

Calendario interactivo del COSMOS



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

CALENDARIO INTERACTIVO DEL COSMOS

AUTOR: Francisco Ignacio Rodríguez Cejas

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile
para optar al Título Profesional de Diseñador

Profesor Guía: Hugo Palmarola

Julio de 2017
Santiago, Chile

AGRADECIMIENTOS

Dedico el esfuerzo y el resultado de este proyecto y de la carrera a Liliana y Verónica Cejas. Gracias por la espera.

A Benito, Antonia y Nestor por la compañía.

Quiero agradecer por el proceso de aprendizaje durante esta carrera a: Alejandro Durán, Federico Monroy, Carolina Salazar, Pilar Rodríguez, Mariana Pérez, Douglas Leonard, Omar Faúndez, Gerardo Mora y Ricardo Vega.

A Pablo Zenteno, Francisca Castillo, Francisca Moreno y Violeta Echaurren, por la amistad.

Y por cooperar con este Proyecto de Título a Dante Minniti, Joyce Pullen, Juan Carlos Beamin, Marisel Contreras, Giselle Talamilla, Emilia Robles, Gladys González y Mariela Durán.



Fotografía de la Nebulosa Tarántula Fuente: <https://www.nasa.gov>

Índice

Introducción	9
Marco teórico	10
Definición astronomía	11
Definición astrofísica	12
Teoría del Big Bang y Cosmología	13
Divulgación científica	14
Carl Sagan y Cosmos	16
Contexto Astronómico Mundial	18
Contexto Astronómico Nacional	20
-Entidades Astronómicas Extranjeras 2	24
-Entidades Astronómicas Nacionales	25
Contexto Nacional v/s Extranjero	26
Contexto educación Astronómica en Chile	28
Contenidos Mineduc	30
Entidades divulgación Astronómica Nacional	32
Oportunidad del proyecto	34
Formulación del proyecto 3Q	36
Objetivos generales y específicos	37

Usuario	38	Referentes gráficos e identidad	60
Esquema de aprendizaje	39	Shepard Fairey y los pinball	61
Antecedentes y Referentes	40	Ilustraciones de carácter narrativo	62
Antecedentes internacionales	40	Personajes	64
-Mapa Estelar	41	Storyboard	65
-Cosmos	41	Tipografía	66
-Palaleos	41	Colores	68
Antecedentes Nacionales	42	Logo	69
-Sala Universo (MIM)	42	Modelo de navegación	70
-PLANETARIO (USACH)	43	Desarrollo web e interfaz	71
-Cerro Calán (U de Chile)	43	Testeos	77
-BUSCONCIENCIA	44	Testeo Profesores	77
-Bling Bling Universe (PUC)	44	Testeo Estudiantes	77
Referentes Internacionales	46	Resultados finales y conclusiones	78
-Kurzgesagt- In a Nutshell	46	Canvas	81
-To Scale the Solar System	47	Proyecciones futuras	82
-To Scale of the Universe	48	Bibliografía	83
-Back to the future	49	Anexos y entrevistas	85
-Pictoline	49		
Referentes Nacionales	50		
-Masticaastros	50		
Desarrollo conceptual del proyecto	52		
Uso del calendario cósmico	53		
Los eventos	54		
Coconceptos y partes clave	56		
Modo de juego y procedimiento	58		



Fotografía de la Galaxia Sombrero Fuente: <https://www.nasa.gov>

Introducción

El espacio siempre ha escondido un sin número de secretos en la infinidad de sus múltiples aristas, nos parecen bellas, misteriosas y hasta reflexivas. Habría que preguntarse como esto está relacionado con el tiempo, con nuestra esencia como especie en la tierra y como también ha afectado a nuestra educación e incluso a nuestra realidad como país.

Chile se ha posicionado en estos últimos años como una posible “ventana al universo” en estudios astronómicos y una potencia en la observación astronómica mundial y tendríamos que destacar que todos estos descubrimientos son hechos por expertos extranjeros y no por chilenos en su gran mayoría. ¿Por qué somos minoría contando con el capital de una localización geográfica privilegiada y un cielo que nos permite ser “los ojos del mundo”?, la educación temprana se plantea como uno de los nichos a esta incógnita a intervenir a corto, mediano y largo plazo.

La educación en Chile actualmente cuenta con desafíos que debe abordar y la introducción a una astronomía multidisciplinaria que mezcle distintos ámbitos educativos se plantea como la excusa perfecta para incursionar. ¿Por dónde partimos es la pregunta inicial?, y la respuesta es por el tiempo cósmico. Así comienza todo este proyecto.

Marco Teórico

1. ¿Qué es Astronomía?

La Astronomía es la ciencia que se encarga de estudiar los cuerpos celestes del Universo. Por cuerpos celestes entendemos a los planetas, sus respectivos satélites, cometas y distintos tipos de meteoroides, estrellas de todo tipo, las galaxias y los cúmulos de ellas, materia interestelar, la materia oscura.

Al ser una ciencia que estudia todos estos cuerpos, es de su interés investigar los orígenes, composición, fenómenos y desplazamientos, de estos elementos.

Hoy en día, su principal origen de registro e investigación proviene de la información de radiación electromagnética que estos cuerpos emanan, aunque aún se siguen utilizando instrumentos de luz como recurso de observación.

1.1 Astronomía Observacional y Astronomía Teórica.

La Astronomía hoy en día, al igual que el campo de la ciencia en sí, que se divide a grandes rasgos en Ciencia aplicada y Ciencia Teórica, se descompone en dos grandes familias que están interrelacionadas entre sí.

Por un lado, la Astronomía observacional, que consiste en el estudio de los objetos celestes mediante la obtención pasiva de datos de estos, y

la Astronomía teórica, la cual mediante simulaciones pone a pruebas teorías formuladas en base a observaciones.

1.1.1 Astronomía Observacional

Esta actividad se basa en la labor de observar el Cosmos y recabar datos sobre este. Hoy en día, se concentra en los datos que arroja el espectro electromagnético visible desde el cielo. Sin embargo, las técnicas y equipos para estudiar los fenómenos astrofísicos pueden variar muchísimo y determinan sub-campos de la Astronomía.

Radioastronomía: Estudia radiaciones con una longitud de onda mayor superior a unos pocos milímetros. Estas ondas de radio suelen ser emitidas por objetos de temperatura baja, como nubes de polvo y gas interestelar.

Astronomía infrarroja: Investiga las radiaciones con longitudes de onda muy larga para ser visibles, pero no lo suficientemente cortas para ser ondas de radio. Las observaciones infrarrojas suelen realizarse con telescopios similares a los telescopios usados convencionalmente. Los cuerpos celestes con temperaturas más frías que la de las estrellas, como

planetas, se estudian habitualmente con frecuencias infrarrojas.

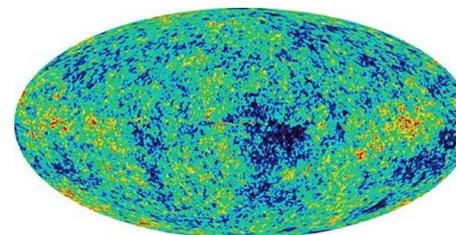
Astronomía con rayos.

Rayos no visibles por el

espectro humano. Esta rama se dedica a estudiar rayo ultravioleta, rayos X y rayos gamma que son emitidos por púlsares binarios, estrellas de neutrones, agujeros negros, magneto estrella, y otros cuerpos. Estos tipos de radiación no atraviesan la atmósfera terrestre, por tanto, son estudiados por telescopios espaciales como el RXTE, el Chandra CXC y el Compton

Gamma Ray Observatory, los dos primeros aún se encuentran en órbita.

Astronomía óptica. Es el tipo más antiguo de Astronomía, los instrumentos más habituales son telescopios y espectroscopios ubicados en la superficie terrestre en donde las condiciones atmosféricas interfieren en mayor o menor grado con las observaciones ópticas. De allí que se derivan ópticas adaptativas y telescopios espaciales, como el caso del telescopio Hubble, para lograr una mayor calidad de imagen.



Reconstrucción del Big bang en base al mapa de radiaciones infrarrojas Fuente:

<https://nasa.gov>

Astrofísica

1.1.2 Astronomía Teórica.

Los astrónomos usan un gran abanico de herramientas tales como modelos matemáticos analíticos y simulación numéricas por computación. La gran ventaja de los modelos numéricos es que pueden revelar la existencia de fenómenos y efectos que de otra manera no sería perceptibles.

Éstos métodos se utilizan para investigar temas como, la dinámicas estelar y evolución estelar, formación de galaxias, origen de los rayos, relatividad general y cosmología física.

Astrofísica.

La astrofísica se refiere al desarrollo y estudio de la física aplicada de la astronomía. Es en esta rama de la astronomía donde se emplea la Física para explicar los fenómenos y propiedades de los cuerpos estelares mediante leyes, fórmulas y magnitudes.

Habitualmente Astronomía y Astrofísica, son denominaciones usados de forma equivalente, esto se debe a la necesidad de dar una explicación física a las observaciones astronómicas.

Una vez que se corroboró que todos los elementos físicos que conforman los objetos celestes eran los mismos elementos que conforman la Tierra y que las mismas leyes físicas terrestres se aplican también fuera de la tierra, se estableció la astrofísica como una aplicación de la física a los fenómenos observados de la astronomía. En consecuencia la astrofísica se basa en la asunción de que las leyes de la física y de la química son universales, es decir, son las mismas en todo el universo.

La gran mayoría de los astrónomos posee una sólida preparación en física y las observaciones astronómicas son siempre llevadas a su contexto astrofísico, por lo que los campos de astronomía y astrofísica están frecuentemente enlazados.

La Cosmología.

Sin embargo, el origen de la cosmología moderna data del año 1700 con la puesta de hipótesis de que las estrellas de la Vía Láctea pertenecen a un sistema estelar de forma discoidal y que otros cuerpos nebulosos visibles con el telescopio son sistemas estelares similares a la Vía Láctea, pero muy lejanos.



Fotografía de Stephen Hawkins
Fuente: <https://www.time.com>

Teoría del Big Bang

Cosmología

La cosmología física como la entendemos hoy, consiste en la rama de la astrofísica que estudia la estructura a gran escala y la dinámica del Universo. En particular, intenta responder las preguntas acerca del origen, la evolución y el destino del Universo.

Esta rama de la astronomía se origina en el siglo XX con el desarrollo de la Teoría general de la relatividad de Albert Einstein y los progresos de las observaciones astronómicas de objetos celestes extremadamente distantes. Estos saltos científicos hicieron posible pasar de la especulación a la búsqueda científica de los orígenes del Universo y permitió a los científicos establecer la Teoría del Big Bang que se convirtió en el modelo estándar ampliamente aceptado por los astrónomos debido a su amplio rango de fenómenos que son explicados y a las evidencias observacionales que lo apoyan.

Las estructuras de gran escala que la cosmología física trata de entender, son las galaxias, agrupaciones galácticas y supercúmulos de, también objetos muy distantes y energéticos como los cuásares, supernovas y brotes de rayos gamma, necesarios de investigar, ya que, poseen una relación con la evolución del Universo y fenómenos del Universo Primitivo.

La Teoría del Big Bang.

Corresponde a un modelo cosmológico ampliamente aceptado para dar explicación a los períodos más antiguos que se conocen del Universo y su posterior expansión.

Este modelo sostiene que el Universo estaba en un estado crítico de muy alta densidad, después sufrió una expansión agresiva, y se enfrió lo suficiente para que los quarks, partículas subatómicas, interactuaran entre sí dando paso a las partículas atómicas que conocemos hoy, dando paso a la materia y la fuerza de gravedad inherente a ella.

Stephen Hawkins en 1988, mencionó que la distancia entre galaxias debe haber sido cero. En aquel instante, que llamamos Big Bang, la densidad y la curvatura del espacio-tiempo habrían sido infinitas, lo cual es imposible de calcular.

Las últimas mediciones científicas atribuyen el inicio de este momento hace 13.700 millones de años, lo que correspondería a la edad del Universo.

Si bien la comunidad científica en la primera mitad del siglo XX, estuvo dividida en cuanto a aceptar esta teoría, la acumulación de la evidencia observacional la hizo imponerse por sobre la Teoría del Estado Estacionario.

“Todo el Universo era más pequeño que la punta de un alfiler y estaba increíblemente caliente. De repente empezó a expandirse, y a medida que se extendía a partir de este inicio entraño e inesperado, evolucionó hasta el Universo que vemos hoy”
(May, et al., 2007, p.26)

La Teoría del Estado Estacionario afirma que la pérdida de densidad que produce el Universo al expandirse, se equilibra con una compensación proporcional de materia. Esto implica que para cualquier observador en el Universo le debe parecer el mismo lugar en cualquier parte del Cosmos, por lo cual, no solamente presentaría el mismo aspecto siempre en cualquier punto,

sino también que es el mismo lugar en cualquier instante del tiempo, lo que implica que el momento en que se originó el todo se pierde en el infinito.

Según las observaciones, el Universo se sigue expandiendo hasta el día de hoy, pero a una velocidad nada comparable a los inicios del Universo.

Divulgación Científica

3) Divulgación Científica como herramienta de difusión de información

3.1.1 En qué consiste?

La divulgación científica es un conjunto de actividades que interpretan, sintetizan y comunican de manera más accesible y comprensible el conocimiento científico a un público masivo interesado en entender o comprender un conocimiento en particular. Este tipo de comunicación no solamente se aboca en difundir los descubrimientos científicos actuales, sino también a visitar teorías convencionalmente establecidas y aceptadas tanto en el mundo científico como la sociedad como, por ejemplo, La teoría del Big-bang, La teoría de la evolución de Charles Darwin, entre otras.

La divulgación científica está presente en casi todo medio de comunicación masivo, revistas especializadas, programas de radio, artículos de periódicos, canales de televisión con su programación dedicada completamente a áreas de la ciencia en particular.

Debido a este gran interés, los temas científicos se han establecido como un tema que debe estar presente como tópico recurrente en los

medios de comunicación, por lo que estos dedican recursos y personal destinado en especial a temas de índole científica, esto deriva en que la divulgación científica también reciba el nombre de periodismo científico.

3.1.2 Outreach:

La mayor parte de los institutos, agencias y entidades de investigación del primer mundo cuentan con un departamento especializado en divulgación científica, es decir, un área encargada especialmente para difundir las investigaciones y sus resultados de la institución en cuestión, esta área se llama comúnmente bajo el nombre de "Education and outreach", que pretende retribuir a la sociedad, en forma de conocimiento, la importante inversión monetaria que se realiza mediante aportes estatales. En un país en vías de desarrollo como nuestro país, es importante que núcleos e institutos de investigación hagan visible y pongan en valor el trabajo y los logros de las respectivas investigaciones que se llevan a cabo, por ende, la divulgación científica conforma un papel importante en informar y traducir a la población el conocimiento que se genera desde las investigaciones en suelo nacional, de manera que la población constata de manera



Fotografía de Eric Goles, renombrado divulgador científico chileno.

Fuente: <https://www.alchetron.com>

transparente y fluida que la inversión económica que el estado hace a través de estas instituciones es un aporte concreto y útil al país.

A nivel nacional es importante la labor de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, ente del Estado en promover la Investigación científica y además la difusión mediante su programa Explora, el cual es el principal cuerpo de Outreach científico en Chile.

3.1.3 El papel del diseño en la divulgación científica

El gran adversario de la divulgación científica, para los astrónomos, es el tiempo. Astrónomos, y científicos de todas las áreas, indican que es muy difícil compatibilizar el tiempo que dedican a su propia disciplina con el tiempo que requiere el trabajar en la divulgación de su trabajo a un público general.

El gran motivo de esta situación es el poco reconocimiento que reciben desde sus propios colegas el divulgar su trabajo a un público no especializado, por consiguiente, al no poseer valor desde su propia disciplina se traduce en que la

remuneración económica por divulgar no compite con el sueldo que reciben por ejercer su profesión como tal, en consecuencia, los astrónomos quienes sienten la voluntad de expandir el interés por la disciplina, son pocos y no pueden en la gran mayoría de los casos, dedicar el tiempo que quisieran para ello, ya que no quieren, ni deben, descuidar sus carreras profesionales.

Es aquí donde emerge la oportunidad para diseñadores y periodistas de tomar la labor de comunicar de la manera más transparente, fidedigna y atractiva posible, los logros del mundo científico a la sociedad.

Las posibilidades del diseño son enormes, en la búsqueda constante de maneras novedosas y atractivas de desplegar conocimiento de las variadas ciencias, para diferentes destinatarios y contextos y utilizando herramientas de comunicación distintas.

Las posibilidades del diseño son enormes, en la búsqueda constante de maneras novedosas y atractivas de desplegar conocimiento de las variadas ciencias, para diferentes destinatarios y contextos y utilizando herramientas de comunicación distintas.

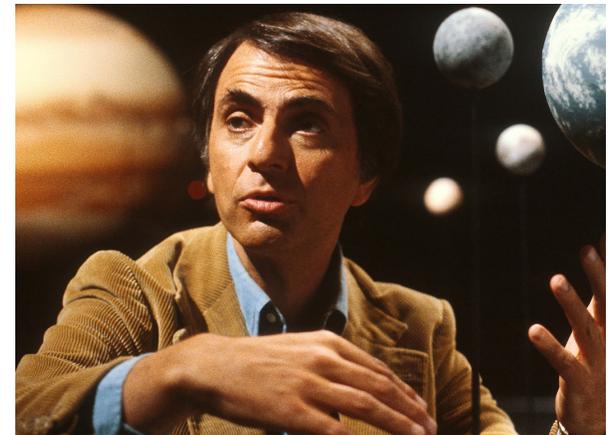
Es un tema súper importante, porque como astrónomos, somos pésimos visualizando cosas, visualizando datos, o cosas por el estilo, pero el hecho de estar tan, tan metidos en un asunto, derrepente nos hace olvidar que es lo que sabe una persona que nunca ha tenido astronomía, o que nunca ha tenido ninguna apronta a las ciencias en general, y no sé, por ejemplo hay gente que no sabe que el sol es una estrella, o ¿cuál es la diferencia entre una estrella y una galaxia? (Beamin, entrevista personal, 23 de junio de 2017).

Calendario Cósmico

Carl Sagan, Cosmos y el Calendario cósmico

Carl Edward Sagan, fue un astrónomo, astrófísico, escritor, y divulgador científico estadounidense. Como astrónomo, Sagan fue uno de los primeros astrónomos en el estudio del Efecto Invernadero Terrestre basándose en la atmósfera de Venus. También fue un gran pionero de la exobiología, y por tanto, promotor de la búsqueda de inteligencia extraterrestre a través del proyecto SETI. Impulsó el envío de mensajes a bordo de sondas espaciales, para informar a hipotéticas civilizaciones extraterrestres sobre nuestra existencia como raza humana.

Sagan se volvió famoso mundialmente gracias a la galardonada serie de Televisión Cosmos: Un viaje personal, realizada en 1980, de la que fue conductor y co-autor. Publicó numerosos artículos científicos y publicó alrededor de una veintena de libros de divulgación científica, siendo uno de los más populares Cosmos, libro complementario a la serie de TV durante el mismo año.



Fotografía de Carl Sagan
Fuente: <https://www.onedio.co>

Ganó el premio Pulitzer de literatura general de no-ficción en 1978 por su libro Los Dragones del Edén.

A lo largo de su vida, Sagan fue condecorado con numerosos premios por su labor como comunicador científico y de cultura. Hasta nuestros días es considerado un de los referentes más carismáticos e influyentes, gracias a su capacidad de transmitir ideas científicas y sus aspectos culturales al público no especializado con un lenguaje sencillo, pero con rigor científico.



Fotografías de Cosmos. 1980 y 2014
Fuente: <https://www.historychannel.com>

El calendario Cósmico

El calendario cósmico es una escala del período de vida del Universo, período que se circunscribe a un calendario gregoriano anual. Siendo el big bang el de enero cósmico en la madrugada de las 00:00 y el hoy en día actual es el 31 de diciembre cósmico. En esta escala cada segundo implica 343 años, una hora es 1.580.000 años, y cada día 37.800.000 años.

Este calendario fue por primera vez introducido por Carl Sagan en capítulo de su libro Los dragones del edén en 1978, pero no fue hasta dos años después cuando fue exhibido y explicado en un episodio de Cosmos: Un viaje personal. En la secuela de la serie producida el 2014, rebautizada como Cosmos: A space-time odyssey y conducida por Neil deGrasse Tyson, se actualizó la edad de la cronología de Universo de 15 mil millones de años, estipulada en 1980, a los 13.700 millones que se estima que tiene el Universo según el mundo científico actualmente.

Contexto Astronómico Mundial



Observatorio Sierra Nevada

Fuente: <https://www.astrogranada.wordpress.com>



Observatorio VLA

Fuente: <https://www.public.nrao.edu>

En el contexto actual, la Astronomía goza de un auge donde los observatorios más importantes del mundo se concentran en España, Estados Unidos y, Chile.

En España se encuentran importantes observatorios como Observatorio de Sierra Nevada y el Observatorio IRAM Pico Veleta, ambos en la cordillera de Sierra Nevada, Andalucía. También el Observatorio del Teide en Tenerife y el Observatorio del Roque de los Muchachos en La Palma, ambos ubicados en las Islas Canarias.

En EEUU encontramos El Very Large Array (VLA) Nuevo México, EE.UU. Como afirman en compuestas por 27 radio antenas independientes, cada una de las cuales tiene un diámetro de disco de 25 metros y un peso de 209 toneladas.

En el estado de Hawaii, en la cima de la montaña Mauna Kea, destaca el telescopio PS1 equipado con la tecnología Pan-STARRS, un sistema que combina una serie de espejos con sensores capaces de alcanzar 1.4 gigapíxeles. Entre sus objetivos, está el de detectar asteroides y cometas que puedan impactar la Tierra.

Otro punto de auge en la observación astronómica actual son los observatorios espaciales, o en órbita, y también algunas sondas de exploración espacial.

Existen varias razones para que la observación desde el espacio sea necesaria, ya que evita algunos problemas que tienen los observatorios en tierra, como la contaminación lumínica, las condiciones atmosféricas, y que absorben una mayor cantidad de espectros electromagnéticos. Aunque también tiene la desventaja de tener un costo elevado y una corta vida útil.

Los observatorios espaciales que más notoriedad han alcanzado son los de La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio de EEUU, más conocida como NASA. Algunos de ellos son:



Telescopio Hubble

Fuente: <https://www.nasa.gov>

Telescopio espacial Hubble. Observa principalmente la zona del espectro visible y la zona del ultravioleta cercano. Fue lanzado al espacio el 24 de abril de 1990 y se trata de un proyecto conjunto entre la NASA y la European Space Agency.



Telescopio Gamma Compton

Fuente: <https://www.nasa.gov>

Observatorio de Rayos Gamma Compton. Observaba principalmente rayos gamma, aunque también rayos X duros. Sus giroscopios comenzaron a fallar por lo que se tuvo que elegir entre dejarlo sin control o destruirlo. Se destruyó el 4 de junio de 2000 y cayó sobre el Océano Pacífico.



Telescopio X Ray Chandra

Fuente: <https://www.nasa.gov>

Observatorio de rayos X Chandra (Chandra X-ray Observatory o CXO). Observa principalmente rayos X blandos. Se ha utilizado para el estudio de galaxias lejanas y sigue en funcionamiento.

