox. (comparado con Júpiter)	Diámetro (cm)
Júpiter	1.00	**3,5 cm**
Saturno	0.84	**3,2 cm**
Urano	0.36	**2,8 cm**
Neptuno	0.35	**2,8 cm**
Tierra	0.089	**2,2cm**
Venus	0.086	**2 cm**
Marte	0.047	**1,7 cm**
Mercurio	0.038	**1,2 cm**

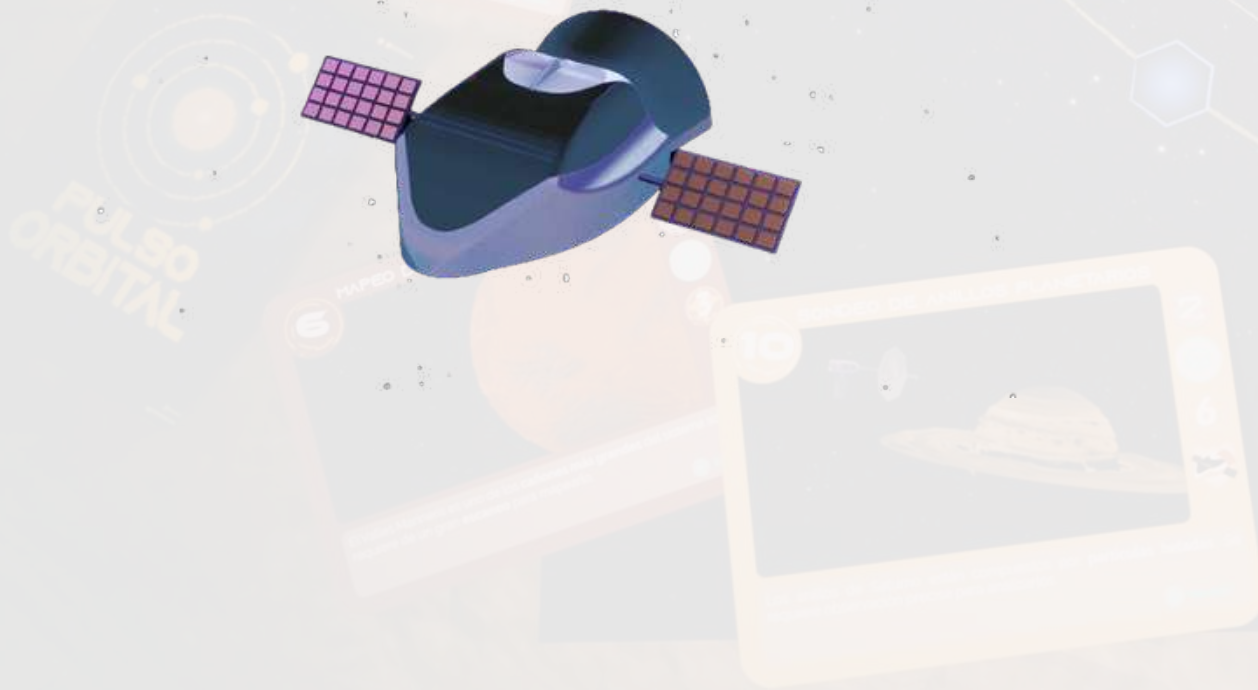
Tabla 3



Fichas de energía impresas en 3D.

Narrativa

Es un juego de exploración científica donde cada jugador asume el rol de un explorador espacial en misión por el sistema solar. El objetivo de cada jugador es viajar entre planetas, estudiarlos, enfrentar eventos naturales y cumplir misiones que le permitan comprender el funcionamiento del universo desde adentro.



Preparación

En el tablero se representan las orbitas de los 8 planetas de nuestro sistema solar, con diferentes posiciones al rededor de cada orbita, la cantidad de posiciones es determinada según el tiempo de traslación de cada planeta, ubicando cada planeta en la orbita correspondiente.

Posteriormente se arman y separan los mazos de cartas (misiones, eventos naturales y recursos tecnológicos).

Ya teniendo preparado el escenario estelar los jugadores proceden a escoger aleatoriamente 3 misiones que les corresponderán lograr esta partida.