Contexto Astronómico Nacional



Complejo astronómico ALMA
Fuente: <https://www.nrao.edu>

El Norte Grande y el Norte Chico de nuestro país, más específicamente el desierto de Atacama es considerado el mejor sitio de todo el planeta para observar el universo y desarrollar esta ciencia. (Barreno, 2016).

Un conjunto de circunstancias geográficas combinadas tales como; baja contaminación lumínica y radioeléctrica (Vanzi, 2016), baja humedad debido al clima desértico y altas cumbre sobre el nivel del mar. Este conjunto de condiciones geográficas da como resultado la región del mundo con mayor cantidad de noches despejadas.



Complejo astronómico La Silla.
Fuente: <https://www.eso.org>

Chile de cara al 2020 albergará cerca de entre el 60-70% de la capacidad astronómica del mundo: existe más de una docena de instalaciones astronómicas de alta tecnología, divididos ente radio observatorios y observatorios ópticos.



Complejo astronómico VLT

Fuente: <https://www.commonswikimedia.org>

En región de Antofagasta se ubica el complejo astronómico más moderno del planeta entero, el Atacama Large Millimeter Array, ALMA, hasta la fecha el mayor proyecto astronómico del mundo. (European Southern Observatory, 2016). En la misma región también se ubica el observatorio Paranal (Very Large Telescope). En la cuarta región de Coquimbo suma el observatorio La Silla. Estos tres observatorios mencionados son dependencias de la European Southern Observatory. Bajo la tutela del consorcio AURA/NOAO, Association of Universities for Research in Astronomy/ National Optical Astronomy Observatories, se encuentran los observatorios de Cerro Tololo y Gemini Sur, ambos en la cuarta región.

Y en la región de Atacama se ubica el complejo astronómico Las Campanas, dependiente de la Carnegie Institution of Washington en asociación con la Universidad de Harvard y el MIT.

Se proyecta que el porcentaje de ubicación de las instalaciones astronómicas de alta tecnología del mundo entero en suelo chileno suban desde un 42% en la actualidad a entre un 60-70% de cara al 2020 y 2025, lo que le valdría el título de capital de la astronomía mundial y el apodo de "los ojos del mundo". (Long, 2011).



Observatorio Cerro Tololo

Fuente: <https://www.darkenergydetectives.org>

Este título se consagrará dentro de los próximos 10 años con la implementación de más proyectos con instrumentos ópticos, sub-milimétricos y de microonda, como el Telescopio Gigante de Magallanes (GMT), el Gran Telescopio para Rastros Sinópticos (LSST), el Telescopio Europeo Extremadamente Grande (E-ELT) y la ampliación del ALMA, que en la actualidad consta de 14 antenas, y se busca expandirlo hasta 66 antenas.

Y si bien el asentamiento de mega telescopios como ALMA y el VLT son cubiertos por los principales medio de comunicación del país, los descubrimientos más especializados que de alguna manera involucran a nuestro país, sea por instalaciones o por profesionales chilenos que participan en ellos, cuando se trata de avances más especializados no necesariamente son cubiertos por los medios, explicitando un grado de discordancia entre ser un país anfitrión y que estos avances lleguen al público general.



Observatorio Gemini Sur

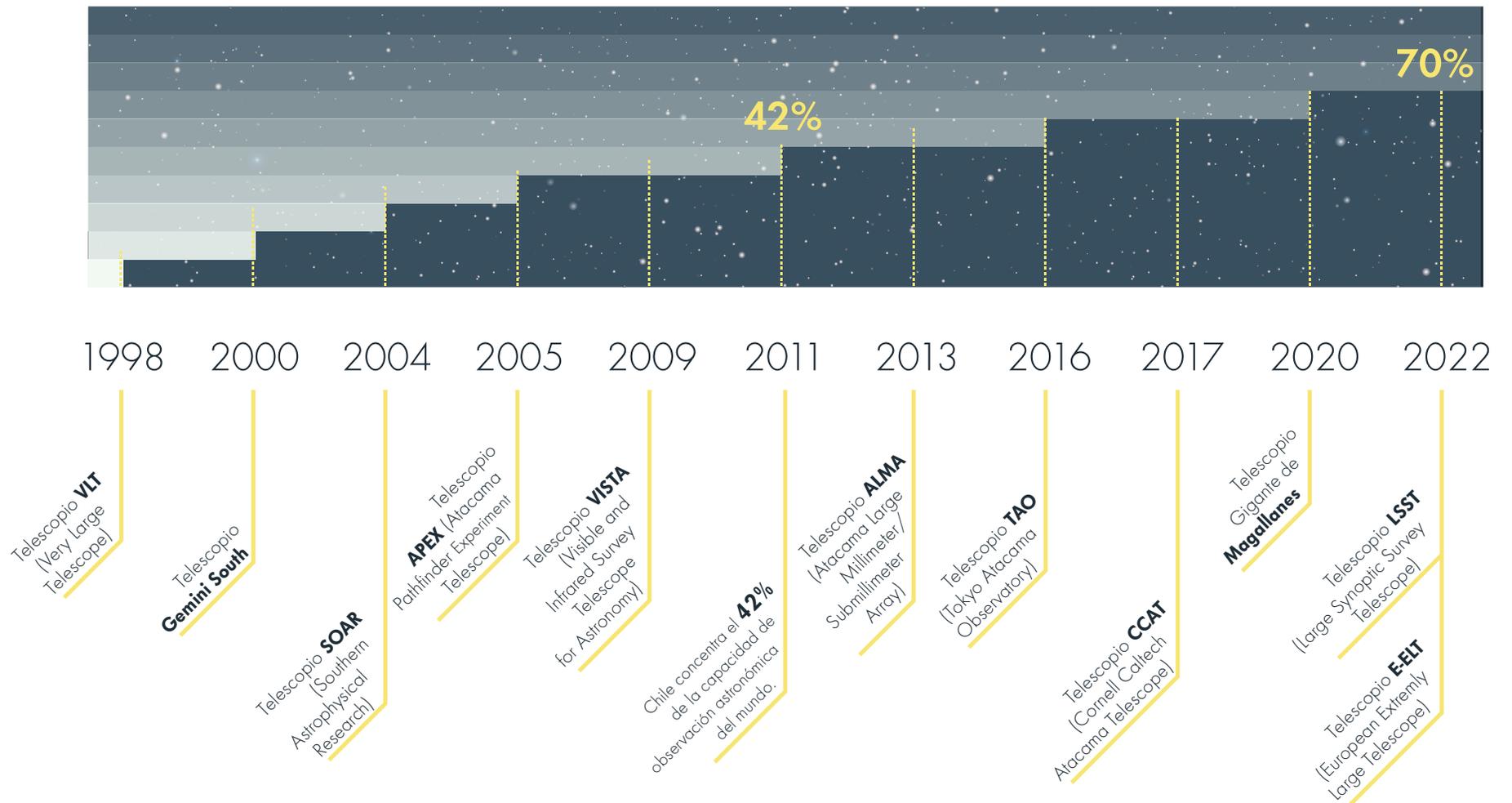
Fuente: <https://www.apod.nasa.gov>

Es "...el Breakthrough Project de Nasa, gestionado por Pete Worden y Stephen Hawking, propone el lanzamiento de sondas movidas a láseres, que las llevarían en dos décadas hacia el sistema estelar Alfa Centauri, el más próximo del nuestro. Los láseres que eventualmente impulsarán estas sondas para que encuentre vida extraterrestre podrían ser disparados desde Chile, como ya han considerado especialistas. Sin embargo es muy común que nuestro país no aparezca en los titulares en la prensa..."

(Sitio Web: el <https://www.mostrador.cl>)

"...Actualmente hay una cultura de conocer y valorar apenas constelaciones del cielo que se ve en el hemisferio norte. Como la industria cultural mediática dominante es la que llega del norte del planeta, el cielo que se observa allá es más difundido en el sur que el del propio sur..."

(Sitio Web: el <https://www.mostrador.cl>)



Gideon, L BBC (2011,24 de julio) Why Chile is an astronomer's paradise

Contexto Astronómico Nacional

2.2 Principales entidades extranjeras que abordan Astronomía en Chile

Carneige Observatories. Es uno de los departamentos de investigación astronómica del Instituto Carneige de Washington OCIW.

European Southern Observatory (ESO). Observatorio Europeo Austral, es la principal organización astronómica intergubernamental de Europa, representando a 14 países miembros. Opera tres asentamientos astronómicos en Chile, La Silla, Paranal y Chajnantor. También está a cargo de ALMA y está proyectando el European Extremely Large Telescope.

AURA. Su acrónimo en inglés es Association of Universities for research in astronomy. Es un consorcio sin fines de lucro, de universidades e instituciones educacionales, que operan observatorios astronómicos llamados "centros". Contempla 34 instituciones miembros. Está a cargo del observatorio Cerro Tololo junto con sus socios NOAO, Telescopio

SOAR (Southern Observatory Astrophysical Research) en el Cerro Pachón de Coquimbo y de Gemini Sur en el mismo cerro.

Observatorio Astronómico Óptico Nacional (NOAO). Es el centro nacional de la Astronomía terrestre en Estados Unidos. Ubicado en Tucson, Arizona. NOAO es la casa matriz del Observatorio Interamericano de Cerro Tololo, es también responsable del apoyo a los observadores estadounidenses en los telescopios Gemini.

Observatorio Radioastronómico Nacional (NRAO). Con sus cuartiles centrales en Nuevo México, EEUU. Está construyendo dos grandes instalaciones de investigación, una de ellas es ALMA en conjunto con la ESO, en alianza con Europa y Japón para investigar en longitudes de onda milimétricas y sub-milimétricas.

2.2 Principales entidades nacionales que abordan Astronomía en Chile.

2.2.1 Organismos generales y reguladores

Desde 2001 la Sociedad Chilena de Astronomía (SOCHIAS) articula los intereses y derechos de los astrónomos mediante diversos comités y consejos asesores, además de fomentar la difusión e investigación de la disciplina.

Desde 1999 funciona la OPCC, Oficina de Protección de la Calidad del Cielo del Norte. Organismo público y privado con sede en La Serena, creado por un vínculo entre la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) y diversas instituciones internacionales que administran grandes observatorios en el país. Su misión es velar por el cumplimiento de la norma de "Emisión para la regulación de la contaminación lumínica en Chile".

2.2.2 Instituciones Interuniversitarias

Centro de Astrofísica y tecnologías afines (CATA).

Este centro, conformado por las mismas universidades que anteriormente habían crado el CENASTRO hasta 2012, es la mayor entidad chilena dedicada a la investigación y al desarrollo ciencia y de tecnologías vinculadas con la Astronomía. Está ubicado en el Cerro Calán y depende mayoritariamente del Departamento de Astronomía de la Universidad de Chile. El organismo reúne a casi medio centenar investigadores, 21 post-doctorados y casi un centenar de estudiantes de pregrado de las Universidades de Chile, Pontificia Católica de Chile y de Concepción.

Instituto Chileno de Astrofísica (MAS) Por su sigla en inglés Millennium Institute of Astrophysics. Fundada en 2014, mantiene líneas de investigación en supernovas, trasientes, astroestadísticas, Vía Lactea y astroinformática. En estos temas trabajan investigadores de las 12 universidades chilenas que componen el núcleo además de otros investigadores extranjeros.

ALMA Early Science (MAD). Es núcleo milenio que recibe recursos del Ministerio de Economía al igual que el MAS. Este núcleo de 26 de investigadores busca comprender como se forman los planetas de la mano del impresionante telescopio ALMA, tratando concretamente de "observar formación planetaria en curso, su retroalimentación con el disco padre, y comprender la evolución del disco". Esta compuesto por cuatro universidades.

Contraste nacional vs. extranjero



“Yo diría la verdad que vamos a tener, osea nuestra participación es mayor a la de cualquier miembro de estos consorcios que están formando los telescopios, simplemente por el hecho de ser dueños del suelo, y la calidad de la gente es muy buena, y por lo tanto necesitan recursos, de computación, de capacidad para analizar datos” (Pullen, entrevista personal, 16 de enero de 2017).

2.1.3 Sin embargo sólo el 10% de este pujante escenario está siendo aprovechado por astrónomos nacionales.

Mónica Rubio, directora del programa de Astronomía del Conicyt afirma que: “Los astrónomos de países más desarrollados que tienen el 90% (de uso de los telescopios) no parecen ser tan eficientes. La astronomía chilena es muy prestigiada en el extranjero” (Espinoza, 2010).

En el mismo texto citado, Dante Minniti, astrónomo y docente de la UC, declara que “Se necesita, al menos, el doble de investigadores que hay contratados” (Espinoza, 2010).

Brian Schmidt; premio Nobel de Física 2011, aseguró que “...Chile tiene hoy la oportunidad de desarrollar un grupo de astro-ingeniería de nivel mundial. La inversión chilena, hasta el momento ha sido orgánica, pero es tiempo de convertirla en estratégica, si desean convertirse en líderes...” (Astronomía, 2013).

José Maza, Astrónomo y premio nacional de Ciencias Exactas 1999 destaca que “...Para que crezca el número de astrónomos, debe aumentar el interés de las universidades por tener grupos de investigación...” (Espinoza, 2010).

Son los mismos astrónomos quienes confirman que Chile hace un impacto en Astronomía en el mundo entero, y su nivel de astrónomos está al nivel grandes universidades, pero se necesita una política estratégica para que como marca-país Chile protagonice mediante más profesionales del rubro la proyección astronómica que se vive en el país.

"...Mira hay hartos extranjeros aún, pero hay cada vez más chilenos también, está creciendo, no se exactamente cuánto más va a crecer, osea, yo creo que todavía falta desarrollo astronómico en Chile, debemos crecer más, hay hartos chilenos jóvenes que estamos por ahí dando vueltas, acá en Chile o en el extranjero incluso, y especializándose aún más y que ojalá vuelvan, a la investigación, para que puedan volver a Chile a hacer esos descubrimientos, esperemos que las políticas de investigación sean más generosas en el futuro..."

(Beamin, entrevista personal, 23 de junio de 2017).



"Se necesita más inversión en ciencia general, en particular por astronomía, nosotros creemos que falta, hay que intentar generar para ciencias más fondos, se necesita mayor apoyo, y a largo plazo, no que cambio de gobierno y dicen a voy hacer esto, prometen, y después nadie sabe, debe ser una visión a largo plazo de financiamiento..."

(Minniti, entrevista personal, 16 de enero de 2017).

"...Es muy bueno que Chile empiece a tener sus propios profesionales como astrónomos, ingenieros, toda una nueva generación de profesionales locales, porque ahí van a empezar descubrimientos hechos desde Chile y por chilenos, será el próximo paso creo..."
(Sitio Web: el [https://www. mostrador.cl](https://www.mostrador.cl))

"...Aunque la industria chilena de observación astronómica está alcanzado un nivel de desarrollo como convertirse con toda propiedad en los ojos del mundo, todavía se hace necesario más tecnología para interpretar estos datos y procesar la información que llega desde el espacio..." *(Sitio Web: el [https://www. mostrador.cl](https://www.mostrador.cl))*

Contexto Educación Astronomía en Chile

Museo Nacional de Historia Natural
Fuente: <https://www.mnhn.cl>



En nuestro país es conocido el anhelo nacional de alcanzar niveles de vida de los países desarrollados, lo cual, está directamente relacionado con la idea de que si Chile desea ser más que un país anfitrión de grandes asentamientos astronómicos y comenzar a tener un papel más protagónico el descubrimientos que allí se realizan, es necesario mejorar la calidad de la educación desde edades tempranas y las etapas escolares, en otros palabras, acercanos al nivel de educación de estos países.

Pero tal meta está aun lejos de ser materializada.

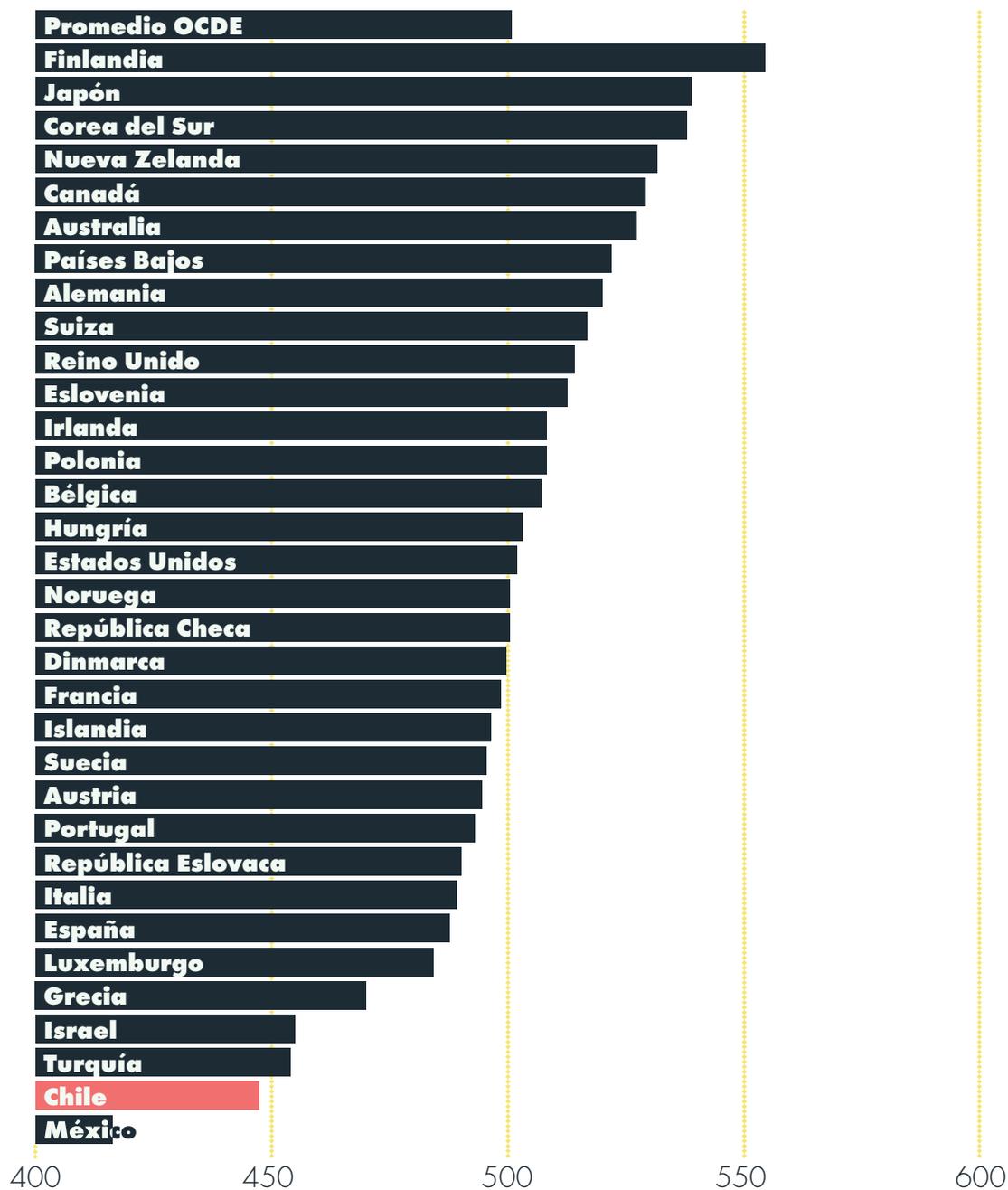
Nuestro país ingresó recientemente a La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) el cual es un organismo de cooperación internacional, que está compuesto por 35 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.

En la OCDE, los representantes de los países miembros se reúnen para intercambiar información y armonizar políticas con el objetivo de maximizar su crecimiento económico y colaborar a su desarrollo y al de los países no miembros.

Un informe de la Unicef publicado en 2016, titulado “Más igualdad para los niños” que incorpora el informe PISA de la OCDE, indica que Chile es el país de peor desempeño en educación entre todos los países miembros de Ocede, detallando que el 25% de los alumnos de 15 años no puede resolver ejercicios básicos de lectura, matemáticas y ciencias. (Sepulveda, Paulina, 2016)

Se hace necesario entonces, hacer cambios profundos para revertir tales resultados, si lo que pretendemos como país sea uno sobresaliente en un rubro como la Astronomía.

Para determinar el contexto en el que se encuentra el conocimiento astronómico en los jóvenes se determina como primer aspecto, las asignaturas que se relacionan con esta temática, revisando los contenidos curriculares del Mineduc, haciendo un resumen de todos los contenidos que directa o indirectamente se hacen presente en este proyecto.



Fuente: <http://www.latercera.com/noticia/chile-es-el-pais-de-peor-desempeno-en-educacion-en-la-ocde/>

Hist. Geo. y C. Sociales

Unidad 2

La civilización griega. Sus aspectos cotidianos como acercamiento para reconocer sus elementos culturales, heredados luego por Occidente.

Unidad 3

La civilización romana, su vida cotidiana, identificando elementos culturales como el idioma, el derecho, la arquitectura. Su legado a Occidente.

Hist. Geo. y C. Sociales

Unidad 2

Los mayas y los aztecas. Su legado cultural en el presente, en las sociedades que habitan los territorios antiguamente poblados por ellos.

Unidad 3

La civilización inca. Elementos de continuidad cultural en las sociedades que actualmente habitan esos territorios (Perú, Ecuador y norte de Chile).

Ciencias Naturales

Unidad 4

El Sol y sus efectos en la vida en la Tierra. El ciclo diario y las estaciones del año. Sus efectos en los seres vivos y el ambiente.



Ciencias Naturales

Unidad 2

El sistema solar, movimientos de la Tierra, sucesión de las fases de la Luna. Diseño de modelos que expliquen fenómenos como eclipses de Sol y Luna y otros.



Ciencias Naturales

Unidad 1

Concepto de materia y sus estados, características y propiedades. Cuantificar magnitudes de masa, volumen y temperatura.



Hist. Geo. y C.Sociales

Unidad 2

El proceso de independencia de Chile, en el marco de un proceso continental en el que influyeron múltiples factores, y su primer siglo de historia republicana.

Ciencias Naturales

Unidad 1

Las capas de la Tierra y los distintos tipos de suelo. Las relaciones de interdependencia entre los seres vivos y el suelo en que habitan. La fotosíntesis

Unidad 3

La energía como motor del movimiento de los seres vivos y las máquinas. Formas de energía. Fuentes renovables y no renovables de energía.

Unidad 4

La materia y sus cambios de estado. La relación entre calor, temperatura y los cambios de estado de la materia.

Hist. Geo. y C.Sociales

Unidad 2

Descubrimiento y conquista de América. El orden impuesto por los españoles, que sentó las bases que perduran hasta hoy.



Matemáticas

Unidad 3

Concepto de fracción y decimal. Iniciar con el álgebra, descubriendo las ecuaciones asociadas a problemas.



Matemáticas

Unidad 1

Múltiplos de números naturales, con números primos y compuestos. Razones y porcentajes, para comprender en profundidad las fracciones y los decimales.

Hist. Geo. y C.Sociales

Unidad 1

Complejización de las primeras sociedades: de la hominización al surgimiento de las civilizaciones.

Unidad 2

Civilizaciones que confluyen en la conformación de la cultura americana: la antigüedad y el canon cultural clásico.

Unidad 3

Civilizaciones que confluyen en la conformación de la cultura americana: la Edad Media y el nacimiento de la civilización europea.