[Volver a INDICE](#)



Preparación

Analizado el plano estelar los jugadores instalan sus naves en la órbita elíptica de la Tierra, planificando el trayecto para poder lograr sus respectivas misiones.

Se analiza el dispositivo circular, viendo las condiciones de cada planeta, empieza a relacionar datos, como influyen entre si y en el juego.

A cada jugador se le entregan 3 fichas de energía inicial (beneficio al estar en órbita elíptica terrestre)

Parte el jugador que lance el número más alto lanzando dados

[Volver a INDICE](#)



Fases del juego

Fase 1: Por turno los jugadores tienen 2 opciones, robar una carta de recurso o moverse en el tablero.

Moverse requiere energía según la distancia que se quiere recorrer., una posición dentro de tu orbita tendría un costo de 1 de energía y el cambio de orbita 2 de energía.

Fase 2: Luego se lanzan los dados para determinar si hay que jugar una carta de evento natural, (tabla) Se ve a quienes les afecta y, como tiene que interactuar cada jugador,

Fase 3: Nuevamente se lanzan los dados, pero esta vez para determinar movimientos planetarios según probabilidades en la suma de los dados. Se repite la modalidad de juego hasta que gana el primer jugador en completar sus 3 misiones.

[Volver a INDICE](#)



Tablas de interpretativas de datos

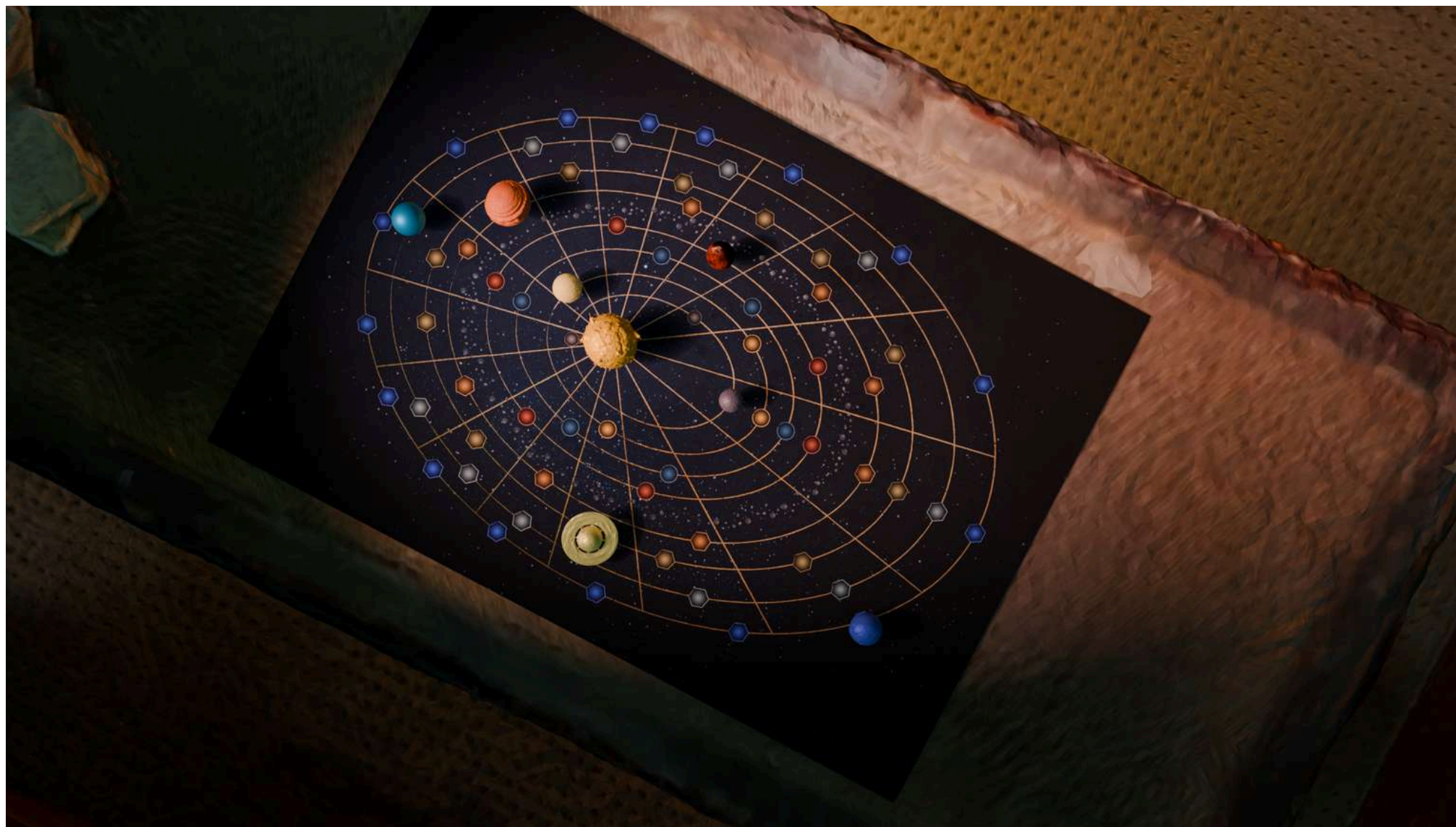
Las tablas a continuación buscan demostrar la probabilidad de que eventos ocurran, con que frecuencia y ritmo se mueven los planetas.

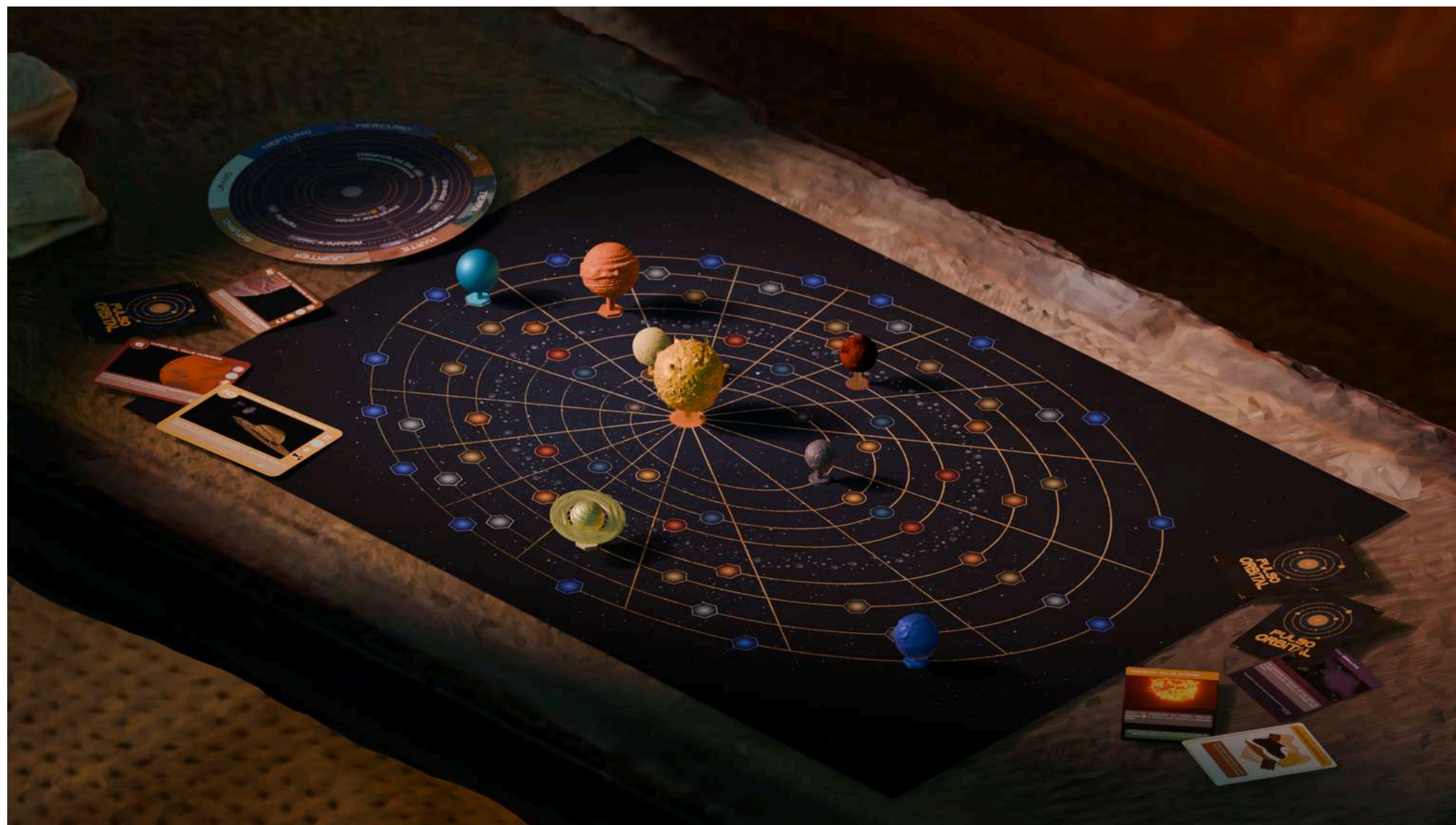
Suma de dados (2d6)	¿Se revela evento?	Justificación narrativa
2-4	✗ No	Estabilidad total (rara calma)
5-9	✓ Sí	Intervalo de actividad común en el sistema solar
10-12	✗ No	Fase de realineamiento, sin eventos