Ciencias Naturales

Unidad 2

Células. Eucariontes y Procariotes.

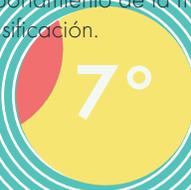
Unidad 4

Estudio y conservación de la materia. Estructura y las propiedades de la materia, diferentes modelos atómicos generados por científicos a lo largo de la historia.

Ciencias Naturales

Unidad 1

Comportamiento de la materia y su clasificación.



Matemáticas

Unidad 1

Utilizar potencias de base 10 con exponente Natural, usando los términos potencia, base, exponente, elevado. Definiendo y usando el exponente 0 en el sistema decimal. Expresando números naturales en notación científica (sistema decimal).

Resolviendo problemas, usando la notación científica. Descubren el efecto que tienen los factores 10, 100 y 1 000 en la multiplicación y la división de números decimales.



Matemáticas

Unidad 1

Profundizan el trabajo con potencias, ampliando el ámbito numérico de la base y trabajando con conceptos de área y volumen.

Contexto Educación Astronomía en Chile

Lugares referentes de divulgación de Astronomía en Chile

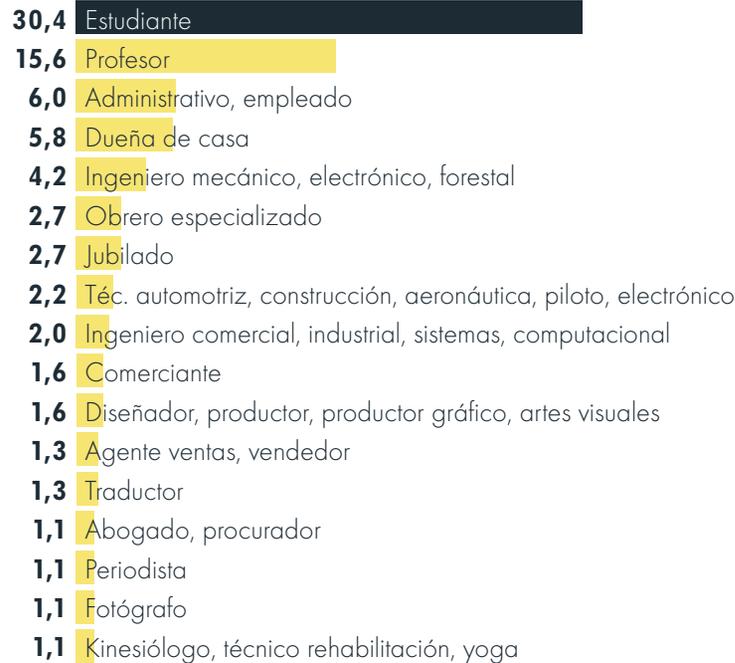
Un segundo aspecto necesario de analizar en este marco teórico es la afluencia a lugares referenciales y emblemáticos donde se hace difusión de la Astronomía. Como lo son el Museo Interactivo Mirador (MIM), El Museo Nacional de Historia Nacional (MNHN) y Planetario de Universidad de Santiago. Estos referentes se analizan más detalle en la etapa de antecedentes y referentes, pero cuyo análisis de afluencia de visitantes expone un buen número de visitas de público y un interés sobresaliente de la Astronomía por sobre otros temas científicos.

Cabe aclarar que el Museo Nacional de Historia Nacional y el Museo Interactivo Mirador, son junto con el Museo Nacional de Bellas Artes, los tres museos más visitados del país. (Robledo,2016).

El Museo Interactivo Mirador, con un importante sección de Astronomía en su recinto tiene una afluencia de 400.000 visitas anuales en promedio (Robledo,2016). El Planetario, por su parte, recibe un grueso de visitantes que asciende a 12.000 visitas sólo en temporada de verano. (<http://planetariochile.cl/?p=4234>).

Un ejemplo de la buena acogida de la Astronomía respecto a otros temas científicos en el público general, es un estudio en formato de paneles

Actividad principal de los visitantes del MNHN



Residencia visitantes MNHN



Fuente: http://www.museosdibam.cl/628/articulos-46555_archivo_01.pdf

Preferencias de los visitantes dentro de la sección Chile Biogeográfico del MNHN



que La Revista Museos (publicación de la Subdirección Nacional de la Dibam) realizó analizando a los visitantes de Museo Nacional de Historia Nacional durante el año 2013.

Sin embargo, producto de nuestro conocido centralismo como país, se hace evidente que la cobertura de museos en regiones es deficiente.

Según el registro de la Dirección Nacional de Archivos y Museos (DIBAM), ninguno de sus 22 museos regionales y especializados repartidos en territorio nacional, contiene exhibiciones permanentes de Astronomía. (disponible en Sitio Web: http://www.museosdibam.cl/628/articles-46555_archivo_01.pdf).

La periodista y documentalista francesa Marie Courvasier, directora del documental "Chile: los ojos del mundo", en cuyo largometraje se hace referencia a todo el panorama general de la Astronomía en Chile, tuvo palabras para la cobertura de exposiciones astronómicas fuera de Santiago en una entrevista, su visión fue:

"...En Francia, por ejemplo, hay diez planetarios, por eso las personas se enteran más del cielo. Chile podría tener al menos un planetario en cada región..." (Sitio Web: <http://www.elmostrador.cl/cultura/2017/03/24/los-ojos-del-mundo-documentalista-francesa-retrata-a-chile-como-el-telescopio-de-la-humanidad/>).

Y si bien existen iniciativas que son ideadas en la ciudad de Santiago para ser luego difundida en provincias, la cobertura fuera de la región

metropolitana es limitada.

Un ejemplo de ello, es la referencia que hace la astrónomo Joyce Pullen sobre el proyecto Bus Conciencia, una exposición itinerante que recorre colegios de regiones cercanas a la RM, donde se enseña Física y se exponen contenidos de Astronomía mediante experimentos prácticos, pero donde el alcance se esperaría que fuera mayor:

"...Sí, te diría que lograr una aplicación que los niños puedan usar, y que esté disponible para todos los niños es mucho más potente que los esfuerzos de lo que nosotros podemos hacer, ya que nosotros trabajamos de persona a persona, es muy enriquecedor el persona a persona, pero para nosotros por ejemplo, te cuento, tenemos un proyecto para el próximo año que, un proyecto piloto basado en la experiencia de Galileo Mobile que es un grupo que lleva las ciencia a la localidades extremas, es lo queremos hacer con colegios de muy bajos recursos, y también trabajar con niños con diferencias, elegimos niños con síndrome de Down y vamos a llegar a dos colegios de acá y dos colegios de la serena, la idea es que después, ellos se conviertan en faros de vivencia para su comunidad y ser como una especie, de red, pero es muy lento..."

(Minniti, entrevista personal, 16 de enero de 2017).

"... estas cosas como te digo (exposiciones itinerantes), tienen bajo alcance, el proyecto que te contaba (Bus Conciencia), por ejemplo el primer año serán 200 niños, pero 200 niños en un año, es muy poco, imagínate cuántos niños pasan esa edad sin darse cuenta que quizás les gustaba en esa época ese tema..."
(Pullen, entrevista personal, 16 de enero de 2017).

Oportunidad de Proyecto

Chile en los próximos 10 años se convertirá en los ojos del mundo, es decir, el país en cuyo territorio se concentrará la mayor cantidad de observación astronómica de todo el mundo, debido a la cantidad de Observatorios de Alta Tecnología que se están asentando en el norte de nuestro país. Se vislumbra así un apogeo de esta disciplina teniendo así a Chile como principal escenario en este planeta.

Existe la oportunidad de enlazar el buen momento que se avizora en la Astronomía en nuestro territorio, más allá de un aspecto geográfico sino también a la población. Capitalizar tales conocimientos hacia la cultura y la economía, mejorando la calidad de vida de los chilenos.

Culturalmente, porque el conocimiento astronómico hace reflexionar al hombre, sobre su rol como raza y civilización y sobre lo pequeño y efímero que somos dentro del Cosmos.

Económicamente, porque dadas las condiciones socioeconómicas de nuestro país, en específico, de ser una economía exportadora de materias primas, el conocimiento astronómico puede ser una conveniente alternativa a generar un bien de mayor proceso, y por ende, que eleve la calidad de vida de quienes se involucren en esta disciplina.

Sin embargo, para que la astronomía se comience a percibir como un bien cultural nacional y se posicione dentro de estos dos aspectos sociales, se hace necesario que la población perciba la Astronomía como una disciplina a la que pueden acceder, independiente de su condición social.

Este acercamiento de la Astronomía a la gente será más efectivo si se hace en etapas formativas, en estudiantes. Ya que ellos están más dispuestos a explorar y a internalizar.

Estas dinámicas de acercamiento deben prescindir de elementos que excluyan a la gente por el mero hecho de no poseerlos, como, por ejemplo, un telescopio, de manera de ser instancias de aprendizaje más democráticas.

Al mismo tiempo, estas dinámicas deben considerar la simplificación de datos complejos, propios de esta disciplina, en dinámicas más sencillas. Es aquí donde nace la idea de un calendario cósmico. Un calendario de 12 meses, que abarca los 13.700 millones de años que se estima que tiene el Universo (según las teorías actuales), es una escala que visualiza de mejor manera la cronología del universo, ya que, cantidades de tiempo tan siderales no son simples de internalizar, además, ayuda a reflexionar lo recientes que somos como raza y civilización dentro del Cosmos.

¿QUÉ?

Plataforma web educativa presentada como un calendario cósmico interactivo de 12 meses, que presenta una visualización cronológica- descriptiva de sucesos importantes de la conformación de nuestro universo, presentando un lenguaje cercano y comprensible.

¿POR QUÉ?

Actualmente la educación en Chile se presenta como un contexto propicio de evolución a nivel educativo de exploración astronómica y actualmente no se ha desarrollado una interfaz que permita un recorrido accesible por las etapas del universo y escalas del tiempo de forma sintética.

¿PARA QUÉ?

Para favorecer la accesibilidad a información astronómica compleja a estudiantes de enseñanza básica que están desarrollando nociones básicas de astronomía y notación científica y que presentan un claro interés en materias astronómicas.

Formulación de Proyecto

OBJETIVOS GENERAL

Despertar el interés en el estudio del universo en estudiantes de enseñanza básica que están desarrollando nociones básicas de astronomía y notación científica por medio de una perspectiva de la astrofísica y la cosmología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

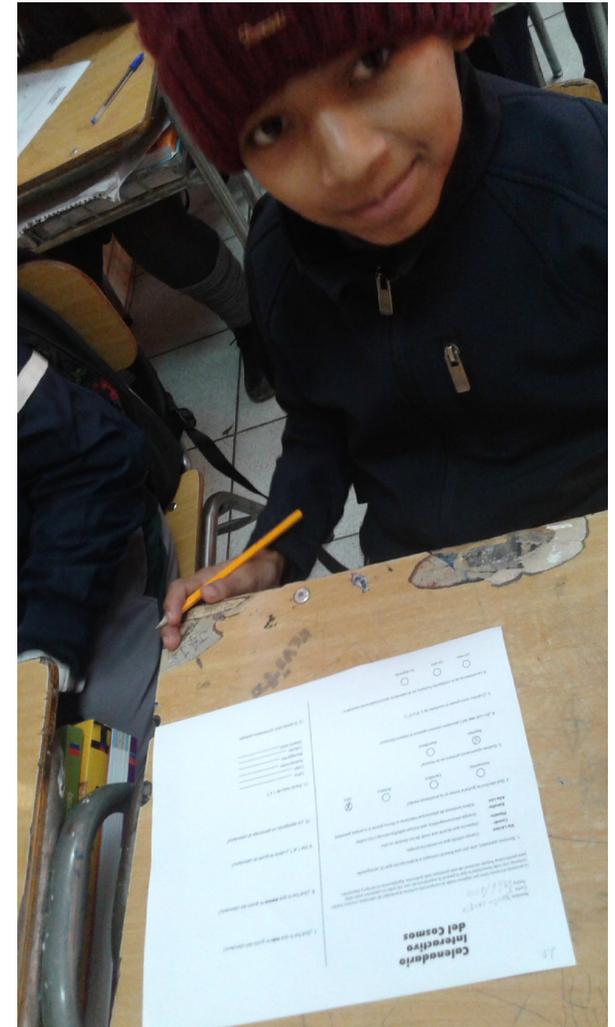
- 1) Incentivar la internalización y asimilación de la edad de universo y sus cuerpos celestes.
- 2) Fomentar la concepción de los elementos del universo como una cadena consecutiva de reacciones físicas.
- 3) Identificar y asociar acontecimientos astronómicos cronológicos por medio de la notación científica y su aplicación a la escala del tiempo.
- 4) Plantear lo recientes que somos como raza humana.

Formulación de Proyecto

Son estudiantes de educación básica, niños y niñas entre séptimo y octavo básico. Están a las puertas de ingresar a enseñanza media. Rango etáreo, 13 y 14 años.

Como nativos digitales, les es familiar y motivante, incluir a la Internet como parte del aprendizaje de los contenidos que reciben del colegio.

Les es atractivo ejercitar, mediante dinámicas o juegos, conocimientos adquiridos en el colegio, que para ellos no les es evidente en que aspectos de la vida cotidiana serán utilizados.



Usuario

1

Calendario interactivo del Cosmos

Este proyecto se concibe como una herramienta de apoyo para la asignatura en clases, supervisado por un/una docente. La resolución del calendario no debería tomar más de una hora pedagógica (45 min).



2

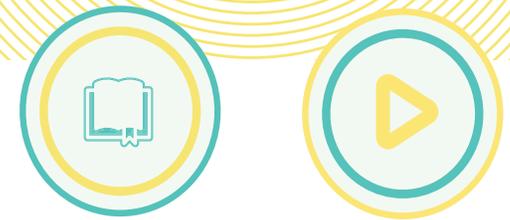
El calendario constituye una interacción dinámica de ordenar y sorprender al usuario con una analogía del tiempo.



Requiere de manera importante, pero no excluyente, el ejercitar concimiento matemático, como una acción secundaria para internalizar grandes cantidades de tiempo.

$$8.8 \times 10^9 =$$

3



Paralelamente se presenta de forma complementaria, en formato de videoe infografía, profundización de contenido, como una suerte de trampolín, para aprender más de cada tema. Se espera que este paso no necesariamente se dé en un contexto de la clase, sino de interés más personal de cada estudiante.



Esquema de aprendizaje



1) Mapa Estelar.



2) Cosmos (2014).

Carl Sagan's Cosmic Calendar

Time Multi Page:
 Cosmological Time
 Geological Time
 Quaternary Time
 Historical Time
 Future Time

Time:
 Deep Time
 Logarithmic Timescales
 Cosmic Calendar
 The Cosmic Year
 Cosmic Evolution
 Evolution of life
 Human evolution
 History begins
 The current second
 Geological Timescales

Known from biosciences looking back in time, physical events | Geologic record, fossils, genetic data

January February March April May June July August September October November December

The big bang | The Milky Way forms | The Solar System | First life | Cells with a nucleus | Multicellular life, seas

December	2	3	4	5	6	7
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

3) Palaeos.com

Antecedentes & referentes

Antecedentes internacionales

1) Mapa Estelar – “Star Chart” (Escapist Games Limited)

Descripción: Mapa Estelar es una aplicación gratuita para smartphones y está diseñada para aficionados de la astronomía que deseen conocer las constelaciones más conocidas del firmamento en 360°. Despliega información técnica como la distancia de las estrellas en años luz y también en parsec y otros datos técnicos de la observación estelar e incluye también coordenadas astronómicas de lo que se observa, dependiendo desde que hemisferio, latitud y momento del año uno se encuentre.

Se rescata: La aplicación tiene el recurso de generar interés en el usuario de revisar periódicamente la aplicación gracias a a relacionar visualización del firmamento por defecto en la parte del año que se encuentre al momento de abrir la aplicación, de esa manera el inicio de la experiencia de uso, varía según semanas y meses, transmitiendo la idea que se realiza una sesión nueva. Es importante que las aplicaciones utilicen algún recurso para alimentar el interés constante en el usuario.

Link: <http://escapistgames.com/sc.html>

2) Cosmos: A personal voyage (1980) / Cosmos: A spacetime odyssey (2014)

Descripción: Serie de Documentales audiovisuales hechos por Carl Sagan, Ann Druyan y Steven Soter en la entrega de 1980 y por Ann Druyan y Steven Soter en la segunda entrega estrenada en el año 2014.

Ambas series contaron con una temporada de 13 episodios cada una y su principal objetivo fue difundir la historia de la astronomía, el origen de la vida y de la ciencia. También buscaron concientizar sobre el lugar que ocupa nuestra civilización y nuestro planeta en el universo, así como y presentar las modernas visiones de la cosmología y las últimas noticias de la exploración espacial, planteando por primera vez el “calendario cósmico” acuñado por Carl Sagan, en 1977 y relacionado con la serie de 1980.

Se rescata: El programa de 1980 presenta el concepto de “calendario cósmico” como una visualización de la escala cronológica del universo por medio de acontecimiento relevantes. Se establecen así hitos en una escala de tiempo que plantea el Big Bang como inicio del universo (1 de enero cósmico), aparición del sistema solar (9 septiembre), aparición de vida en la tierra (30 septiembre), aparición de dinosaurios (25 de diciembre), aparición de los primeros primates el (30 de diciembre), y toda la historia de la humanidad ocupa solo los últimos 21 segundos entre algunos acontecimientos.

Se establece así también una escala de tiempo, la edad humana promedio dura unos 0,15 segundos. En esta escala, hay 438 años por segundo, 1 millón 580 mil años por hora, y 37 millones 800000 años por día. Ésta escala de tiempo posee modificaciones para la segunda entrega de la serie gracias a los últimos adelantos tecnológicos.

3) Nombre: Palaeos: Life through Deep time.

Descripción: Página científica de carácter informativo y recopilatorio que aborda el tiempo y la vida desde una perspectiva científico-histórica. En la sección de tiempo, posee una página dedicada especialmente al calendario cósmico y desglosa de forma detallada lo que sucede en él, en especial lo que concierne al 31 de diciembre. La página web utiliza un lenguaje HTML básico y se centra en exponer el calendario cósmico por medio de imágenes en tres partes distintas, de mayor a menor (una de doce meses, otra al mes de diciembre y sus 31 días, y una última respecto a los últimos 60 segundos del año) y luego despliega la misma información redactada por los autores del sitio, a modo de tablas y sin usar recursos gráficos según etapas.

Se rescata:

Facilidad de comparar escalas y hacer relaciones entre la evolución del universo, la evolución de la vida, la evolución de la raza humana, etc.

Link: http://palaeos.com/time/cosmic_calendar.html

Antecedentes & referentes

Antecedentes nacionales



Dr. Mario Hamuy en el Planetario Usach.
Fuente: <http://www.explora.cl>



1) Sala "Universo" (Museo Interactivo Mirador)

Descripción: El MIM posee una sala especialmente destinada a la astronomía. Sus instalaciones (de exposición permanente) museográficas e interactivas consisten en modelos tridimensionales de planetas acompañados de contenido desarrollado en soporte de pantallas de digitales.

-Link: <http://www.mim.cl/>



2) Planetario de Santiago (USACH)

Descripción: El planetario de Santiago constituye un hito (de exposición permanente) importante de acercamiento a la astronomía, ya que permite una puesta en escena, que no solo presenta proyecciones, sino que también se ha abierto a la muestra de distintas películas internacionales. Éstas están diseñadas especialmente para planetarios y debido a su rotación de estrenos generan nuevas visitas.

También en el planetario se despliegan impresos e infografías con algunos temas de astronomía y modelos a escala de hitos espaciales como la Estación Espacial Internacional.

Link: <http://planetariochile.cl/>

3) Cerro Calán (Universidad de Chile)

Descripción: El Observatorio Nacional de Cerro Calán, actualmente administrado por la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Casa de Bello, abre sus dependencias constantemente a visitas de Colegios y público general. En estas vistas se pueden observar instalaciones astronómicas de la segunda mitad del siglo XX, e incluso utilizar telescopios solares, todo esto acompañado de charlas educativas sobre el espacio.

Link: <http://www.oan.cl/visitas/>



4) "Bus ConCiencia"

Descripción: El Bus ConCiencia es un laboratorio móvil que hace talleres científicos para profesores y estudiantes en las escuelas rurales vulnerables en Chile.

Esta iniciativa es financiada por un empresario filántropo, y su misión es recorrer escuelas con IVE mayor a 60 y hace talleres gratis a profesores y estudiantes de 3o, 4to, 5to y 6to básico. El resto de las visitas son pagadas.

-Se rescata: Este proyecto es destacable en comprometerse con la misión de lograr una experiencia de aprendizaje que perdure en el tiempo valiéndose de la experimentación empírica de fenómenos físicos, relacionando muchos de ellos al campo de la astronomía.

-Link: <http://www.busconciencia.org/web/>

5) Bling bling universe (Física Itinerante, PUC)

Descripción: Este proyecto realiza visitas itinerantes a distintos colegios en los cuales se realizan talleres que imparten conocimientos de astronomía. Estos talleres son apoyados con experimentos desarrollados en el horario de clases, y el uso de un software utilizado para analizar cuerpos celestes en el cielo. Este es un sub-proyecto perteneciente al proyecto de educación escolar "Física Itinerante" de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Link: <http://fisicaitinerante.cl/>



6) Nombre: "Noticias del Universo" (Explora Conicyt)

Descripción: Creación conjunta del Programa Explora de Conicyt, el Observatorio Europeo Austral (ESO), Atacama Large Millimeter Array (ALMA) y el Programa de Astronomía de Conicyt puesta en marcha el año 2013 y diseñada por SCI Design. Su fin es dar a conocer a la comunidad nacional, particularmente niñas, niños y jóvenes, el mundo de la ciencia astronómica. Esta muestra consiste en una exposición, tipo museo interactivo orientada a un público genérico y consta de diversos módulos en formato stand, en donde cada uno aborda un tema astronómico en específico.