Tabla 4

Resultado	Planetas que se mueven
2-12	Ninguno se mueve
4-5	Solo planetas interiores (Mercurio, Venus, Tierra, Marte)
7	Solo se mueve venus sacar una + de evento natural
6-8	Se mueven todos los planetas (los interiores 2 posiciones)
9-10	Rocosos interiores
3-11	Solo venus

Tabla 5



















8.1. Sistema Producto

[Volver a INDICE](#)

PULSO ORBITAL

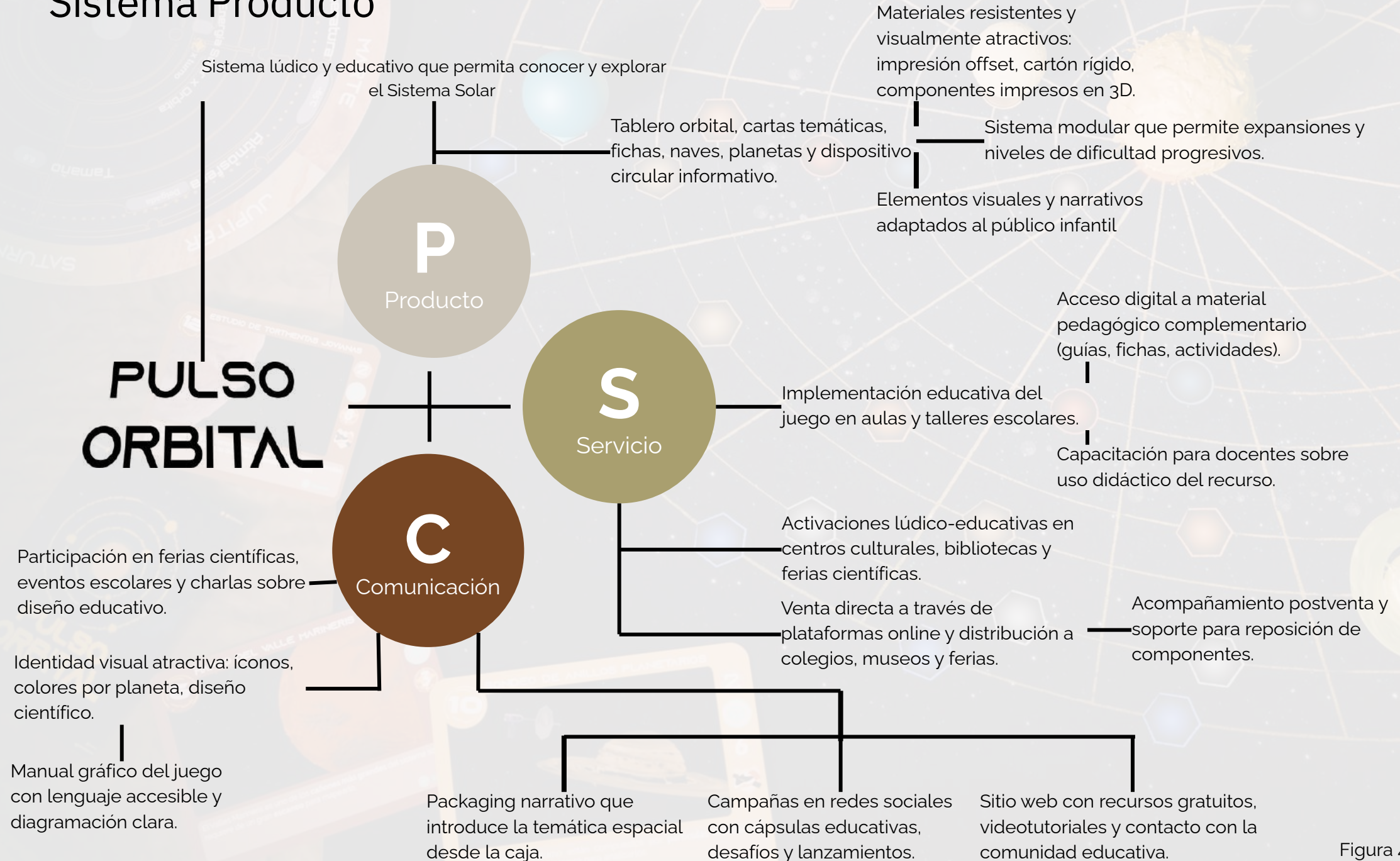


Figura 4

Modelo de Negocios

Oferta de Valor

Sistema lúdico que permita conocer y explorar el Sistema Solar a través de un juego inmerso en una experiencia astronómica, mediante elementos interactivos visuales y tangibles, aspirando a generar **pulsos de conocimiento**. Pulso Orbital es un sistema lúdico que convierte el conocimiento en experiencia. A través del juego, conceptos astronómicos complejos se transforman en decisiones, movimientos y aprendizajes significativos. Pero su verdadero valor está en el **Pulso**: un ritmo que mantiene vivo el conocimiento, esta activo, se conecta con la emoción y la estrategia.

Se plantea como una herramienta para los tutores que favorece la comprensión de fenómenos astronómicos al público objetivo.

La propuesta se basa en entregar una herramienta educativa, que promueva la curiosidad científica, el pensamiento crítico y la colaboración entre estudiantes.

Cliente

Se busca una relación con **instituciones educativas**, Colegios (públicos, particulares, subvencionados) para uso en clases, talleres o instancias de recreación entre los estudiantes.

Padres y/o tutores que compartan interés en conocimientos universales.

Además, se contempla el público general compuesto por familias y tutores que buscan juegos con contenido educativo para sus hijos, así como tiendas de **juegos de mesa, librerías y distribuidores** interesados en productos con enfoque pedagógico. Museos, centros culturales y planetarios: para actividades lúdicas o educativas.

Modelo de Negocios

Relación Clientes

El producto otorga diversión, conocimiento, cultura, traduce materias complejas para la comprensión del público. Se fortalece a través de una **propuesta de acompañamiento educativo**, el tutor, padre o educador puede estar ahí de guía para moderar las partidas de juego y aprender en el proceso.

Canales de comunicación y difusión

Se busca una relación con centros educativos para poder **compartir y enseñar** el producto, impartiendo talleres, demostrando el uso didáctico que se le puede dar en clases. Desarrollo de redes sociales, buscando tener mayor alcance con los clientes, gestionaría la comunicación con divulgadores científicos chilenos, que me ayuden a impulsar/promover Pulso Orbital.

La **participación en ferias y eventos de juegos es clave**, son instancias que permiten generar redes de difusión y nuevos canales de venta.

Fuentes de Ingreso

En primera instancia se realizarían las **gestiones para postular a fondos de proyectos concursables** para poder producir una serie de juegos, destinando una cantidad a regalías a socios claves y el resto a la venta.

Las principales fuentes de ingreso provienen de la venta directa del juego, así como su comercialización a través de tiendas especializadas, librerías y venta online.