-Link: <http://www.conicyt.cl/>



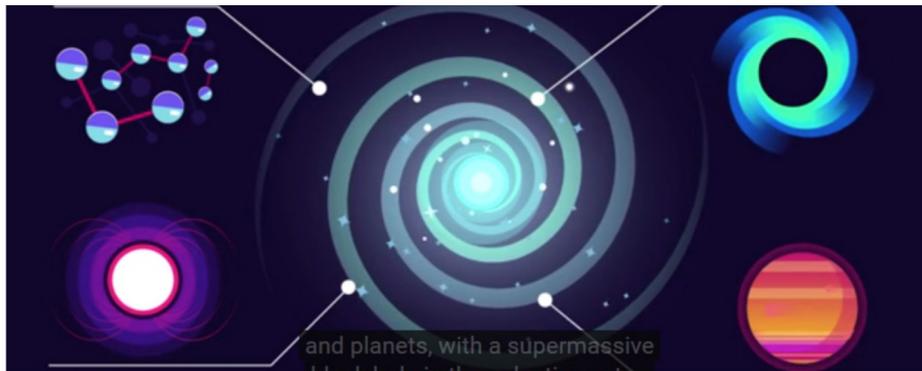
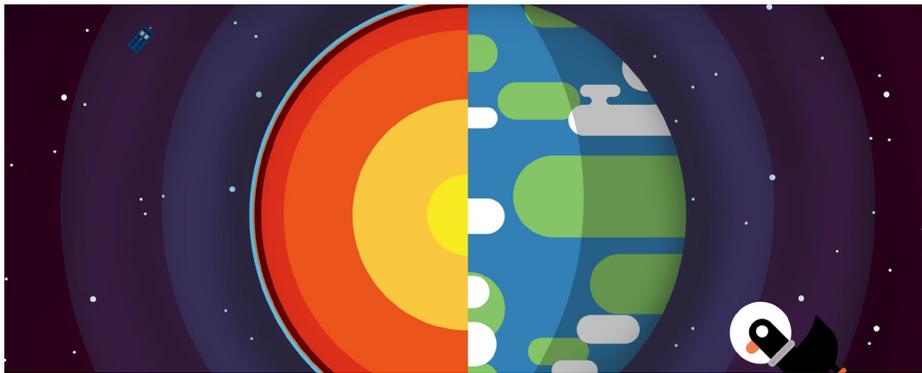
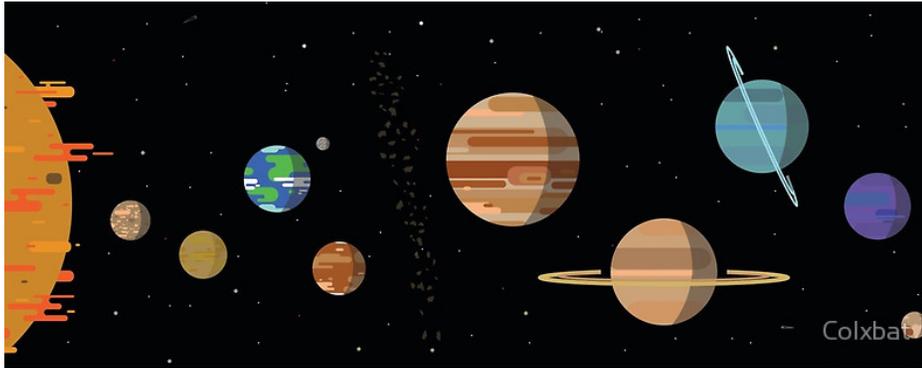
SE RESCATA A MODO GLOBAL DE TODAS LOS ANTECEDENTES NACIONALES:

- Utilizan distintos medios audiovisuales para otorgar variedad a la muestra. Textos descriptivos con ilustraciones, pero no infográficos a cabalidad, ya que, la visualización de la información podría ser más intuitiva, ilustrativa y facilitar la comparación.

- El uso de pantallas se limita a exhibir videos e imágenes interactivas. Por lo tanto, si bien utiliza medios multimedia, el aprovechamiento que se realiza de ellos es limitado, ya que implica una navegación bastante básica en los softwares expuestos y cuya interacción física se reduce a presionar un par de botones.

- Muy al estilo de la museografía habitual, el lenguaje visual que utilizan es neutro, en el sentido de estar en línea con la gráfica habitual de los museos educativos para estudiantes. No se aprecia que ninguna de estas exhibiciones se la juegue por algún riesgo en cuanto un discurso visual distinto y que apueste por ser un factor de identidad reconocible y diferenciadora.

- Una gran ventaja de las iniciativas itinerantes es que juegan un rol más educativo al apostar por generar una experiencia interactiva total con los estudiantes al realizar experimentos reales. Sin embargo, por temas de financiamiento y/o por una política centralista no es posible que estas muestras viajen por todo el país más allá de algunas capitales regionales.



1) Nombre: Kurzgesagt: In a nutshell (2015)

-Descripción: Canal de youtube ubicado en Munich, fundado en 2013 por Phillip Dettmerque, produce videos educativos animados de distinta índole; Política, Filosofía, Historia, actualidad y temas científicos. Sus videos abordan distintas temáticas de la ciencia exactas y de las ciencias sociales. Entre las temáticas que abarcan temas astronómicos sus temáticas abordan estrellas de neutrones, el planeta tierra, el big bang, el sistema solar, elevadores espaciales en órbita terrestre, los límites de la humanidad en la exploración espacial entre otros.

-Se rescata:

-Sus animaciones utilizan un carácter vectorial, muy colorido, relatado por un narrador que describe el tema del video. Para captar la atención de un público amplio, sus animaciones son acompañadas de pequeñas dosis de humor y alusiones a personajes de la cultura popular contemporánea.

- En un promedio de 5 a 10 minutos por video, logran mantener la atención expectante a lo largo de toda la duración del corto, desarrollando un tema en total profundidad investigado previamente de primera fuente.

-Presenta el uso de un lenguaje vectorial visual que permite una optimización para la animación, el cual a pesar que le entrega un carácter infantil, no disminuye la rigurosidad científica de sus videos.

-Link: <http://kurzgesagt.org/>

Referentes internacionales



2) Nombre: To scale: The solar system (2015)

-Descripción: Microdocumental de youtube, filmado por Wylie Overstreet y Alex Gorosh. con una duración de 7 minutos. El argumento muestra a un grupo de amigos que se propone desenmascarar una idea erróneamente instalada en la cultura popular, la idea de que, en el sistema solar, tanto el sol como los planetas entre sí están relativamente próximos.

Esta idea equivocada se ha reforzado para escalar las ilustraciones de los 8 planetas, más el sol, dentro de formatos de impresión accesibles; libros, revistas, posters, modelos educativos a escala, ya que, si se quisiera conformar un modelo a escala riguroso de los planetas, suponiendo que la tierra fuera del tamaño de una canica de vidrio, se necesitaría un espacio tan extenso, que las orbitas tendrían que recorrerse en vehículos motorizados.

Bajo esta premisa, Alex Gorosh y un grupo de amigos se adentran en un lecho de un lago seco en el estado de Nevada para representar la escala de sistema solar cuya escala de la tierra es una pequeña bola de cristal de juguete.



El resultado de la performance es sorprendente ya que la verdadera manera de apreciar la órbita del planeta más lejano al sol, sería sobrevolando una circunferencia de 11.2 kilómetros de diámetro.

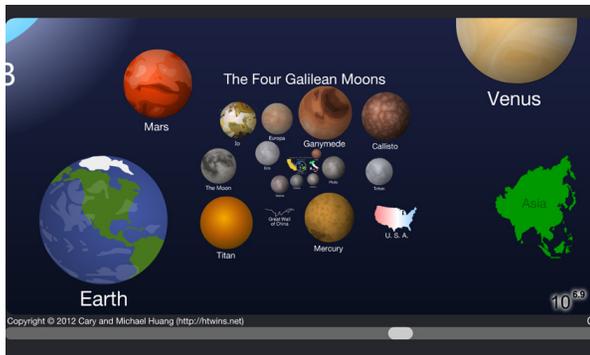
-Se rescata:

Generar la reflexión y cuestionamiento de las formas tradicionales de enseñar astronomía, así como también dejarse sorprender por la magnitud del tamaño de los cuerpos celestes, magnitud que no es posible apreciar en las ilustraciones tradicionales.

- La aplicación del humor inteligente para mostrar como nosotros como humanos (una pequeñísima parte del universo), tratamos de encasillar algo tan enorme en medios tan limitantes para este caso, como lo sería una página de un libro.

<https://www.youtube.com/watch?v=zR3lgc3R-hfg>

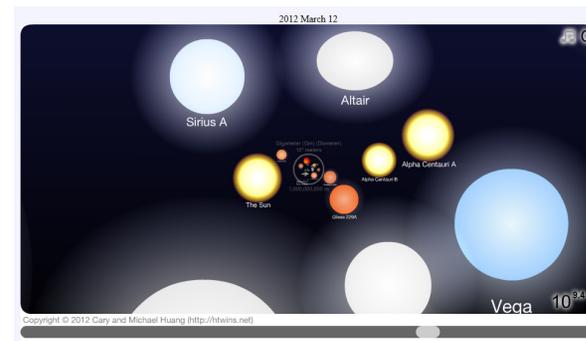
3) Nombre: The scale of the universe II (2012)



Se rescata:

- El nivel de rigurosidad en el tema de las escalas, siendo que en si la navegación dentro del espacio se va denominando por metros en potencias de 10. Es decir, la escala más pequeña es 10 elevado a -35, la escala humana es 1, por- que (10 elevado a 0 = 1), y la escala más grande es 10 elevado a 27, que comprendería todo el Universo observable hasta la actualidad.

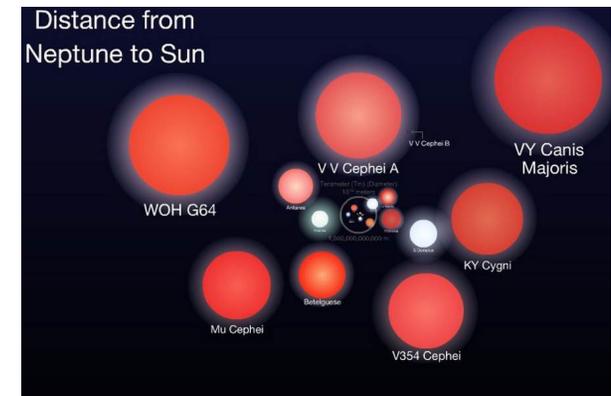
- Expone de forma didáctica la comparación de tamaños, que entre sí son más fáciles de asimilar por la noción genera que se puede tener de ellos.
- Posee una barra navegadora en parte inferior que permite navegar de manera más rápida que la misma ventana y adelantar segmentos si se desea, por ejemplo, saltar a un extremo del recorrido que se desea volver a revisar, logrando una mejor experiencia de navegación.



3) Nombre: The scale of the universe II (2012)

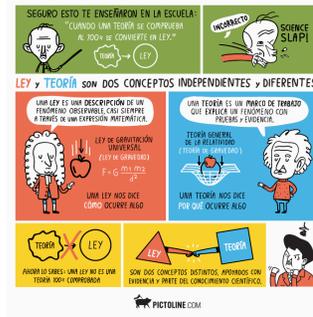
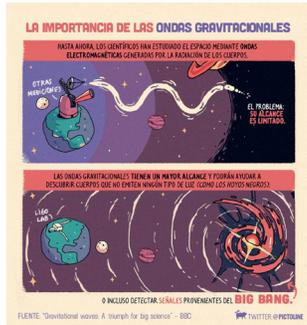
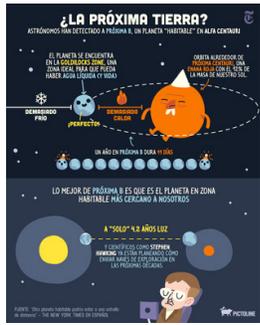
-Descripción: Aplicación web interactiva desarrollada por Casey Huang y Michael Huang y que desarrolla de forma infográfica e interactiva una de las dimensiones del espacio-tiempo generando un recorrido bidireccional desde la escala más pequeña de las partículas subatómicas de las teorías de la física cuántica hasta la escala de referencia de los súper cúmulos de estrellas más grandes del cosmos, ordenando comparativamente por tamaño creciente o decreciente de los distintos elementos del cosmos.

A medida que se van revisando los objetos, es posible ver una pequeña reseña de cada uno, logrando una divulgación y no sólo de la escala del universo en el total, sino también átomos, moléculas, ondas, animales, países, asteroides, estrellas, planetas, etc.



- Presencia de música incidental como recurso del Carácter narrativo del proyecto y que logra conformar una atmosfera total durante la experiencia de uso. El carácter instrumental y de misterio es completamente acorde al ámbito de una aplicación educativa de astronomía.

-Link: <http://htwins.net/>



4) Nombre: Back to the future (1985)

-Descripción: Largometraje desarrollado por Robert Zemeckis. plantea un argumento de viajes en el tiempo. La trama rodea a un adolescente que es enviado accidentalmente desde el año 1985 a 1955 en donde debe reunir a sus padres para asegurar su nacimiento y debe ser asistido por el dueño de un automóvil que viaja en el tiempo.

-Se rescata:

-Despliegue de “máquina del tiempo” como concepto de narrativa y posible interfaz, para generar una inmersión más sencilla dentro del calendario cósmico y que sea una de las cualidades de “enganche” narrativo-visual que plantee un “recorrido”.

5) Nombre: Pictoline (2015)

-Descripción: Pictoline es una oficina mexicana de medios digitales, dedicada a la información visual, periodismo visual, y diseño de narración, con mucha presencia en redes sociales. Emiten ilustraciones semanalmente abordando distintos temas culturales como arte, filosofía, deportes y ciencia, también aluden a aspectos de la cultura popular y política global contingente, siempre citando las fuentes de información en cada una de sus imágenes.

-Se rescata:

- El desarrollo de imágenes de pequeño tamaño como antenas en el desarrollo de secuencialidad narrativa muy resumida, como en un pequeño cuento, presentando un inicio, desarrollo y desenlace, siendo esto último la transmisión de un conocimiento nuevo.

-El uso de un formato de 950 x 950 pixeles para abordar un aspecto puntual de un tema o disciplina en específico y que es fácilmente compartido en redes sociales.

- Las ilustraciones poseen una identidad visual común pero le dan espacio a cada ilustración infográfica de mostrar sus variaciones específicas sin perder las similitudes y continuidad de la “línea ilustrativa”.

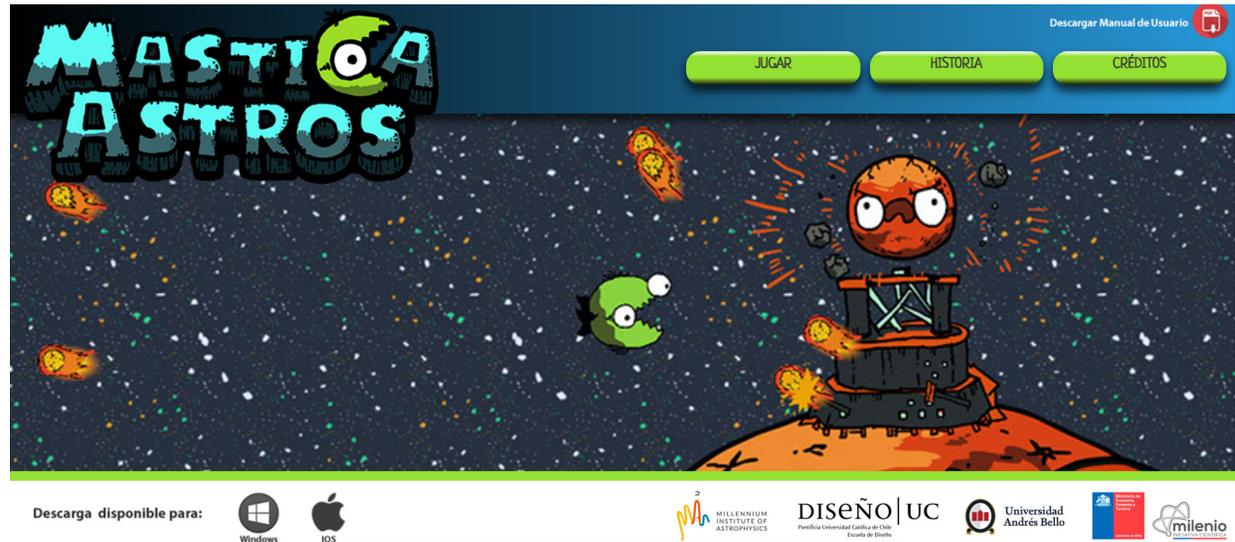
-Link: <https://www.pictoline.com/>



Back to Future (1985)
Robert Zemeckis

Antecedentes & referentes

referente nacional



MasticaAstros - Antonio Villamandos (2014)

Descripción: MasticaAstros es un juego web interactivo de tipo arcade, de carácter escolar. El argumento y guión del juego introduce a la situación de que un grupo de científicos de un observatorio chileno descubren una tormenta de asteroides que podría destruir la tierra para lo cual envían a un pez que come cualquier tipo de objeto para que los destruya. El carácter pedagógico se presenta a medida que este pez comedor de estrellas se encuentra con distintos tipos de cuerpos celestes.

El juego va describiendo las categorías y propiedades físicas y también expone escenarios del sistema solar. El videojuego muestra aproximaciones de la escala de los tamaños de los cuerpos que aparecen, así como también el recorrido, cantidad de tiempo y días que al personaje le toma recorrer según la relación existente de los viajes espaciales considerando el tramo entre la Tierra y Saturno.

-Se rescata:

- El videojuego presenta escalas reconocibles de los tamaños de los cuerpos, recorrido, cantidad de tiempo y días que demorarían recorridos espaciales de larga distancia.

- El sitio incluye un manual de usuario en formato PDF, descargable que posibilita la comunicación entre el usuario y la web y que clarifica decisiones de diseño argumentadas en base a principios de astrofísica mediante un capítulo que se titula "fines educacionales".

- Se incluye un apartado de "realidad vs. Ficción" en donde se exponen aspectos que ocurren en la realidad y cuáles no, enriqueciendo el carácter educativo de la experiencia.

<http://www.masticaastros.cl/>



-Si bien en la interfaz gráfica de este proyecto, la mayor parte del área la debe ocupar el calendario, en un parte de ella el usuario podría tener desplegada una "máquina del tiempo", para que éste navegue por el calendario fechas que pueda manipular de origen y destino.

Desarrollo conceptual del proyecto

Es una plataforma web que invita a reubicar 44 eventos de la cronología del Universo en un calendario anual de 12 meses. Internalizando de manera didáctica y lúdica la extensa cronología del Universo, desde sus inicios hasta el tiempo presente. Esta plataforma, está pensada para ser utilizada, en primera instancia, en un contexto de clases en el colegio, es decir, como un apoyo a la clase del(a) profesor, de la asignatura que lo requiera. Matemáticas, Física, Biología, Historia Universal, Historia de Chile.

Contenidos

En el calendario se toman cuatro familias de contenidos, las tres primeras se ven de manera secuencial y el contenido de matemáticas en cambio, a lo largo de todo el recorrido temporal.

El contenido base de este Calendario es la Astronomía. Los dos contenidos astronómicos ancla que estructuran el total del calendario son la Teoría del Big Bang y la expansión de Universo, ya que mediante estas dos teorías se explica la consecutiva conformación de galaxias, estrellas, planetas hasta llegar a la civilización humana y el siglo XX como fin del calendario.

Otros contenidos propios del calendario, propios de la astronomía, o más bien astrofísica, son la física cuántica, para explicar cómo se conformó la materia y la luz mediante partículas atómicas y subatómicas, y también para explicar la conformación de la Vía Láctea y el Sistema Solar.

En segundo lugar, se ven contenidos de la Evolucionismo Biológico. Una vez que ya se conformó la Tierra, los eventos que nos sirven para viajar en el tiempo se enmarcan en el conjunto del desarrollo evolutivo de la vida terrestre, por lo tanto, son contenidos de Historia de la Vida, es decir, la evolución de las especies, las formas de vida vegetales, animales, de la raza humana, etc.

En tercer lugar, para seguir viajando en el tiempo, el calendario utiliza sucesos de la Historia Universal, desde la invención de la escritura hasta el aterrizaje del hombre en la luna.

El contenido matemático se ve de manera más transversal y consiste en un segundo mecanismo para que el usuario de internalice la escala del tiempo.

Si bien la primera estrategia de internalización para digerir cifras de tiempo de millones de años es, evidentemente el ordenar sucesos en el calendario, sin embargo, un segundo procedimiento que se ejecuta de forma paralela cooperando al mismo fin es poner énfasis en la longitud de cifras que indican hace ocurrió cada evento.

Para ello se hace necesario hacer más visible la cantidad de cifras que componen el año estimado de un suceso o evento, y como particularmente en el inicio de los tiempos estos años se componen de muchos ceros, abreviar y des-abreviar estas fechas mediante la notación científica se transforma en un recurso adecuado para hacer más visible la comparación entre longitudes de tiempo.

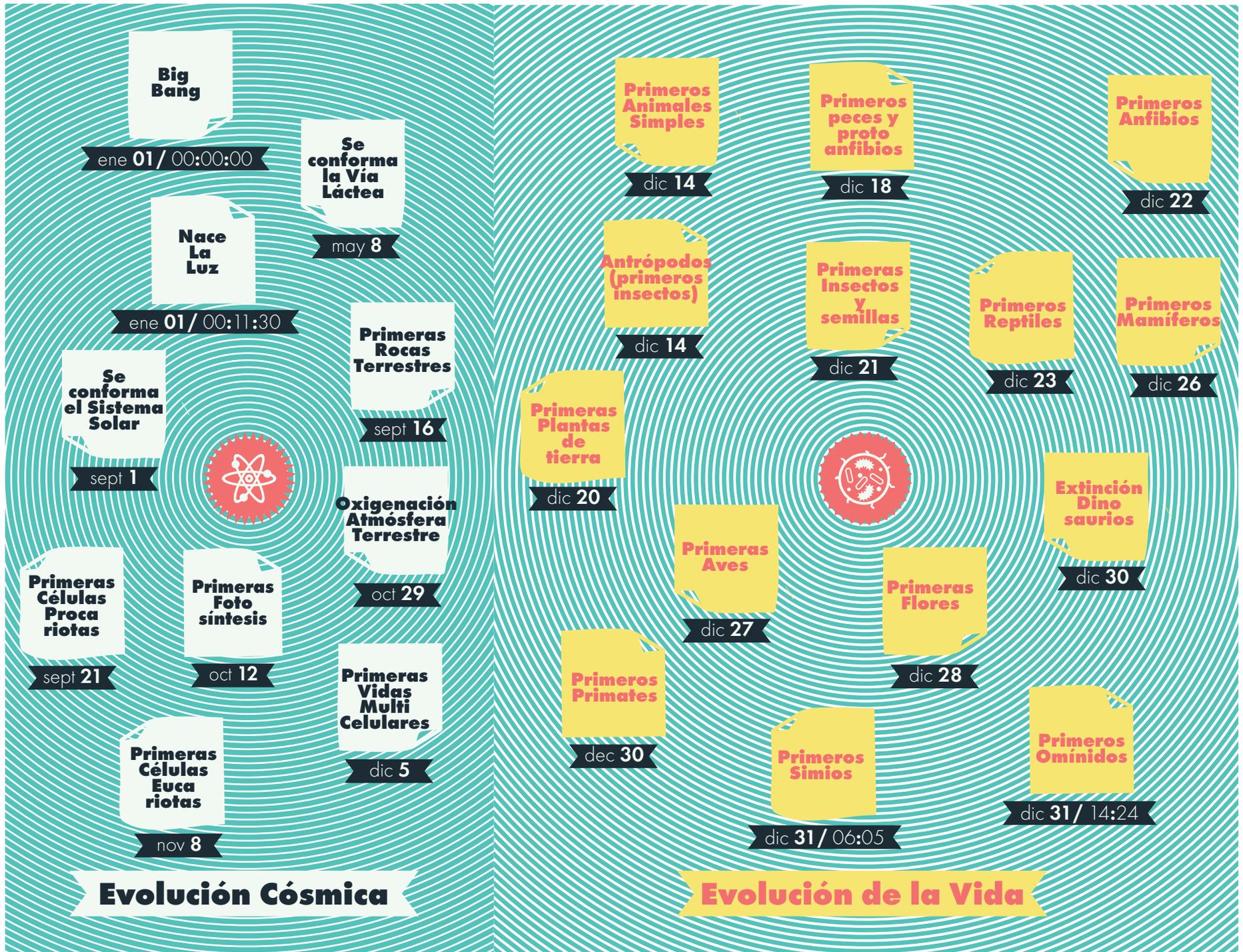
¿Por qué usar Calendario Cósmico?

-Finalidad:

El concepto de tiempo es un tema imprescindible en la actividad astronómica. Sin embargo, el tiempo desde esta perspectiva es una idea cuya magnitud difiere mucho de la idea de tiempo de la vida cotidiana. A modo de ejemplo, basta con considerar que el concepto de año luz es algo difícil de entender para el común de las personas, porque si bien es una medida de distancia, requiere poseer el entendimiento de que la luz, que es la partícula más veloz de nuestro Cosmos, viaja a 299.792.458 metros por cada segundo en el vacío, lo que arroja una distancia de unos $9,46 \cdot 10^{15}$ metros.

Hacer astronomía no es exclusivamente mirar el cielo para comprender de dónde venimos y hacia dónde vamos. También lo es comprender que las leyes y elementos que rigen la tierra también rigen en el Universo, pero aplicadas a cantidades y magnitudes muy por sobre nuestra escala.

Por lo tanto, el Calendario Interactivo del Cosmos se concibe como un ejercicio de entrada a pensar el tiempo en magnitudes siderales, lo que en consecuencia significa que el usuario hace astronomía trabajando el tiempo en una escala astronómica.



Humanos Primitivos

dic 31 / 22:24

Inicio Periodo último periodo Glacial

dic 31 / 23:55

Nace Agricultura

dic 31 / 23:59:32

Domes tación del Fuego

dic 31 / 23:44

Humanos Anatómicamente Modernos

dic 31 / 23:52

Primeras Esculturas y Pinturas

dic 31 / 23:58

Egipto. Sumerios. Nace la Astronomía

dic 31 / 23:59:48

Juegos Olímpicos

dic 31 / 23:59:53

Buda. Confucio Grecia. Clásica.

dic 31 / 23:59:54

Mahoma. Mayas. Imperio Bizantino

dic 31 / 23:59:56

Primeros Alfabetos. Rueda

dic 31 / 23:59:49

Código Hammu rabi

dic 31 / 23:59:51

Miscenas. Olmecas. Cartago.

dic 31 / 23:59:52

Imperio Romano. Cristo

dic 31 / 23:59:55

Revolución Francesa. Aterrizaje Lunar

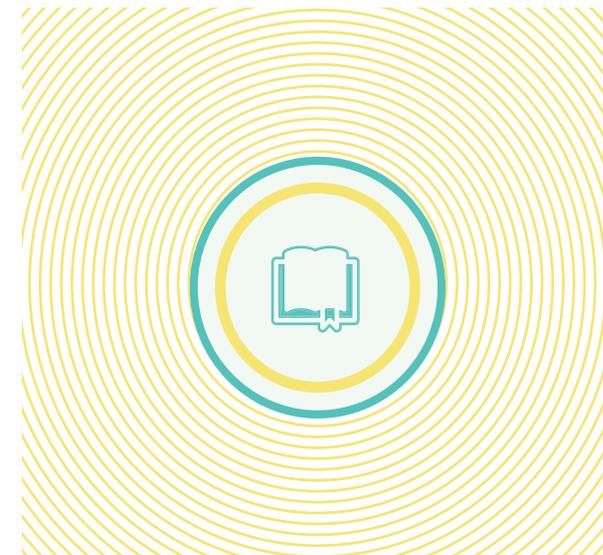
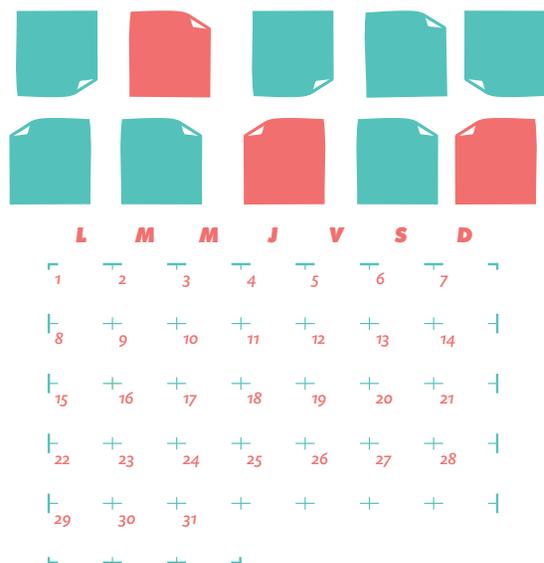
dic 31 / 23:59:59

Cruzadas. Descubrimiento América

dic 31 / 23:59:58

Evolución Humana

comienza la Historia



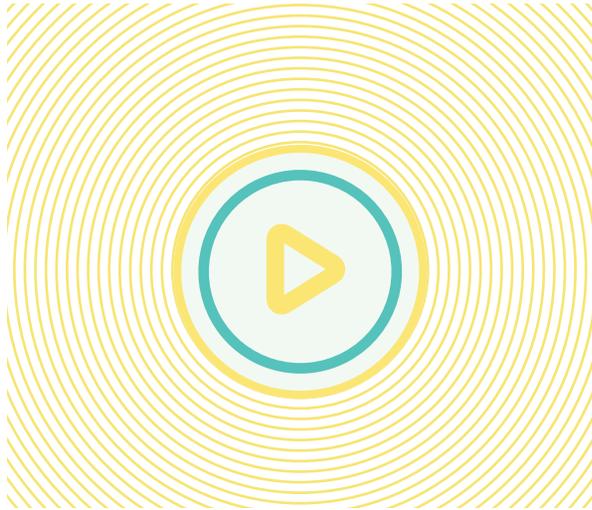
Tablero: Es un espacio apaisado dividido en dos secciones horizontalmente.

Es el escenario donde se desarrollan las acciones de la plataforma. En su franja superior están repartidos los eventos del calendario en forma semi aleatoria. En la parte inferior, se encuentra el calendario de 12 meses donde los post-it son reubicados. El tamaño de 4098x768 pixeles, siendo para una pantalla de 1366 x768 dividido en tres partes iguales.

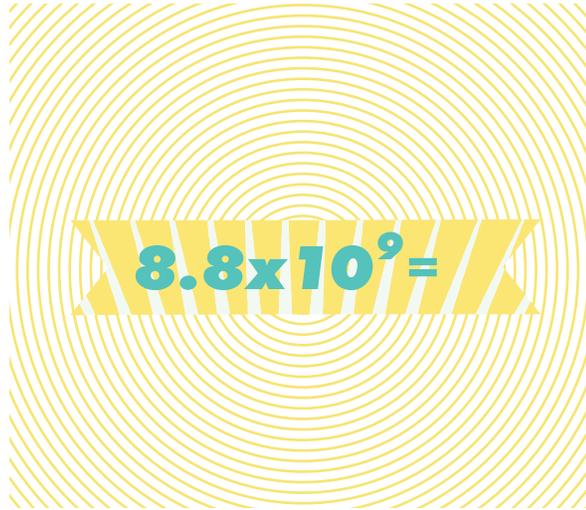
Evento/Post-it: Son cada uno de los eventos históricos que son reubicados hacia el calendario. La decisión de diseño de darles aspecto de post-it radica en que en los prototipos tempranos del proyecto se quiso hacer alusión al acto de pegar un taco de papel sobre un calendario impreso, como en la cotidianidad. De hecho, en los primeros acercamientos del proyecto el calendario estaba enmarcado en uno impreso y anillado. Su tamaño original de 550 x 550 pixeles.

Información estática: Indicada con un ícono de libro. Es la información de cabecera, la información básica de manera más textual, del suceso o evento que se menciona, pensada para el usuario que no posee ningún conocimiento previo. Este recurso, junto con la información dinámica es para transmitir contenido educativo propiamente tal, de manera paralela al acto mismo de armar el calendario.

Conceptos y partes clave

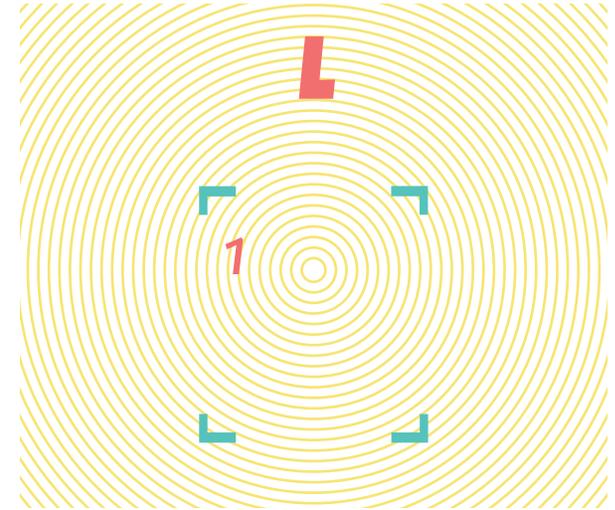


Información dinámica: Indicada con un ícono de play. Es un corto de video de 3 minutos máximo que consiste en una infografía animada, en donde el énfasis del contenido no es necesariamente en la información de cabecera, sino en aspectos más característicos del suceso y en donde se aprovechan las ventajas que la animación para exponer contenido educativo, de manera de complementarse con la información estática.



Notación científica: La notación científica, también denominada notación en forma exponencial, es una forma de escribir los números de valores demasiado grandes (1000000000000) o pequeños (0.000000000001) para ser escrito de manera convencional.

Para efectos de este calendario, la notación se utiliza para hacer corresponder una cantidad de tiempo dada abreviadamente, con otra cantidad de tiempo que puede ser modificada a voluntad del usuario multiplicando o dividiendo por potencias de 10 hasta hacer coincidir ambas. Dado que el calendario tiene un mecanismo de chequear el resultado por ensayo y error, el usuario que tenga mejor asimilado el procedimiento de abreviar un número correctamente, logrará hacer coincidir las fechas y completar el calendario en menos tiempo.



Calendario: El diseño del calendario fue pensado para darle más visibilidad a los post-it que dispondrán sobre él. La grilla del calendario se pensó de tal forma que se privilegiara la disposición de los eventos. Por lo tanto esta grilla se caracteriza por ser un conjunto de cruces ortogonales que esbozan cada casillero del día del mes correspondiente, dejando visible al Universo de fondo y otorgándole a los post-it se van reubicando.

Modo de Juego y procedimiento de uso

-¿Cómo se logra?

En la franja superior se encuentran repartidos, de manera semi aleatoria, los 38 eventos o sucesos que deben ser reubicados en la franja inferior que contiene una fila con los doce meses uno tras otro. Los eventos se distinguen por la ilustración, ya que se hacen más atractivos gráficamente que diferenciarlos mediante texto. Para reubicar el evento desde la primera zona a hasta su lugar en el calendario se debe hacer click sobre el evento y determinar la fecha correcta.

Una vez que se da un click en el evento, se accede a tres secuencias principales que se visualizan de manera exclusivamente consecutiva, siendo la última, la fecha para ser ubicada en el calendario. Estas secuencias son:

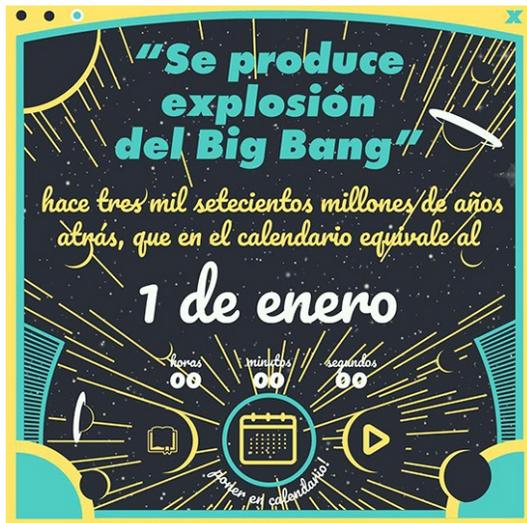


Portadilla: En su parte superior posee el nombre y la ilustración del evento en tamaño más grande que cuando se presenta en la franja superior de eventos. En la parte inferior se encuentran tres botones: Un botón central para acceder a la segunda secuencia, y dos botones laterales. Botón izquierdo es para acceder a la información estática y botón derecho para la información dinámica, de esta manera, el usuario que desconozca por completo un evento o el usuario que ya tenga conocimiento previo quiera acceder a información complementaria de éste, puede hacerlo desde el principio.



Ajuste de años: Esta secuencia sigue presentando el nombre del evento y debajo de éste, sobre un listón, se encuentra la cantidad de tiempo real estimada de cuando ocurrió dicho suceso, pero en formato de notación. En la franja del medio se encuentra la fecha desglosada en número y palabras la cual es presentada como el menor número de cifras que contiene la fecha correcta, pero sin los ceros correspondientes, por lo tanto, la primera cantidad de años desglosada no es la correcta.

Para ajustar la cantidad de años se utilizan los botones laterales, cada uno indica sumarle o restarle ceros a la cantidad de tiempo, ya que se multiplica o se divide por potencias de 10. Cada vez que se desee revisar si el número está correcto se hace click sobre él. Si el número no está correcto se muestra una secuencia de error indicando que no es el número correcto, luego de 4 a 3 segundos lo redirige nuevamente al número incompleto inicial. En cambio, si el número es correcto el click se dirige a la tercera secuencia, de fecha.

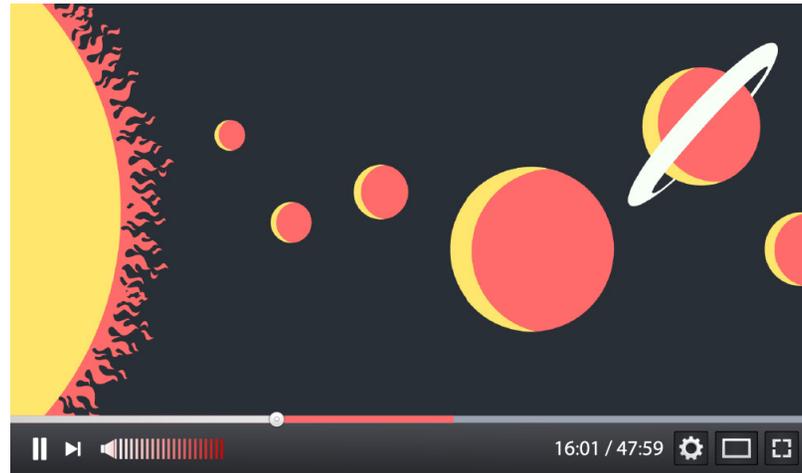


Fecha: En esta secuencia, el post-it sigue mencionando el nombre del evento, luego reafirma que la cantidad de años es la correcta con mencionando el número, seguido de la expresión "esto en el calendario equivale a.." para luego dar paso a la fecha que corresponde según la proporción del calendario cósmico. Debajo de la fecha estipulada el botón de calendario indica la opción de reubicar finalmente el evento en el calendario del tablero principal.

Videos: De los referentes web vistos, una de las decisiones más importantes tomadas, fue considerar el video como recurso para explicar información complementaria a un relato mayor. Plataformas web como <http://www.distancetomars.com/> y en especial <http://spacecraftforall.com/a-new-orbit> fueron referentes decisivos al momento de incluir la información dinámica dentro de los eventos, como videos complementarios al contenidos de los sucesos, en un formato que, por tendencia, le es atractivo al público objetivo de este proyecto, secundando el contenido textual de la información estática.

Evolución ascendente: A medida que cada evento es reubicado, desaparece el post-it correspondiente en la parte superior del tablero para reaparecer en el calendario en la parte inferior de éste, pero en un tamaño más pequeño para coincidir con las celdillas del calendario.

Una vez que los post-it se desplazan hasta el calendario dejan un rastro de desplazamiento con líneas discontinúas y un texto que alude a la cantidad

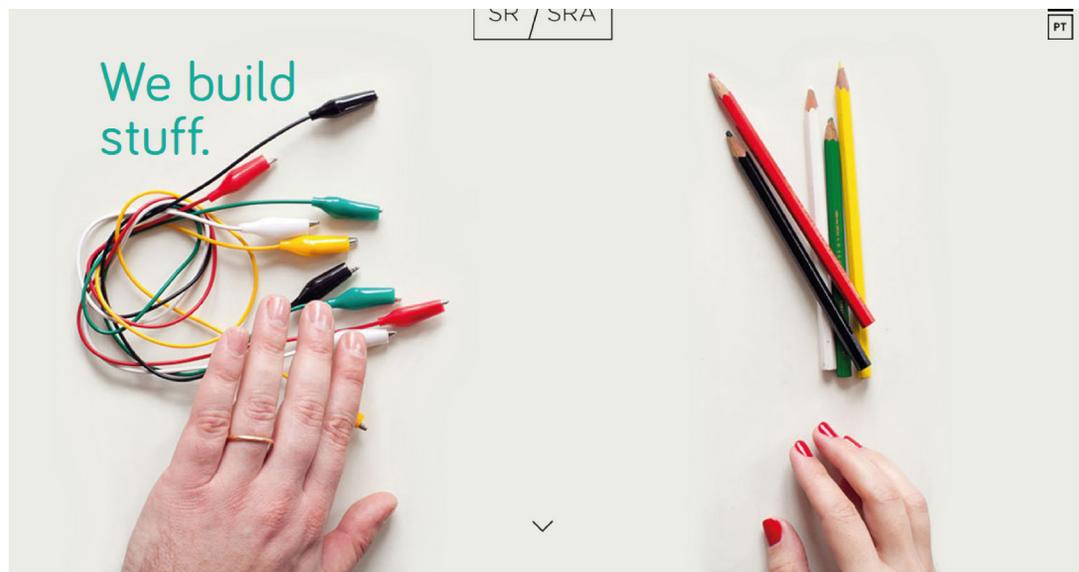


de años en la que sucedió el evento. Cada línea que va quedando significa un avance, por tanto, mientras más se avanza más "rayado" queda el tablero superior, y se visualiza un recorrido en el viaje temporal del calendario. Está interacción fue pensada para hacer visible y lúdico el progreso dentro la interfaz, generando competencia en los jóvenes por quien tiene el calendario más con más líneas.

Tanto por post-it, como por las líneas discontinúas, tenderán a concentrarse en el mes de diciembre, haciendo más evidente lo recientes que somos como raza y sociedad, lo cual comprende una reflexión en los usuarios que somos un milagro aún fresco en la evolución del Cosmos.

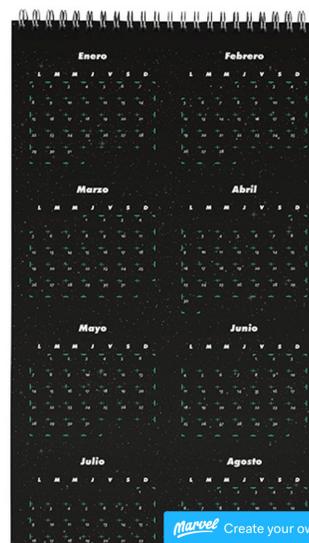
Final: Una vez que se ha reordenado los 44 eventos en la zona del calendario, la plataforma ha cumplido su cometido. Se produce una comparación natural entre los 50 años que han sucedido del aterrizaje lunar de la Nasa respecto a los 13.700 mil millones del Big Bang, una mejor concepción de cuánto tiempo ha pasado desde que se lo que se conoce que tiene el Universo hasta un evento reciente y simbólico astronómicamente hablando como la llegada del Hombre a la Luna.

Referentes gráficos & identidad



Fotografía vs vector

La idea principal gráfica que primó en los inicios del proyecto fue que la interfaz se compusiera de imágenes fotográficas y no de vectores, ya que la interacción que se pretende recrear es la de pegar un post-it en un calendario convencional impreso. El referente web que sirvió de inspiración para ello fue la web de la firma de diseño <https://srsra.pt/>, por lograr un sitio atractivo mediante fotografías reales sobre un fondo blanco.



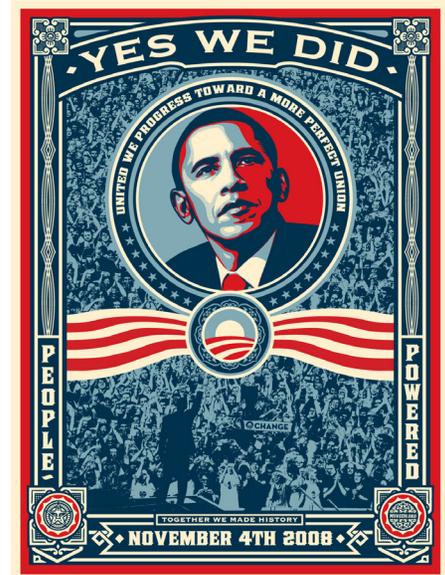
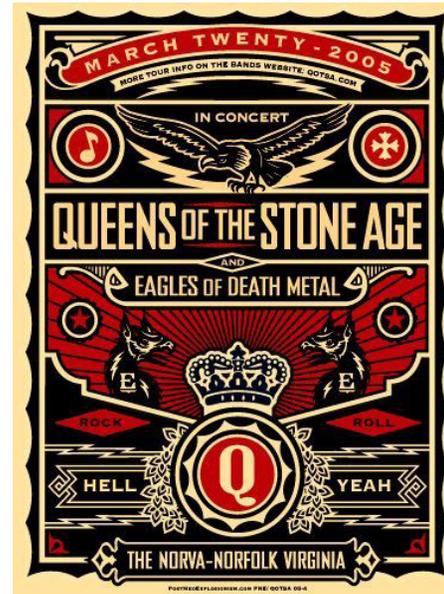
Una vez que se intentó seguir esta línea gráfica en especial en las versiones del calendario 1.0 y 2.0, la idea de un generar un proyecto de carácter astronómico se sintió extraviada, por lo que para los prototipos siguientes se optó por un tablero con una imagen vectorial del Universo de fondo, pero manteniendo la idea del post-it.

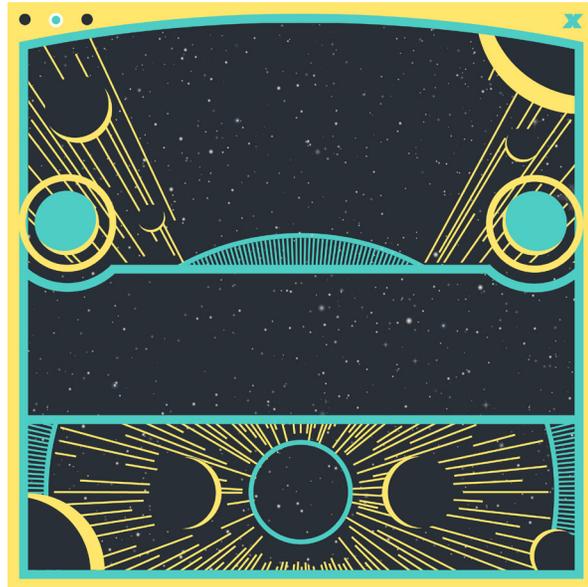
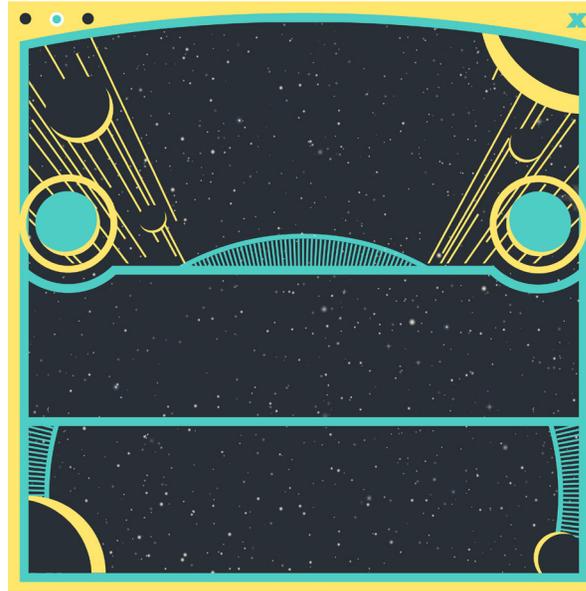
Paralelamente, reforzando la decisión de los vectores se encuentra suma la condición de introducir videos de infografías animadas, las cuales se estipula que sean en base a vectores por la ventaja de ser más fáciles de sistematizar, por lo tanto, para conformar una correlación evidente entre la línea de gráfica entre los elementos de la plataforma y las animaciones dentro de ella, se pavimentó aún más la decisión de inclinarse hacia un lenguaje vectorial por sobre las fotografías.