También se contempla la realización de talleres pagados en establecimientos escolares o espacios culturales, además del desarrollo de expansiones temáticas.

A futuro, existe la posibilidad de licenciar el juego para diversas adaptaciones de Pulso para su integración a programas educativos estatales, con diversas temáticas de conceptuales de conocimiento, creando una línea variada de Pulsos de conocimiento.

Modelo de Negocios

Socios Clave

Los socios claves se integrarían espacios educacionales, para interiorizar el juego en el aula o centros de divulgación astronómica. También son fundamentales los vínculos con astrónomos y expertos de universidades chilenas que validen el contenido del juego, así como ilustradores, diseñadores y expertos en pedagogía para consolidar una propuesta sólida.

Actividades Clave

Las actividades principales incluyen el diseño y desarrollo continuo del juego, el testeo con niñeces, tutores o docentes, para ver cómo funciona y como es la dinámica. La creación de material complementario instructivo, la producción física de las cartas y componentes. Avalar la información con universidades para entregar información y conceptos legítimos. La postulación a fondos públicos, para financiar la producción. También se consideran las actividades de difusión en redes sociales y la participación en eventos, ferias, clave para crear redes y la gestión de canales de venta y distribución, así como la implementación de talleres y experiencias educativas presenciales en establecimientos educacionales.

Recursos Clave

Los recursos esenciales para Pulso Orbital incluyen un equipo multidisciplinario compuesto por diseñadores industriales y gráficos, pedagogos, divulgadores científicos y astrónomos asesores. Además, se requiere una base de contactos y vínculos con el sistema educativo nacional, herramientas de producción y prototipado, infraestructura para el almacenamiento y distribución del juego, así como plataformas digitales para la comunicación, venta y descarga de material educativo. La validación pedagógica y científica del contenido es otro recurso fundamental que otorga credibilidad al proyecto.

Modelo de Negocios

Estructura de Costos

La estructura de costos contempla la inversión en diseño gráfico, desarrollo de mecánicas y testeo del juego, así como la producción física de las unidades en imprenta nacional. Se deben considerar también los costos asociados a la elaboración de componentes especiales como tableros móviles, fichas, cartas y empaques. A esto se suman los gastos de difusión, mantención de plataformas web y redes sociales, transporte, almacenamiento, distribución, y la remuneración del equipo profesional. También se incluyen los costos asociados a talleres, impresión de material pedagógico y participación en ferias o instancias de visibilización.



Tabla de Costos

Código	Componente	Cantidad por juego	Detalles	Precio unitario (USD)
P001	Cartas de Misión (45)	88x64mm	4C/4C, 280gsm, linen finish	\\$1.10
P002	Cartas de Recurso (30)	88x64mm	4C/4C, 280gsm, linen finish	\\$0.70
P003	Cartas de Tecnología (25)	88x64mm	4C/4C, 280gsm, linen finish	\\$0.65
P004	Cartas de Eventos Naturales (20)	88x64mm	4C/4C, 280gsm, linen finish	\\$0.60
P005	Tablero Orbital plegable	aprox. 560x400mm	2mm grey board, laminado mate	\\$0.85
P006	Dispositivo circular	2 discos concéntricos troquelados	128gsm + refuerzo base	\\$0.55
P007	Naves y tótems planetarios (PLA)	8 modelos x jugador (4)	Impresión 3D simplificada	\\$1.00
P008	Fichas y marcadores (energía)	30 piezas aprox.	Plástico o madera pintada	\\$0.75
P009	Manual de reglas y guía docente	12-16 páginas	128gsm, C2S, barniz mate	\\$0.40
P010	Caja contenedora personalizada	260x190x55mm aprox.	157gsm C2S + 2mm grey board, foil opcional	\\$1.20
-	Ensamblaje y retractilado	-	-	\\$0.20

Proyecciones a Futuro

Pulso Orbital nace como un juego de mesa educativo centrado en la astronomía, pero su visión se expande mucho más allá.

Su estructura modular, la lógica de juego replicable y su enfoque pedagógico lo proyectan como una plataforma expansible hacia nuevas áreas del conocimiento.