Shepard Fairey y los Pinballs.

Ya habiendo optado por un lenguaje más vectorial, la elección de una matriz gráfica nace del diseño de los eventos, especialmente en las secuencias de ajuste de número y fecha, ya que es ahí en donde concentra la mayor cantidad de interacción e información, es por ello que las decisiones que se tomaron al diseñar estas secuencias, decidieron en gran medida la línea gráfica del resto del proyecto.

Cuando se diseñó la gráfica de las secuencias de fechas y ajuste de cantidad de años, se pensó darle un carácter vistoso, en donde distintos ítems de información tienen un lugar distinto a los demás, pero conformando una pieza gráfica equilibrada y lúdica al mismo tiempo. Esta característica calza de muy buena manera con algunos posters de ilustrador norteamericano Shepard Fairey, y también en los diseños del juego Pinball, ya que, en las superficies de puntaje de estos clásicos juegos, conviven marcadores de números y aspectos de una historia/motivo específico. Similitudes muy acordes al diseño de estas secuencias del proyecto, en donde el espacio gráfico se comparte entre números, encabezado, y alusiones a un carácter narrativo total, el Cosmos para nuestro caso, y todo bajo un contexto de juego.





Ilustraciones del carácter narrativo

Las ilustraciones fueron pensadas bajo la idea de "origen". Hacen alusión al Big Bang con un haz de luz con esferas que aluden a planetas. Si bien, en el mismo acto de armar el calendario se explica que la conformación de planetas no fue un suceso inmediatamente consecutivo a la explosión del big bang, de todas formas, están presentes para darle más consistencia a la ilustración y sugerir la idea de que los planetas provienen de la magnífica explosión.

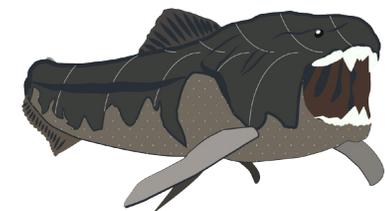
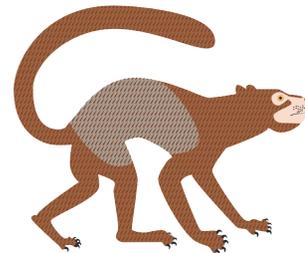
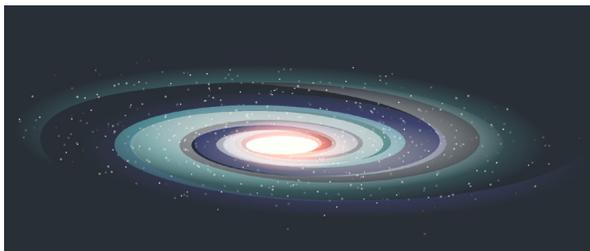
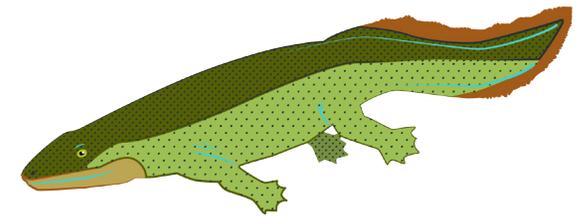
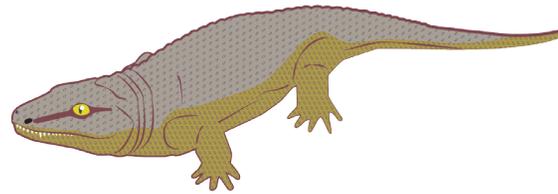
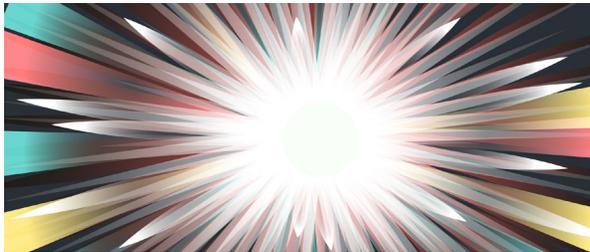
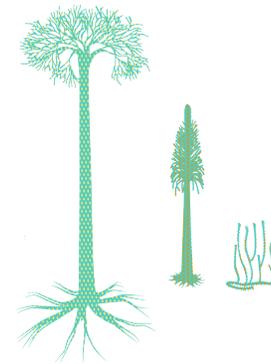
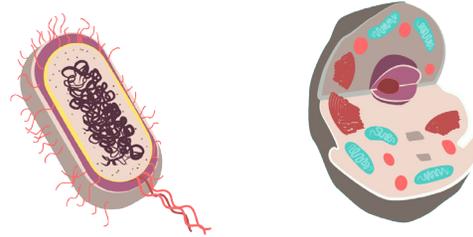
El tipo de ilustración es lógicamente vectorial y sumamente sintético, pero procurando que combine armónicamente con el fondo estrellado.

Ilustración

Ilustraciones del sucesos del calendario.

Estas ilustraciones a diferencia de las primeras, si bien son vectoriales, se dan el tiempo de tener detalles. La diferencia radica es que están hechas en base a ilustraciones más precisas, de carácter científico, que poseen elementos que explicitan características propias del ítem, de lo contrario serían difíciles de entender. Por tanto, además de la forma, a veces también incluyen colores que no son parte de la paleta madre.

Son delimitadas por un área de 515x216 píxeles. Si la ilustración no implica toda el área, es puesta sobre una textura circular que cumple dicha resolución y con el mismo lenguaje visual del proyecto.





Personajes Atómicos/subatómicos:

El proyecto, mayoritariamente, no posee personajes que guíen la totalidad del calendario. Durante los tres testeos se consultó sobre la inclusión de algún tipo de personaje y los resultados fueron divididos, sin mostrar clara inclinación.

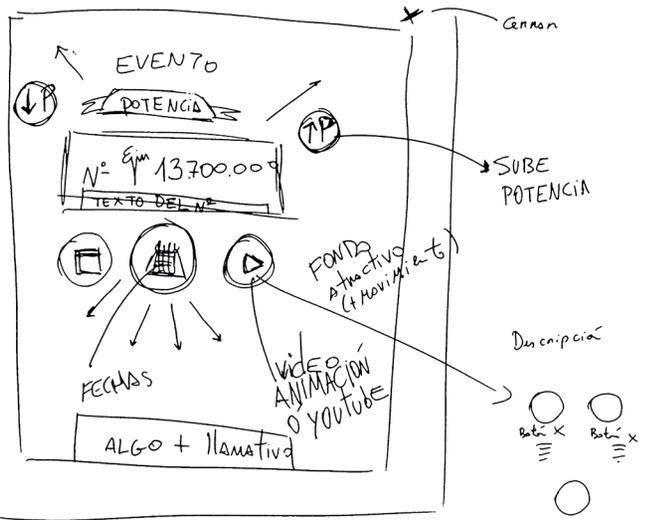
Finalmente se decidió no introducir un personaje-guía desde el principio para todo el proyecto, ya que el usuario objetivo cuya edad oscila entre los 13-14 años y los usuarios secundarios cuya edad es mayor a ese rango. Durante el testeo no se explicitó una tendencia a introducirlos.

Donde sí se hace uso de este recurso, es en una instancia del calendario en donde se introduce a un tema complejo, precisamente con el objetivo de facilitar la comprensión de este: la física cuántica.

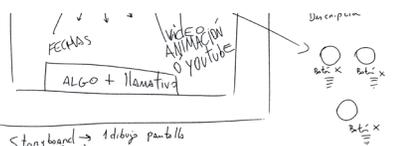
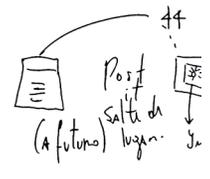
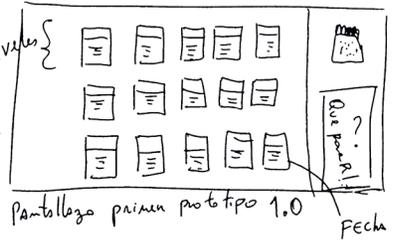
Específicamente en los eventos donde se tocan contenidos como la génesis de la materia y la luz, implica la narración de sucesos entre partículas atómicas; protones, neutrones y electrones, fotones. Y partículas subatómicas; quarks.

Es aquí donde las partículas se personifican para hacer más familiar su distinción como partículas y su comportamiento en los tres eventos que protagonizan dentro del calendario.

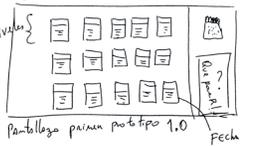
Por lo tanto, la personificación que se da dentro del proyecto sólo se hace presente para un aspecto naturalmente abstracto, para que no rivalice con las ilustraciones de los eventos posteriores a la conformación de la tierra, que contienen animales y figuras de Historia Universal.



Storyboard → 1 dibujo pantalla (Exploración final)



Storyboard → 1 dibujo pantalla (Exploración final)



Calendario interactivo de COSMOS

Calendario interactivo de COSMOS

Storyboards



6) Tipografía:

Permanent maker / Mathlete / Futura / Today Caps

Como ya se ha mencionado, en los primeros prototipos se buscó adecuar el proyecto lo más posible a la idea de post-it sobre un calendario impreso.

En consecuencia, en las primeras versiones del calendario se escogió una tipografía "handwritten" como base del proyecto para establecer los textos principales de los sucesos del calendario, que fue el caso de la tipografía Permanent maker, para hacer alusión que se escribe sobre un post-it.

Como la misma Permanent Maker no es la mejor elección para los dígitos numéricos, debía complementarse con la tipografía Mathlete que sí tiene una mejor resolución visual para los números

conservando un carácter de manuscrita para guardar armonía con la primera tipografía.

Era necesaria una tercera tipografía para el carácter del calendario, que en ese entonces era una entidad más aparte.

Entonces, si bien los post-it guardan un carácter más manuscrito el calendario debía tener como diferenciación una tipografía más seria, convencional, como un calendario impreso común y corriente.

El calendario contendría unos pocos textos y muchos dígitos numéricos en pares por los días de cada mes. Para los casilleros de los días, me pareció que la mejor opción por lejos, es la tipografía Today Sans Serif Caps Medium Italic ya que posee la enorme ventaja, que de manera automática el segundo dígito se muestra ligeramente más grande el primero, haciendo más fácil el encontrar un día del mes en específico cuando hubiera que poner un suceso

PERMANENT MAKER

MATHLETE

**TODAY CAPS
SEMIBOLD MED**

sobre él. Esta elección me dejó tan satisfecho que se mantuvo durante todo el proyecto.

Sin embargo, Today Caps no cumplía los requerimientos visuales para poner el nombre de cada uno de los meses. Sentía una carencia de personalidad que cada mes debía tener, ya que, en el inconsciente colectivo los meses tienen una personalidad propia y para efectos del proyecto también lo tendrían, incluso habría meses más importantes que otros. Futura fue la mejor opción para compensar dicho aspecto.



**Futura Extra bold
Oblique**

Pacifico

**TODAY CAPS
SEMIBOLD MED**

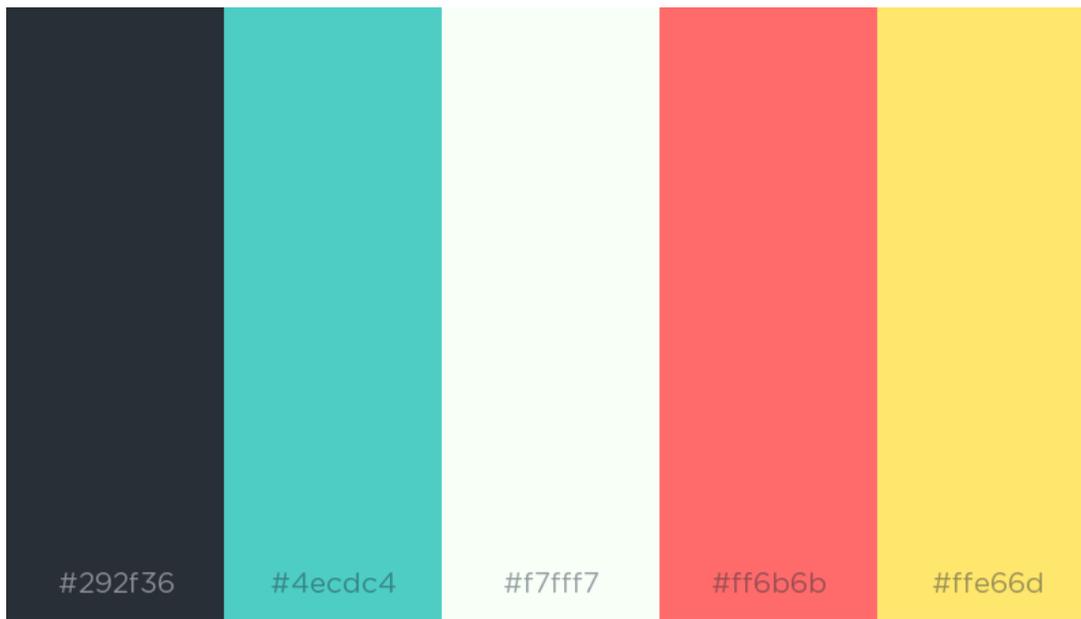
Futura / Pacifico / Today Caps

Si bien en las primeras versiones del proyecto, particularmente la versión 2.0, lograba otorgarle un carácter de post-it manuscrito, pero revisando el resultado total, una identidad tan caligráfica no le hacía justicia al proyecto, ya que al igual que otros aspectos, no evocaba la idea de ser un proyecto astronómico.

Por lo tanto, de todas las tipografías escogidas, Futura y Today Caps las mantuve por ser consecuentes, con un carácter más "espacial", Futura de hecho, la ascendí como la tipografía principal de todo el proyecto por tales motivos. Sin embargo, me seguía faltando una tipografía que hiciera alusión al acto de escribir manuscritamente sobre un post-it.

Pacifico font, tipografía de Google fonts, poseía la característica de ser un en primer lugar, una tipografía con carácter hand, que se diferenciara de Futura, y por último, cuyos dígitos numéricos funcionen bien, en especial los ceros.

Para textos de cuerpo más extenso, como en la información estática, se optó por las variantes light de Futura, para guardar familiaridad con los textos display.



COOLORS

colors.co/292f36-4ecdc4-f7fff7-ff6b6b-ffe66d

Colores

La paleta de colores madre, fue una de las pocas decisiones que se mantuvieron desde los inicios del proyecto. La determinación se tomó en base a tener un color muy oscuro que coincidiera con el vacío del espacio, una tonalidad azul o cian que no rivalizara con dicha tonalidad oscura, y luego un color rojo y amarillo para diferenciarse de los otros dos y representar ideas de calor en las ilustraciones correspondientes. Se acompañan de un blanco que no es el blanco absoluto, y como alternativa que no estaba presente en la paleta original un verde de cualidad no saturado al máximo, al igual que todos los colores de la paleta, y por lo mismo, utilizado en sólo en casos donde fuera exclusivamente necesario.

Negro: r:29 g:28 b:26 /// c:74 m:65 y:63 k:82
Cian: r:78 g:205 b:196 /// c:62 m:0 y:31 k:0
Blanco: r:247 g:255 b:247 /// c:4 m:0 y:5 k:0
Rojo: r:255 g:107 b:107 /// c: m:71 y:47 k:0
Amarillo: r:255 g:230 b:109 /// c:2 m:7 y:67 k:0

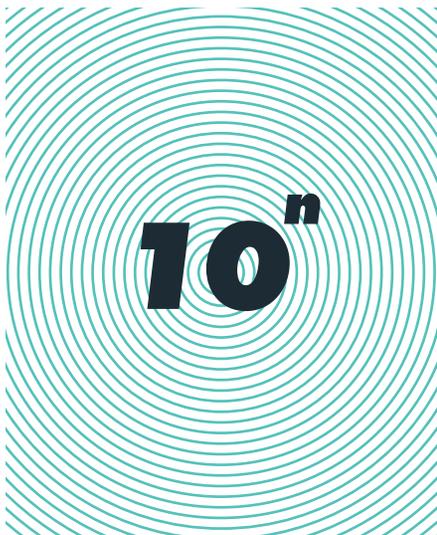
verde: r:171 g:191 b:89 /// c:41 m:4 y:79 k:0

Logo

El logo recoge diferenciarse ligeramente del Calendario Cósmico de Sagan, agregando un cambio sutil para establecer vínculo con él.

En cuanto a la gráfica del logo, se intentó diseñar uno con las tipografías del proyecto, pero el mejor resultado fue hacer una rotulación serif que combinara con el total.

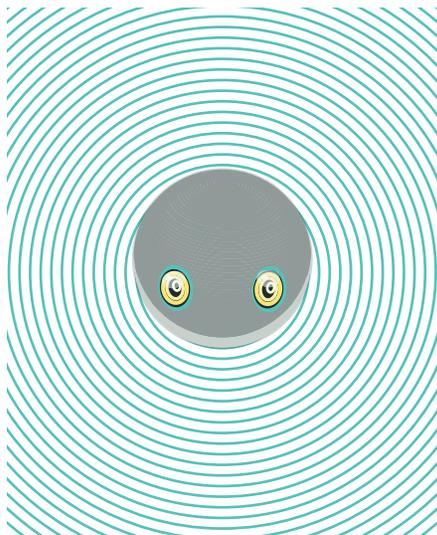




Modo lineal.

El modo lineal, es decir, reubicar los eventos en el calendario desde el suceso más lejano, Big Bag, hasta lo más cercano al tiempo presente, es el modo por defecto en como el usuario interactúa reordenando el calendario, ya que se deriva de la manera original de como Carl Sagan lo presentó.

Las siguientes modalidades alternativas están pensadas para las proyecciones futuras, respondiendo a sugerencias de distintas entrevistas y testeos.



Modo avanzado.

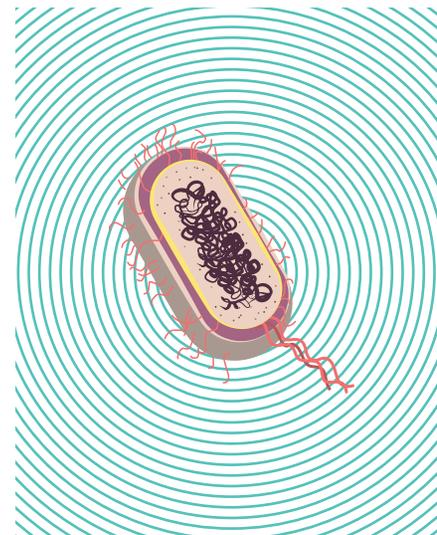
El modo avanzado, es uno que implicaría unos pocos eventos más a los ya 44 estipulados, de carácter más complejo, ya que consisten en temas más específicos de astronomía, como, por ejemplo, el ciclo de una estrella común, el ciclo de las estrellas de neutrones, el ciclo de los agujeros negros y el tiempo de Planck.

Estos ítems no son ítems exclusivos de un punto específico de la cronología del Cosmos, sino que son propiamente ciclos de tiempo muy extensos, y estarán incluidos en el calendario para aprender sobre ellos y comparar su duración con los otros sucesos.



Modo reverso.

Esta modalidad fue sugerida para quienes ya conocen el calendario cósmico de Carl Sagan y no deseen ocupar tiempo resolviéndolo, mostrándolo de la manera habitual en que esta analogía astronómica se encuentra en la Internet, una infografía contenida en una sola imagen, pero para marcar distancia con esas alternativas, estará diagramada con la identidad visual de este proyecto y no una imagen descargable.



Modalidades Biología, Historia Universal, Historia de Chile.

Estas modalidades son análogas al modo avanzado, en el sentido que se pone énfasis en los sucesos de Biología e Historia Universal respectivamente. Pensado para usuarios que deseen profundizar en tales asignaturas.

Este aspecto expande los contextos, para que el proyecto se utilizado no sólo en el marco de una clase de Matemáticas o de Física, sino también de las asignaturas mencionadas, Biología e Historia Universal, e incluso Historia de Chile.

Modos de navegación y combinatoria de recorridos

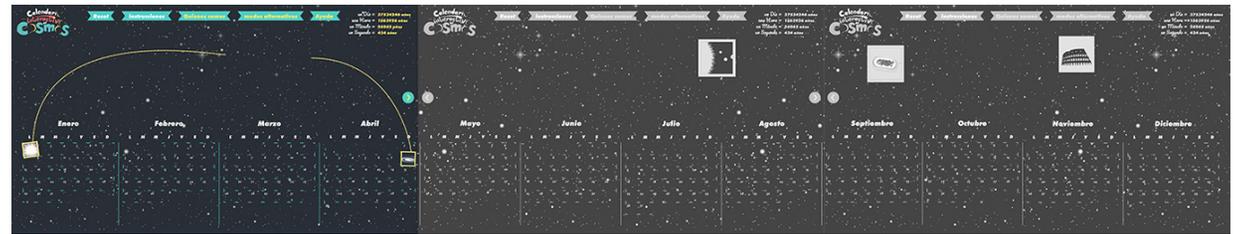
Desarrollo y aplicación web

¿Por qué Web en vez de app?

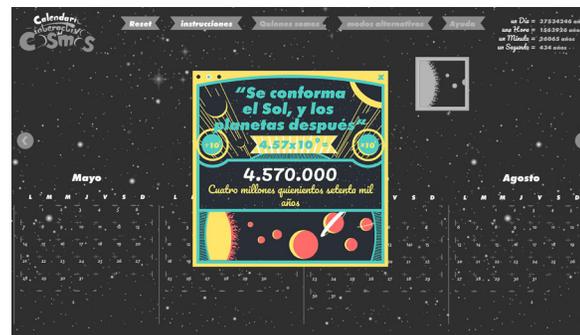
Al ser un proyecto educativo de apoyo, dentro del contexto de una clase escolar, se privilegia el hecho de tener mayor accesibilidad y disponibilidad de material, al momento de profundizar en los contenidos.

Por otro lado el formato Web está más en sintonía con el intercambio grupal de ideas dentro de una sala de clases.

Para efectos de este Proyecto de Título, se utilizó la plataforma de prototipado de páginas Web y apps Marvelapp. La cual permitió testear las interacciones y usabilidad de proyecto en sus etapas tempranas.



La interfaz total consiste en 3 pantallas de 1366x768 pixeles.



Ejemplo de superposición de ventanas.



Interfaz total.

Calendari interactiu del Cosmos

[Reset](#)
[instrucciones](#)
[Quienes somos](#)
[modos alternativos](#)
[Ayuda](#)

un Día = 37534246 años
 una Hora = 1563926 años
 un Minuto = 26065 años
 un Segundo = 434 años

Enero **Febrero** **Marzo** **Abril**

L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31					29	30	31					29	30	31				

Calendari interactiu del Cosmos

[Reset](#)
[instrucciones](#)
[Quienes somos](#)

Mayo

L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31					29	30	31				

**"Se conf...
el Sol, y
planetas de..."**

4.570.
Cuatro millones quinientos
años



[Quiénes somos](#)
[Modos alternativos](#)
[Ayuda](#)

un Día = 37534246 años
 una Hora = 1563926 años
 un Minuto = 26065 años
 un Segundo = 434 años

Forma y los después
 000
 cientos setenta mil



Agosto

V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	5			
6	7	8	9	10	11	12			
13	14	15	16	17	18	19			
20	21	22	23	24	25	26			
27	28	29	30	31					
30	31								

Calendari interactiu del CSMs

[Reset](#)
[instrucciones](#)
[Quiénes somos](#)
[modos alternativos](#)
[Ayuda](#)

un Día = 37534246 años
 una Hora = 1563926 años
 un Minuto = 26065 años
 un Segundo = 434 años




Septiembre

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Octubre

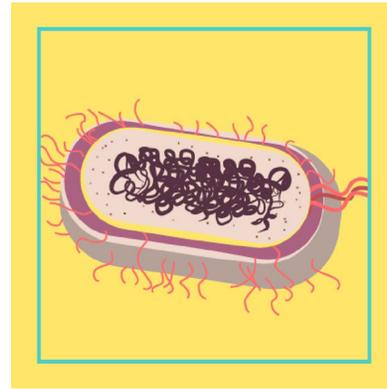
L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Noviembre

L	M	M	J	V	S	D
		1	2	3	4	
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Diciembre

L	M	M	J	V	S	D
				1	2	
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						



"Aparece la vida, primeras células procariotas"

3.8×10^4

38.000
Treintaiocho mil años

"Aparece la vida, primeras células procariotas"

3.8×10^5

380.000
Trecientos ochenta mil años

"Aparece la vida, primeras células procariotas"

3.8×10^6

3.800.000
Tres millones ochocientos mil años

"Aparece la vida, primeras células procariotas"

3.8×10^7

38.000.000
Treintaiocho millones de años

"Aparece la vida, primeras células procariotas"

3.8×10^8

380.000.000
Trecientos ochenta millones de años

"Aparece la vida, primeras células procariotas"

3.8×10^9

3.800.000.000
hace Tres mil ochocientos millones de años atrás

Comparte!

"Aparece la vida, primeras células procariotas"

hace Tres mil ochocientos millones de años atrás, que en el calendario equivale al

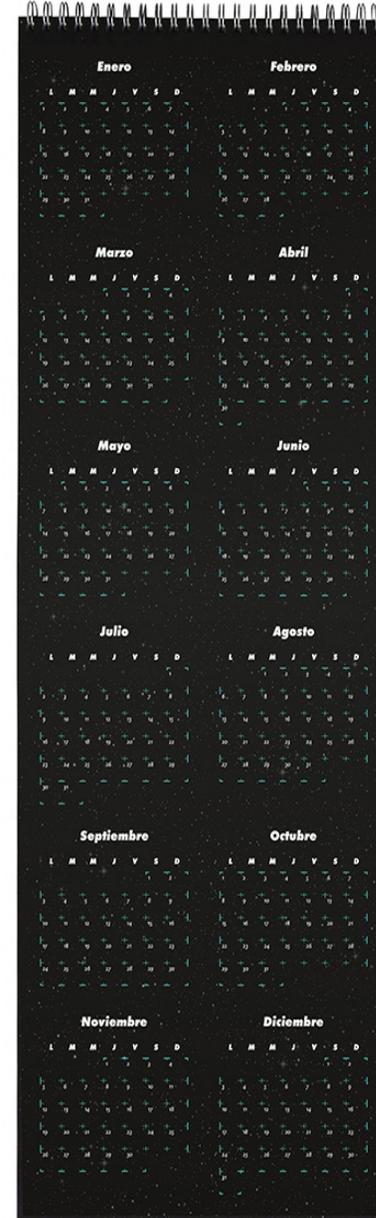
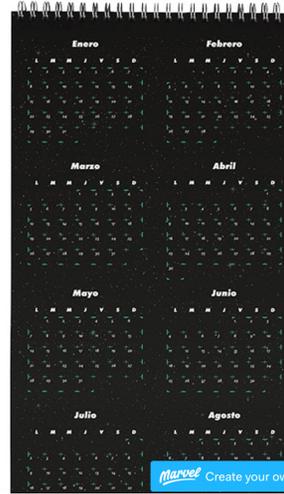
21 de septiembre

horas 00 minutos 00 segundos

Comparte en el calendario!



Prototipos anteriores





1) Testeo Profesoras:

Paralelamente ya que se obtuvo permiso para el ingreso al Colegio Teresiano de Ossó, se aprovechó la instancia para entrevistarse con dos profesoras de matemáticas del establecimiento. Las cuales otorgaron un feedback distinto a los de los alumnos, ya que poseen por razones obvias un punto de vista docente. La entrevista está registrada en el anexo.

Citas:

"...Giselle Talamilla: Yo lo encuentro muy novedoso, me gusta esto de lo que te comentaba hace un ratito, de que ellos pueden ver para que sirve un determinado contenido en una aplicación concreta..."

"...Maribel Contreras: Yo en mi caso encuentro que tiene mucha utilidad, y es novedosa y fuera de lo normal la plataforma, porque a los chicos les llama mucho lo que es digital, y lo que es tecnológico mucho más de lo que es explicar con plumón..."

"...de tratar de llevar todos estos eventos, a un año es interesante porque te motiva para buscar más eventos, entonces ¿dónde los voy ubicando?, entonces

tú tienes que jugar ahí con las notaciones científicas, pero no solo desde el concepto..."

"...Claro porque los chicos de octavo no lo van a ver nada más que para explicar cifras, no más que eso, en cambio uno de tercero medio, te va a ver una mirada más amplia, por ejemplo yo en este momento estoy pensando en uno que le encanta la física..."

"...De hecho yo en mi caso creo que pueden ser proyecto de cómo se llama, esto, ferias científicas, y sabes yo creo que ahí tu encontrarías niños motivados, porque por ejemplo tu los puedes llevar a un desafío diferenciado de física, entonces ahí, le puedes ir dando un plus, porque yo creo que si te quedas solo con séptimo y octavo básico, solo te vas a quedar en el inicio de algo, de así como para esto me sirve, pero si tu lo llevas por ejemplo a un tercero medio y tienes personas interesadas en física, más que nada tienes que irte por ese lado..."

"...cuando paras, lo que te comentaba, que no sea automático que yo solo por apretar una tecla me sale el valor, sino que yo pueda tratar de ingresar el valor sin las flechas..."

2) Testeo Colegios



Testeos

2) Testeo estudiantes:

Se realizaron tres testeos correspondientes al usuario objetivo. Tres cursos de octavo básicos mixtos, durante la quincena de junio.

Los dos primeros testeos fueron en el Colegio Teresiano de Ossó de la comuna de La Reina, en los octavos B y C, en ese orden. El Tercer testeo fue en el octavo A del Liceo Dr. Alejandro del Río de la comuna de La Granja.

El objetivo de estos testeos fue chequear, En primer lugar, aspectos de usabilidad y navegación de la página. En segundo lugar, comprensión del contenido, en tercer lugar, aspectos estéticos del prototipo web.

La modalidad que se aplicó fue el uso de encuestas escritas, con elección múltiple, después de un tiempo breve de navegación.

Los prototipos que se testearon fueron hechos en plataforma Marvel, 3.0 y 4.0, prototipos cuya extensión poseían de 4 a 6 post-it respectivamente.

Dentro del contexto de una clase, específicamente en la sala de computación de cada establecimiento, acompañados por un profesor, les solicitamos que en los computadores ingresaran a link del prototipo correspondiente, en Marvel app.

Luego de explicarles oralmente, de que se trataba y cómo funcionaba el calendario, se les invitó a que lo recorrieran y reubicaran los post-it disponibles. Luego de un promedio de 7 minutos en que el último de los escolares llegara al quinto o cuarto post-it, se les repartió una encuesta de 12 preguntas.

En el colegio Teresiano de Ossó, con el octavo B, con una muestra de 26 alumnos, se testeó la versión 3.0 y con el octavo C, de 24 alumnos, se testeó la

4.0. Con el octavo A, de 20 estudiantes, se testeó una versión 4.2. Por la tanto se tomó una muestra global de 73 alumnos.

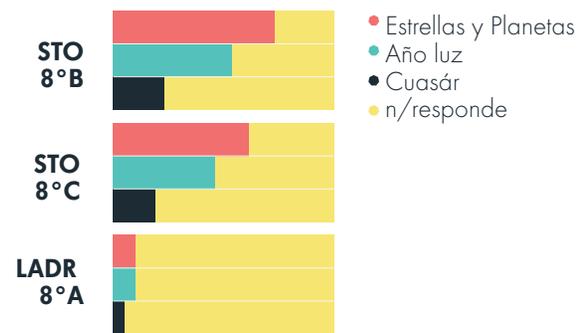
La encuesta era, por un lado, una forma de constatar los conocimientos previos que poseían, también recoger percepciones tanto positivas como negativas respecto al prototipo y recibir comentarios y sugerencias que se estimen significativas para el progreso del proyecto.

La Encuesta:

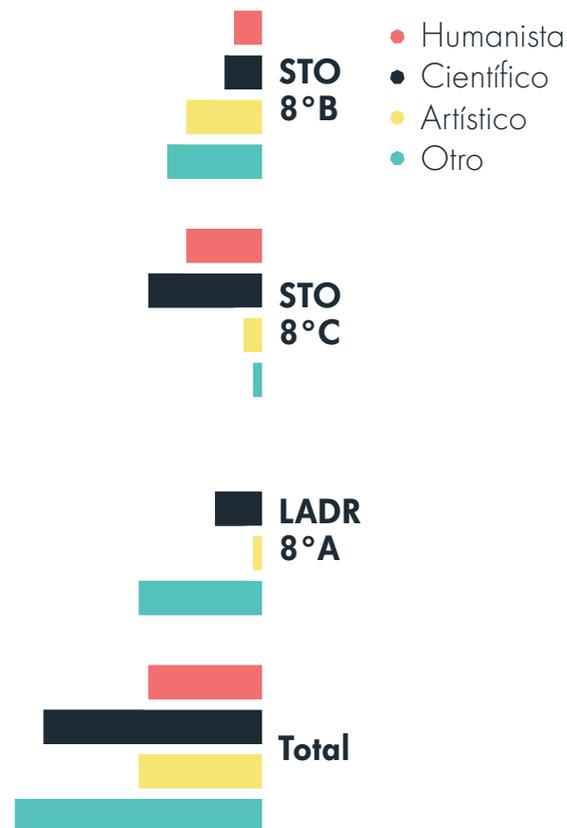
Relacione términos pareados correspondientes. (En esta pregunta el objetivo es detectar que tipos de términos astronómicos dominan. Planeta y Estrella son términos básicos. Año luz es un término medio, y Cuasár ya es un término avanzado).

Vía Láctea
Planeta
Cuasár
Estrella
Año Luz

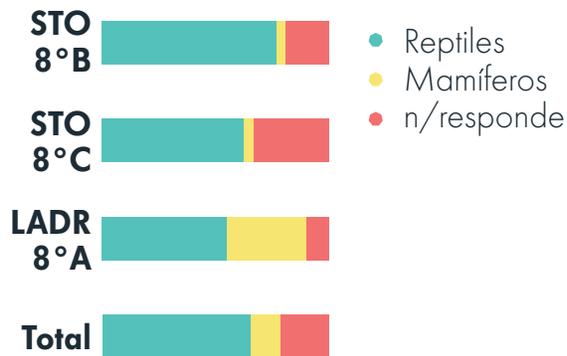
- Cuerpo celeste que no emite luz propia.
- Distancia que recorre una onda de luz durante un año.
- Energía electromagnética, que incluye radiofrecuencias y luz visible.
- Esfera luminosa de plasma que mantiene su forma gracias a su propia gravedad.



2. Qué electivo te gustaría tomar en la enseñanza media?



3. Quiénes aparecieron primero en la Historia?



4. La existencia de la civilización humana, en el calendario aproximadamente equivale



7. ¿Qué fue lo que más te gustó del calendario? Comentarios 8°B: Lo que les gustó

- Saber hace cuanto tiempo ocurrió la explosión del Big Bang
- Que es muy innovador, nunca había visto uno así
- El diseño
- El color y el diseño
- Es llamativo
- Es interesante
- Que estuvo en hartas civilizaciones y está formado por harto tiempo y en como evoluciona
- La organización
- La manera de acortar tanto el tiempo
- El espacio
- Que apareciera a cuanto equivale un día, una hora, un minuto y un segundo
- Las imágenes
- El contenido de los años en los que se produjo el Big bang y la Vía Láctea
- Link a un video youtube
- Que no sea aburrido
- La idea de compararla con el calendario de 12 meses
- Que te ayuda a ubicar cada hecho de la historia de una manera simple
- Que tenía información útil y tenía un buen diseño
- La información, porque fue útil
- Que podemos ver cuando fue la explosión del Big Bang

Comentarios 8°C: Lo que les gustó

- Las letras y las Ilustraciones
- El fondo
- El fondo y las imágenes
- El diseño entretenido y la forma de enseñar porque es diferente
- El diseño y que es interactiva
- Lo creativo y las imágenes
- Que fuera interactivo
- El diseño, las imágenes y la manera de relacionar estos con el tema principal
- El diseño del espacio
- Las estrellas
- Que la página (el calendario) llama la atención y es interactivo
- Que fuera interactivo
- Las imágenes
- Que es divertido usarlo
- El fondo y la letra
- Que explica bien
- Es bonito
- Las ilustraciones y como llegar a poner los hechos en el calendario
- Lo creativo
- El fondo y la letra son llamativos
- Me gustan que se vean hechos en el tiempo
- La forma d como se organiza
- Que sea interactivo



10. Ponle nota de 1 a 7: Conclusiones testeo y observaciones

Los aspectos estéticos gráficos, como paleta de colores, ilustraciones, tipografía fueron muy bien evaluados, sólo hubo algo de confusión respecto al logo.

Se notó un mejor dominio de las matemáticas en los octavos del Colegio Teresiano de Ossó, respecto al Liceo Dr. Alejandro del Río. Por otra parte, los de La Reina también poseían mayores conocimientos previos y seguridad al responder sobre astronomía.

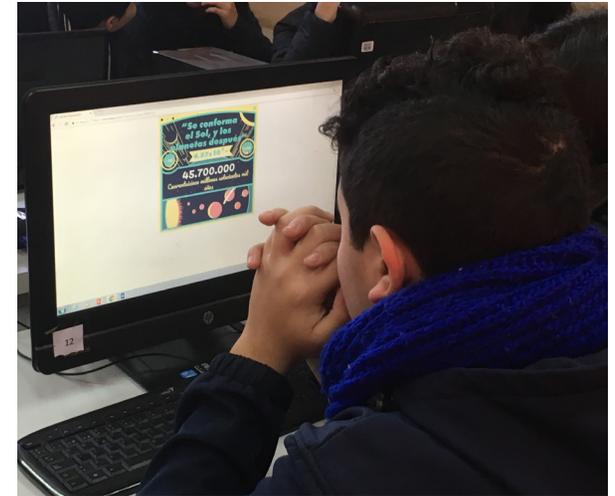
La notación científica demostró ser mucho mejor en el

Colegio Teresiano de Ossó.

Debilidades:

El proyecto necesita utilizar instrucciones, que se expliquen de manera clara. Si bien en algún momento de utilizar instrucciones en formato de animación en video, es más acorde instrucciones de imágenes donde no se imponga un ritmo.

Se les explicó a los estudiantes que Marvel app no era la marca en sí por la que se preguntaba en la encuesta, pasó en más de algún caso que los niños confundían el logo de mMarvel con el logo al cual se alude en el testeo, una vez que se implemente la versión definitiva programada en javascript y se utilice un servidor y un dominio propio, no debería volver a



suceder tal confusión.

Mejoras

De la versión 3.0 a la 4.0, se implementó una mejor navegación horizontal, de manera que el tablero quede dividido en 3 partes iguales con 4 meses por pantalla.

La versión 5.0 debe considerar una mejora en la barra superior de navegación, hacer más intuitivo el cambio de pantalla con las flechas de los extremos, así como también que considere desde ya la distintas modalidades de recorrido del calendario.

1) Socios Clave:

- CONICYT
- Expertos astrónomos
- Alianzas con inter-universidades
- Profesores de enseñanza básica y media
- Alianzas con el gobierno
- Alianzas con observatorios
- Editoriales educativas

2) Actividades Clave:

- Recolección de información e investigación de contenidos - Creación de plataforma educativa.
- Creación de página web, administración y mantención.
- Creación vínculo con alianzas claves para difusión.
- Producción de narración gráfica e informativa atractiva -Asesoramiento con especialistas para ampliación de contenidos.

3) Propuesta de Valor:

- Plataforma de ejercitación de Astronomía
- Ejercitación práctica de un contenido curricular del Mineduc
- Experiencia visual narrativa agradable y atractiva
- Interrelacionar contenidos escolares
- Invitación a profundizar en contenidos

4) Relación con los usuarios:

- Conocimiento de contenidos
- Internalización de contenidos
- Interrelación de contenidos
- Profundización de contenidos

5) Segmento de Usuario:

- Estudiantes de educación básica. Séptimo a Octavo
- Profesores de enseñanza básica y media de Matemáticas, Física, Biología e Historia Universal.

6) Recursos Clave:

- Personaje central e identidad de marca
- Recursos técnicos-científicos para la producción de historias entregados por especialistas.
- Fondos públicos
- Servicios de mantención web e impresión de material gráfico.

7) Canales:

- Redes sociales (1.2.3.4)
- Plataforma web e impresos
- libros de estudio (Santillana)

8) Estructura de Costes:

- Fuente e investigación de contenidos
- Edición de contenidos
- Servicio de diseño e ilustración.
- Corrección y edición.
- Implementación web
- Programación
- Animación videos
- Compra del dominio web
- Servicio de hosting web y Administración web
- Difusión plataforma por medio de soportes gráficos impresos

9) Fuente de ingresos:

- Aportes estatales.
- Fondos públicos concursales.
- Aportes privados. (entidades astronómicas chilenas)
- Aportes privados. (entidades astronómicas extranjeras)

Canvas

Proyecciones futuras

1) EXTENSIÓN Y AMPLIACIÓN DE CONTENIDOS

Dado que la primera etapa del proyecto abarcó contenidos introductorios y que no abarcan temáticas más específicas que notación científica, se pretende el desarrollo más profundo de contenidos con la ayuda de astrónomos especialistas y profesores de colegios que permitan entender como introducir el proyecto a nuevas materias como: xxxx

También se contemplan:

- Ampliar la plataforma a más contenidos del Mineduc.
- Legalizar un hosting y dominio web.
- Ampliar la plataforma con nuevos hitos.
- Ampliar los contenidos astronómicos de materias complejas traducido a lenguaje simple como materia oscura, etc.
- Anexar videos animados realizados especialmente para la web.

2) NUEVAS FUNCIONES DE LA PLATAFORMA

Dadas algunas observaciones se propondría

establecer nuevas instancias informativas dentro de la plataforma web como:

- Una serie de "preguntas frecuentes" para ofrecer recorridos narrativos de lectura más acotados. También se piensa la adaptación de la plataforma al uso de otros dispositivos como app para celulares, tablets, etc.
- Libros a futuro
- Red de páginas de apoyo relacionadas con el Mineduc.

3) EDICIÓN Y CREACIÓN DE MATERIAL DIFUSOR IMPRESO Y DIGITAL

Se plantea una forma de crear, difundir y distribuir la plataforma digital por medio de redes y generar red con colegios.

4) CONSOLIDACIÓN DE NEXOS CON ALIANZAS CLAVE, FINANCIAMIENTO ESTATAL Y APOORTE DE PRIVADOS Y DIFUSIÓN

Por medio del fondos gubernamentales y alianzas estratégicas (con colegios, especialistas, Mineduc, etc) se plantea instaurar y buscar financiamiento y difusión para el proyecto con el objetivo de establecer nexos con el usuario entregándole los contenidos de forma más didáctica.

Las alianzas estratégicas que se plantea instaurar son una parte clave importante, para que la difusión de la plataforma pueda realizarse de forma exitosa. Algunas entidades son:

MAS

ESO

MIM

Planetario de Santiago

Ministerio de educación

Colegios de distintas realidades sociales

Conicyt, y su programa Explora

Aporte de privados

Bibliografía

Astronomía. (23 de enero de 2013). Obtenido de Conicyt: <http://www.conicyt.cl/astro-nomia/2013/01/23/premio-nobel-de-fisica-destaca-el-potencial-de-chile-para-convertirse-en-lider-en-astronomia/>

Barreno, J. (26 de enero de 2016). Chile, tierra de oportunidades para los astrónomos. El Mundo.

Bustos, H. (15 de enero de 2013). Marketing Educacional. Obtenido de Blogger: <http://marketingeducacionalchile.blogspot.cl/2013/01/la-generacion-z-quienes-son.html>

Cairo, A. (2011). El arte funcional. Madrid: Alamut.

Espinoza, C. (22 de septiembre de 2010). Diario La Nación. Obtenido de Diario La Nación: <http://www.lanacion.cl/astro-nomos-chilenos-camino-al-estrellato/noticias/2010-09-21/212220.html>

European Southern Observatory. (20 de noviembre de 2016). ESO Chile. Obtenido de <http://www.eso.org/public/chile/teles-instr/alma/>
Horowitz, B. (4 de mayo de 2012). Money. Obtenido de USA TODAY: <http://usatoday30.usatoday.com/money/advertising/story/2012-05-03/naming-the-next-generation/54737518/1>

Long, G. (11 de julio de 2011). BBC news. Obtenido de British broadcast corporation: <http://www.bbc.com/news/world-latin-america-14205720>

Norman, D. (2005). El diseño emocional : por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos. Barcelona: Paidós.

Proyecto explora Región metropolitana Sur Oriente. (diciembre de 2013). Obtenido de Proyecto explora: http://explorarm.com/ndu_colina

Vanzi, L. (5 de septiembre de 2016). El mercurio online. Obtenido de Emol: <http://www.emol.com/noticias/Tecnologia/2016/08/31/814843/Columna-de-Astronomia-La-conservacion-de-los-cielos-oscuros-no-es-solo-para-la-astronomia.html>

Baker, Joanne., (2013). 50 cosas que hay que saber del universo. España: Editorial Planeta S.A.

Hawking, Stephen., (2003). Del big bang a los agujeros negros. Argentina: Editorial Drakontos

Singh, Simon., (2004). Big Bang. España: Biblioteca Buridán

Maza, José., (2009) Astronomía contemporánea. Chile: Ediciones B Chile S.A.