En el futuro, se contempla el desarrollo de nuevas ediciones temáticas bajo el concepto de **Pulso**, abordando disciplinas como la biología (Pulso Vital), la ecología (Pulso Terrestre) o la historia (Pulso de las Civilizaciones), manteniendo siempre el principio de activar el aprendizaje a través del juego.

En el ámbito comercial, Pulso Orbital apunta a consolidarse como un producto editorial educativo con presencia en ferias de ciencia, juegos y educación tanto a nivel nacional como internacional, iniciando procesos de traducción, licenciamiento y distribución ampliada. También se considera la creación de expansiones del juego (nuevas misiones, eventos, modos de juego avanzados) para enriquecer la rejugabilidad y adaptarse a distintos niveles escolares.



Conclusión

Pulso Orbital es más que un juego de mesa: es una herramienta educativa diseñada para acercar la astronomía a niños y niñas de forma activa, lúdica y significativa. A través del diseño y creatividad, se logró traducir conceptos científicos complejos en dinámicas accesibles que invitan a explorar, razonar y tomar decisiones dentro de un sistema que refleja las condiciones del cosmos.

El proyecto pone en valor el rol del diseño como mediador entre el conocimiento y la experiencia, demostrando que aprender puede ser también jugar, imaginar y construir. Su formato es replicable, adaptable a otras áreas del saber, y proyecta una visión clara: mantener el conocimiento vivo a través del pulso del juego.

Esta propuesta no solo es una entrega de contenido, sino que crea condiciones para que el aprendizaje suceda, se sienta y se recuerde. En tiempos donde el vínculo con la ciencia debe fortalecerse desde la infancia, Pulso Orbital se posiciona como un puente entre la curiosidad y la comprensión.

[Volver a INDICE](#)

Linkografía

- Alfonso Garzón, J., LAEX, CAB (INTA/CSIC), Galadí Enríquez, D., Centro Astronómico Hispano-Alemán (Observatorio de Calar Alto), Morales Durán, C., LAEX, CAB (INTA/CSIC), Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas», Alfaro Navarro, E., Alfonso Garzón, J., Barrado Navascués, D., Bayo Arán, A., Bussons Gordo, J., Caballero Hernández, J. A., Cantó Domenech, J. R., De Castro Rubio, E., Comerón Limbourg, S., Fernández Castro, T., Galadí Enríquez, D., García López, R., . . . Sociedad Española de Astronomía. (2009). 100 Conceptos básicos de Astronomía. https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/100_conceptos_astr.pdf
- Anatomía de la vía Láctea - UAM - Comunicación del conocimiento. (s. f.). <https://conocimiento.uam.mx/vialactea/> Cch, A. C. (2020, 1 octubre). La importancia de la Astronomía en la edad escolar - Blog Colegio Cabo de Hornos. https://www.colegiocabodehornos.cl/blog_/2020/10/01/la-importancia-de-la-astronomia-en-la-edad-escolar/
- Chisag-Guaman, M., Edlita Ivonne Espinoza-Álvarez, E., Jordán-Sánchez, J., & Mejía-Sánchez, E., (2023). El juego y el desarrollo cognitivo de los estudiantes. 593 Digital Publisher CEIT, 9(1-1), 66 - 81, <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.1-1.2262> CON OJOS DE GIGANTES. (2008). In Ediciones B. <https://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0062057.pdf>
- Equipo editorial, Etecé. (2024, 2 diciembre). Cinturón de Asteroides - Concepto, origen y distancia. Concepto. <https://concepto.de/cinturon-de-asteroides/#:~:text=Ver%20adem%C3%A1s%3A%20Astro-,Distancia%20del%20cintur%C3%B3n%20de%20asteroides%20respecto%20del%20Sol,de%20distancia%20del%20Astro%20Rey.>
- Fischer, A. (2023a, febrero 13). Cinturón de Asteroides - National Geographic en Español. National Geographic En Español. <https://www.ngenespanol.com/el-espacio/cinturon-de-asteroides/>
- Flores, J. (2022, 7 noviembre). 11 cosas que probablemente no sabías sobre la Vía Láctea. National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/actualidad/cosas-que-sabias-sobre-via-lactea_12295.
- Freire, N. (2023, 21 septiembre). ¿Todos los planetas orbitan el Sol en el mismo sentido? National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/movimientos-planetarios-todos-planetes-orbitan-mismo-sentido_20185#:~:text=Y%20es%20que%2C%20aunque%20todos,lo%20hacen%20en%20sentido%20antihorario.

- Gómez, M. I. (2024, 24 octubre). Aprendizaje - Concepto, teorías y tipos. Concepto. <https://concepto.de/aprendizaje/> Grandes proyectos astronómicos. (s. f.). <https://www.turismoastronomico.cl/grandes-proyectos-astronomicos.html>
- Loyola, F. R., & Ortega, C. V. (2021). Concepciones alternativas sobre astronomía en estudiantes de educación básica y media de la Región Metropolitana de Chile. *Estudios Pedagógicos*, 47(2), 247-268. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052021000200247>
- National Geographic España. (2024, 11 diciembre). National Geographic. <https://www.nationalgeographicla.com/espacio/2019/07/todo-lo-que-querias-saber-sobre-las-estrellas> Observatorios Astronómicos en Chile. (s. f.). <https://www.turismoastronomico.cl/observatorios-astronomicos.html>
- Observatorios Astronómicos en la mira de la Unesco. (s. f.-a). Patrimonio de Chile, Revista Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos. https://www.patrimoniodechile.cl/688/w3-article-74351.html?_noredirect=1
- Piaget, J. (1991). SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGÍA. In Jordi Marfá (Trans.), EDITORIAL LABOR, S.A. Editorial Labor, S.A. https://dinterrondonia2010.pbworks.com/f/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf (Original work published 1964)
- Ramos Araya, M. C., Castillo Castillo, B. O., Núñez Hoffmann, G. P., Sabando Rojas, D. S., Vega López, R. A., Villalobos Cortés, E. V., Comunidad de Aprendizaje Pro100Cia, Alfaro García, L. A., Cortés Bugueño, L. M., Gómez Zelaya, D. E., Marín Pasten, Y. F., Ramírez Cisternas, C. J., Rojas Gálvez, M. C., Véliz Villanueva, M. C., Vásquez Henríquez, F. E., Cortés Bugueño, L. M., Álvarez Espinoza, I. R., & Rivera Rojas, E. O. (2024). Módulo con enfoque indagatorio para la educación media: Chile y su posición en el estudio del universo.
- L. M. Cortés Bugueño, A. C. Ramírez Rivera, & G. R. Brown González (Eds.), Módulo con enfoque indagatorio para la educación media. Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias ICEC. <https://icec.mineduc.cl/wp-content/uploads/2023/11/ULS-Chile-y-universo-baja.pdf>

[Volver a INDICE](#)

- [Rodríguez, H. \(2023a, marzo 23\). Así son los 8 planetas del Sistema Solar. National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-son-8-planetas-sistema-solar_18432](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-son-8-planetas-sistema-solar_18432)
- [Rodríguez, H. \(2023b, marzo 23\). El Sistema Solar: qué es, cómo se formó y datos principales. National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/sistema-solar-que-es-como-se-formo-y-datos-principales_18430](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/sistema-solar-que-es-como-se-formo-y-datos-principales_18430)
- Vista de juego, plasticidad cerebral y habilidades cognitivas. (s. f.-a). <https://revistasaludybienestarcolectivo.com/index.php/resbic/article/view/124/131>
31 Vista de Juego, Plasticidad Cerebral y Habilidades Cognitivas. (n.d.). <https://revistasaludybienestarcolectivo.com/index.php/resbic/article/view/124/131>
- Victoria-Uribe, R., Utrilla-Cobos, A., & Santamaría-Ortega, A. (2017). Diseño de juegos de mesa. Una introducción al tema con enfoque para diseñadores industriales. Revista Legado De Arquitectura Y Diseño, núm. 21. <https://www.redalyc.org/journal/4779/477948279062/477948279062.pdf>

PULSO ORBITAL



escuela
de diseño
universidad
de valparaíso



Universidad
de Valparaíso
CHILE