May, B., Moore, P., Lintott, C., (2006). ¡BANG! The complete history of the universe. Inglaterra: Carlton Books Limited

Weinberg, Steven., (2003). Los tres primeros minutos del universo. España: Alianza Editorial

Burnie, David., (2000). ¿Qué sabes de evolución?. España: Ediciones B

Kerrod, Robin., (2000). ¿Qué sabes de astronomía?. España: Ediciones B

Anexos

Entrevista Joyce Pullen & Dante Minniti

Entrevista 1: Especialistas y expertos en Astronomía:
Astrónomo Dante Minniti y Astrónoma Joyce Pullen

Especialidad: Astrónomos especialistas del centro de Astrofísica de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Día: lunes 16 de enero del 2017

Lugar: Departamento de Astrofísica de Campus San Joaquín de la PUC

Duración: 55:05 minutos

A continuación, se anexa entrevista:

(Se prende grabadora y comienza la grabación de entrevista)

Francisco Rodríguez: Bueno, partimos entrevista para ahondar algunos temas como les comenté, procederé a entrevista a los astrónomos Joyce Pullen y Dante Minniti. Partimos entonces.

Joyce Pullen: Francisco antes de empezar como ya nos hablaste un poco sobre tu proyecto en mail, nos gustaría quizás abordar lo que comentaste del lanzamiento, si te parece por el tiempo partimos por eso...

Dante Minniti: A mí también me parece sensato...

Francisco Rodríguez: Por supuesto que sí, entonces empecemos por eso primero.

Joyce Pullen: Tu nos comentaste algo de que te gustaría lanzar el proyecto más adelante, o ver alguna forma de lograr que "calendario" lo usen al tiro los niños, al lanzarlo obviamente cobra más importancia.

Francisco Rodríguez: Bueno idealmente para mí sería ideal que este proyecto se concretara con todas las de la ley y poder seguir desarrollándolo, o sea, uno como estudiante tiene muchos sueños, y muchas ideas del si va o no va, pero la idea es que esto se expanda, que parta como quizás un calendario cósmico, de hecho ahí lo puse, me gustaría poder ir tocando otros temas, no sé, sino por ejemplo el tema de la materia oscura...

Dante Minniti: Sí...

Francisco Rodríguez: es un tema por ejemplo que ahora se está marcando, eso tengo entendido, todavía no se sabe muy bien qué es, solo sabemos que está, pero entonces...

Joyce Pullen: Pensando en el calendario que en verdad si lo ponemos de enero a diciembre nosotros

aparecemos a las siete de la tarde, ¿podríamos ver los elementos que se van formando?, hay cosas que poner entremedio...

Dante Minniti: Sí, pero el riesgo es que pueda entrar a otro tema distinto...

Francisco Rodríguez: Sería otro, te refieres a...

Dante Minniti: Lo ideal sería que..., nosotros sabemos basado en experiencia con Antonio, es que hacer las cosas así de a poquito van bien, y logras desarrollar un producto único, pero bien específico, porque si trato de cubrir bien demasiadas cosas no vas a tener terminado el proyecto y eso no va a ser bueno, entonces, por eso, concéntrate en la idea del calendario cósmico, explicar conceptos básicos, con una app, a mí me suena fantástico...

Francisco Rodríguez: Perfecto, pero, o sea ¿les tincan mucho la idea?...

Joyce Pullen: Sí, ahora quizás con esto, quizás encuentres que el calendario cósmico no lleva a aplicar muchas cosas, o no aborda ciertos temas, y ver la cosa es que si pudieras encontrar algo que realmente los niños logren o se interesen por entender el concepto y la noción detrás de la física detrás, para que

esto te haga sentido...

Francisco Rodríguez: Sí, porque me imagino que...

Joyce Pullen: Me refiero a como dice Dante, tomar algo más concreto...

Francisco Rodríguez: Comprendo...

Joyce Pullen Pero...

Francisco Rodríguez: Ya, pero, en qué sentido como dijiste un poco antes te refieres a algo no tan abordable, ¿el abarcar mucho?...

Joyce Pullen: Claro...

Francisco Rodríguez: ¿O quizás una física quizás no tan compleja?...

Dante Minniti: Es que tú tienes un cliente o público y esto va dirigido a niños entre tal y tal edad, entonces te enfocas en eso y nos fijamos en saber cuáles son los conceptos a introducir, ahí se debe ver que no sean demasiado complejos pero que tampoco sean demasiado fáciles y que vayas aprendiendo con eso y eso sería un éxito, algo que te enseñe, va hacer muy bueno...

Francisco Rodríguez: Perfecto, eh, les tengo que hacer un par de preguntas que serían como..., de rutina por decirlo así, porque ví el seminario de Antonio, pero planeo que no sean las mismas preguntas, igual necesito repetir algunas preguntas típicas, pero no todas. Por ejemplo, ¿cómo ustedes ven el panorama de la astronomía en Chile con respecto a la dotación de astrónomos?, de cara que al 2020 se espera que se concentre cerca del 60 o 70% de la actividad astronómica mundial en suelo chileno...

Dante Minniti: claro, con respecto eso las respuestas están en que seguiremos creciendo y se vienen, estos telescopios, súper telescopios, mega telescopios, entonces son proyectos internacionales que siguen creciendo, atrayendo a extranjeros, y el mismo tiempo estamos desarrollando aquí los programas nacionales, estamos desarrollando programas de licenciatura, de doctorado en Chile, entonces para tener una comunidad que sigue creciendo y yo soy optimista como veo el futuro de la astronomía en Chile bien optimista, por eso cosas como esta que son bien originales, que no son tan fáciles de hacer, son aportes importantes como el de tu proyecto...

Francisco Rodríguez Gracias...

Dante Minniti: Lo que sí te va a costar, nosotros sabemos que te va a costar, un año, pero el hecho de no ser tan fácil también ayuda porque ayuda en que son tan pocos los que hacen esto que es difícil que copien una idea, todo el trabajo finalmente paga...

Francisco Rodríguez: Ya...

Dante Minniti: Bueno, ya, resumiendo astronomía en Chile creemos que tiene mucho futuro...

Francisco Rodríguez: O sea, haber, en vista de que tenemos una ventaja comparativa privilegiada por toda la situación astronómica actual con respecto al mundo, ustedes creen que podemos llegar a ser una potencia, digamos como suelo, digamos generar investigación astronómica como un producto de alta complejidad...

Joyce Pullen: Yo diría la verdad que vamos a tener, o sea nuestra participación es mayor a la de cualquier miembro de estos consorcios que están formando los telescopios, simplemente por el hecho de ser dueños del suelo, y la calidad de la gente es muy buena, y por lo tanto necesitan recursos, de computación, de capacidad para analizar datos...

Francisco Rodríguez: El Big-data.

Joyce Pullen: Claro, y eso es muy caro, es mucha plata, plata que tiene que ponerse, como que asumir que...

Francisco Rodríguez: Entonces ustedes me dirían eso, que se necesita mayor inversión y equipamiento como para analizar toda la cantidad de información que se está bajando a partir de los súper equipos que están en los suelos de Chile...

Joyce Pullen: Sería uno de los requisitos para poder contrastar estos, sería excelente...

Dante Minniti: Se necesita más inversión en ciencia general, en particular por astronomía, nosotros creemos que falta, hay que intentar generar para ciencias más fondos, se necesita mayor apoyo, y a largo plazo, no que cambio de gobierno y dicen a voy hacer esto, prometen, y después nadie sabe, debe ser una visión a largo plazo de financiamiento...

Francisco Rodríguez: Es una pregunta interesante, han visto que cambian los gobiernos, esta pregunta ya que no sé si han visto que de repente se dan vuelta los proyectos, me hace un poco de sentido eso...

Dante Minniti: Eso es ya más conversación política y no, eso es otro tema, concentrémonos en tu trabajo y trata que sea bien profesional, independiente de eso...

Francisco Rodríguez: Okey, bueno, ¿cómo ustedes consideran el panorama con respecto a la divulgación científica?, a nivel de público general, escolar...

Dante Minniti: La verdad es muy buena, pero tenemos mucho por hacer, debemos hacer más cosas...

Joyce Pullen Sí, te diría que lograr una aplicación que los niños puedan usar, y que esté disponible

para todos los niños es mucho más potente que los esfuerzos de lo que nosotros podemos hacer, ya que nosotros trabajamos de persona a persona, es muy enriquecedor el persona a persona, pero para nosotros por ejemplo, te cuento, tenemos un proyecto para el próximo año que, un proyecto piloto basado en la experiencia de Galileo Mobile que es un grupo que lleva la ciencia a la localidades extremas, es lo queremos hacer con colegios de muy bajos recursos, y también trabajar con niños con diferencias, elegimos niños con síndrome de Down y vamos a llegar a dos colegios de acá y dos colegios de la serena, la idea es que después, ellos se conviertan en faros de vivencia para su comunidad y ser como una especie, de red, pero es muy lento...

Francisco Rodríguez: Eh...

Dante Minniti Sí, también con tu idea de hacer una app, es bien importante porque, eso es parte de lo que nos falta, en el tema de Outreach, que es modernizar, empezar a usar las redes sociales, las cosas nuevas, en general nosotros siempre hacemos libros, cosas de los viejos, pero desarrollar estas cosas nuevas es bien importante...

Francisco Rodríguez: Perfecto, un punto que en principio me empezó a hablar Joyce, ustedes como científicos, yo he sentido que al haber trabajado CPC (Centro de Partículas y Catálisis), a veces quizás se sienten un poco reticentes, a que venga alguien que no es experto, alguien que no tiene una formación científica, y necesita un poco divulgar algo que ellos consideran que tiene que ir, imagino que les da como una aprehensión cuando viene alguien que no tiene información y necesita mostrársela al público en general, como un traductor ¿o no?

Joyce Pullen: No, al contrario, yo creo que tú eres uno de los más generosos con tu tiempo, porque Dante y yo podemos conversar, no es que tenemos

que hablar en entrevistas rígidas...

Francisco Rodríguez: Sí...

Joyce Pullen Sí, mucha gente la gente viene a hablar acá, por entrevistas de colegios, bueno por ejemplo está el Galileo Mobile, que también apoya Dante...

Dante Minniti: Y el bus conciencia...

Joyce Pullen: El Bus-conciencia que es una iniciativa particular, el dueño que financia es una persona con mucha vocación, de divulgación que va en este bus, a divulgar las ciencias por localidades remotas...

Francisco Rodríguez: Muy altruista...

Joyce Pullen: Escuelas rurales, donde no llega nada, llega con su bus y hace experimentos...

Francisco Rodríguez: El Bus-conciencia...

Dante Minniti: Hay muchas de esas iniciativas que no se conocen, por ejemplo, y son bien interesantes...

Joyce Pullen hay por ejemplo le pasamos el juego de Antonio y estaba chocho, por el lanzamiento también, porque también para él poder dejar algo en los lugares a donde va, es gratificante, le dejamos libros para que los deje en la biblioteca de los colegios, para los niños...

Francisco Rodríguez: Correcto...

Joyce Pullen: Y ahora por ejemplo hablar de esta aplicación del juego...

Dante Minniti: Sí, bueno, para agregar nomás que los ayudamos totalmente en lo que sea, pero hay dos cosas, una es el tiempo, ya que tenemos poco tiempo, y vas a tener problemas para encontrarlos,

el tiempo es un problema, entonces no, tenemos que ver cómo interactuamos muchas veces, puede ser por mail, no es necesario juntarnos en persona todas las veces y eso es una cosa, y también el tema de la seriedad, a veces viene gente que no es seria, y dice que no le damos pelota, pero, en este caso fantástico...

Francisco Rodríguez: Maravilloso.

Joyce Pullen: Si bueno, en lo que podamos aportar en tu caso, tú terminas pero no abarques temas que no nos incumbe como ovnis o extraterrestres, ni posibilidad de vida fuera de la tierra, entonces, o de teorías conspiracionales, por ejemplo esas cosas son temas que no abordamos...

Francisco Rodríguez: Entonces son temas más morbosos relacionados el espacio...

Dante Minniti: Sí...

Francisco Rodríguez: Bueno otra pregunta con la que tengo duda es, quizás Dante la respondió indirectamente, es un aspecto de ¿qué debe ser mejorable en la divulgación científica?, ¿los medios quizás...?

Joyce Pullen: Los medios y el alcance, porque como estas cosas como te digo tienen bajo alcance, el proyecto que te contaba, por ejemplo, el primer año serán 200 niños, pero 200 niños en un año, es muy poco, imagínate cuántos niños pasan esa edad sin darse cuenta que quizás les gustaba en esa época ese tema...

Francisco Rodríguez Ahh, de acuerdo, y también que se debe superar todas estas vallas que ustedes dicen, de la lejanía...

Dante Minniti: Sí, y también cuesta, todo cuesta, por ejemplo, el videojuego de Antonio de Antonio está

siendo difundido, pero es por esfuerzo, ...a todo esto, yo tenía una pregunta para ti...

Francisco Rodríguez Sí...

Dante Minniti: ¿Qué vas hacer en el futuro?, ¿cuál es tu idea?, cuándo después ya termines, supones que haces todo esto, ¿y qué?, me refiero, ¿dónde te ves?, ¿qué vas hacer?...

Francisco Rodríguez: Bueno a mí me encantaría poder dedicarme a esto pero yo realmente ahora estoy como metiendo recién la punta del pie...

Dante Minniti: Sí, pero no sé qué significa dedicarme a esto, ¿qué es?...

Francisco Rodríguez: A mí la verdad, bueno, mira te cuento rasgos generales, que yo por ejemplo me preparé para estudiar el arquitectura en la Chile, estudié, después me metí a diseño, y me encontré con el panorama de que en la católica, tú sales con un título de diseñador, entonces yo tengo por ejemplo compañeras que se dedican al diseño textil, compañeros que se dedican al diseño industrial, compañeros que se dedican al diseño gráfico, extremadamente gráficos como fotografía, y a mí en lo personal me pasó que me gustó mucho meterme en los temas que el resto de mis compañeros considero difícil como por ejemplo el tema del arduino, programar motores, es algo que a la gente en general no le interesa mucho, y me pasa que también, que este tema de traducir información compleja, digamos un público general, entonces, me refiero a que el diseño de información y el como ser creativo y atractivo de esa forma, creo que es una cosa que a mí me interesa mucho, mucho, no soy de las personas que me gusta ponerme tan a priori, no adelantarme a los procesos, me gusta sorprenderme, pero a mí me encanta este tema, por eso ya es una práctica con la CPC, hice un artefacto que simula una catálisis química, de una planta que

está en mejillones, que trabaja óxido de nitrógeno entonces lo purifica, con un catalizador a base de óxido de aluminio y óxido de hierro, manejado por motorcitos, entonces algo muy al estilo MIM, algo por ejemplo 60 x 60, la verdad me imagino haciendo proyectos como este a futuro...

Dante Minniti: Lo sé, pero me refiero a..., imagina cuando tú tengas por ejemplo 40 años, ¿te imaginas trabajando en una empresa?...

Francisco Rodríguez: Mira la verdad yo no...

Dante Minniti: ¿A dónde ves tu futuro, así como...?

Francisco Rodríguez: Yo me veo tratando de ganar concursos, tratando de..., peleando con algún proyecto interesante para poder hacer un aporte social, yo me veo en eso, así, me encanta, porque ya digamos por ejemplo en la parte gráfica, si bien me considero bueno en lo gráfico y haciendo cosas más industriales, más como muebles, no digamos que..., lo considero válido pero como te digo he descubierto que hay otras especialidades que me interesan más...

Dante Minniti: Por ejemplo, y refiriéndome a la última pregunta...

Francisco Rodríguez: Sí, todas las que quieras...

Dante Minniti: Te pregunté que, ¿cómo eres para trabajar en equipo?, tú cuando dices esto estás pensando en desarrollarlo todo tú solo o tienes amigos que te van ayudar con la programación de esto...

Francisco Rodríguez: Esto requiere obviamente, o sea voy a necesitar gente...

Dante Minniti: Sí...

Francisco Rodríguez: Obviamente voy a necesitar

gente, tengo algo de experiencia en programación en Processing, que es un programa muy parecido a Arduino, pero esto es una aplicación, entonces voy a necesitar toda la ayuda que pueda...

Dante Minniti: Porque Antonio por ejemplo tenía un amigo que le hacía la música...

Francisco Rodríguez: Correcto...

Dante Minniti: Era bien bueno para trabajar en equipo, ese conseguía las cosas las hacía, las ha logrado hacer, entonces se puede, pero te demores más siendo solo y no sale un producto tan bueno...

Francisco Rodríguez: Correcto sí, entonces bueno, más todavía si este proyecto está bajo el alero de alguna institución, como podría ser por ejemplo el MAS, esto igual requiere de..., o sea claro como tu bien dices, no puede ser solo una sola persona...

Dante Minniti: Y tienes a tu profe guía, me imagino...

Francisco Rodríguez: Sí, él también se dedica a temas espaciales, de hecho gracias a él conocí el cerro Calán, abrimos el observatorio de la Unión Soviética, Hugo Palmarola se llama este profesor, también hicimos un Workshop y exploramos el cerro Calán e hicimos un proyecto que era más de arquitectura, en todo caso, era como en poner en valor, un observatorio que era como el más interesante en el sentido de que era como el objeto prohibido, porque fue cerrado producto de que fue usado por la Unión Soviética, yo creo que ustedes saben la historia, y la idea era lograr un producto semi-urbanístico que ponga en valor ese tesoro...

Joyce Pullen: ¿Ese es el cerro Calán?...

Francisco Rodríguez: Calán, se llama el Gip.y, y tiene unas máquinas gigantes, que están en ruso, es

precioso...

Dante Minniti: Sí, después nos tenemos que poner en contacto, para ver las cosas formales, pero es independiente, pero es bueno saber quién es...

Joyce Pullen: Yo tenía dos comentarios, uno que junto con nosotros Antonio trabajo con Juan Carlos Bea-mín, ya que también somos un equipo...

Francisco Rodríguez: Sí...

Joyce Pullen: El acaba de tener un contratiempo, hace un mes, por eso no pudo venir...

Francisco Rodríguez: Yo encantado si él puede venir...

Joyce Pullen: Porque a él le gusta mucho la divulgación, el le ayudó mucho a Antonio, también es de otra edad y lo otro que también, imprimir esto para algo de Son Bing, no sé muy bien de qué se trata, la cosa es que me mandan cada cierto tiempo esto, este informe sobre el avance de, técnica file, certificación ISO, fda, productos relacionados con la salud, y desarrollo de producto, yo te propongo si podemos hacer algo así, y llevando así el registro del producto por si después necesitamos, pedir un poco de plata...

Francisco Rodríguez: Yo encantado...

Joyce Pullen: No sé, quizás haya que registrarse, en Apple y pagar algo, entonces se pagaría con eso, y hacerlo con...

Francisco Rodríguez: Me parece...

Joyce Pullen: Quizás alguien que quiera hacerlo final ya lo hizo, pero yo no tengo idea de ni cuándo, ni dónde guardó los papeles...

Francisco Rodríguez: ¡Qué bien!, lo de Crownfinding, no lo había pensado, porque claro uno piensa en lanzar la aplicación, idealmente que hay que pagar cierta cantidad...

Dante Minniti: Sí, hay ciertas formalidades, firmar, pagar...

Francisco Rodríguez: Sí...

Dante Minniti: Sí, pero eso viene después, pero es bueno...

Francisco Rodríguez: Maravilloso, con Antonio lo hicieron así también...

Joyce Pullen: No...

Dante Minniti: No, con Antonio con el proyecto piloto, fuimos aprendiendo él y nosotros...

Francisco Rodríguez: Ah ya...

Dante Minniti: Y uno se demora, en saber qué hacer...

Francisco Rodríguez: Me imagino...

Dante Minniti: En saber lo que se necesita...

Francisco Rodríguez: Genial, estoy encantado con eso...

Joyce Pullen: Te doy esto (entregando), y te lo mando el mail también...

Francisco Rodríguez: Por favor, yo creo que va ser muy bueno porque lo incluyo en mi marco teórico, porque hay algunos profesores que toman muy en cuenta el modelo de negocios, del proyecto de uno haga, estoy muy agradecido Joyce..., ¿qué más?,

quiero hacer una pregunta más personal aquí, ¿en qué momento y como fue que en su vida supieron que querían dedicarse a esto?, una pregunta así como para mí...

Dante Minniti: A ver, con respecto dedicarme a la astronomía...

Francisco Rodríguez Sí...

Dante Minniti: Bueno en mi caso, mi papá era astrónomo aficionado, así que desde pequeño tuve un acercamiento a la astronomía, él tenía un telescopio que armaba y a mí desde pequeño me gustaba mirar el cielo y me interesó, pero cuando estaba en la edad tuya por ejemplo, un poquito más grande, teníamos que decidir que hacer, adonde ir, y yo no tenía idea, o sea me gustaba la astronomía, pero me preguntaban otras cosas y entonces cuando llegó el momento, en que tuve que inscribirme a la universidad, me inscribí en astronomía y me decidí, de verdad no sabía, uno está indeciso a esa edad, pero seguí astronomía y me fue bien, y no me arrepiento, mi hermano por ejemplo estábamos en la misma, decidió estudiar medicina, tenemos casi la misma edad y ahora él es médico y tampoco se arrepiente...

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Dante Minniti: Sí.

Joyce Pullen: Para mí fue un poco diferente ya que quería astronomía, pero no me atrevía mucho, y tuve quizás la excusa perfecta, ya que salí en la época de las protestas de Pinochet en Chile, y la Chile era la única que daba astronomía en Santiago y había que ir a Boucheff y tenían protestas todo el año, entonces bueno, estudié primero diseño y regresé a los 32 años para hacer la licenciatura en astronomía...

Francisco Rodríguez: Ah, eso le quería preguntar,

¿usted tiene doble carrera?, ¿verdad?

Joyce Pullen: Claro...

Francisco Rodríguez: ¡Muchas gracias!, ¡perfecto!, adentrándose un poco más en el tema del calendario cósmico, ¿cuál creen que serían las primeras complejidades? digamos yo al lanzar este tipo de aplicaciones, digamos que hay dificultades, ¿pueden mencionarme algunas?, digamos, por parte...

Joyce Pullen: A ver, creo que primero hay que ver y entender que es lo que te captura, no sé, por ejemplo aplicas una cosa que te da curiosidad y hay que descubrirla, ¿qué es lo que va a dar curiosidad de eso? y después de eso ¿qué es lo que te captura?, ¿qué es lo que hace que no abandones el juego?, y que tenga relación con las ciencias...

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Dante Minniti: Sí, de acuerdo, y después lo otro es ver los distintos niveles, ya que por ejemplo cuando uno entra, tiene un panorama y después se mete en algo, después se mete a otra cosa, y ve, hay que saber diseñar esos niveles...

Francisco Rodríguez: Perfecto, eh, ¿qué conceptos generalmente se mal entienden?, ¿o se expresan de forma errónea en la cultura popular o en los medios de comunicación?...

Dante Minniti: El tema de escala de la distancia es difícil, porque hay confusión entre año luz, que es 1 unidad de distancia, y no 1 unidad de tiempo, entonces eso por ejemplo sería una confusión...

Francisco Rodríguez: Ya...

Dante Minniti: Y bueno, y lo otro que queda un poquito más difícil es aprender la misma escala, porque

son números tan grandes que vas a tener que poner un uno con muchos ceros, y se hace difícil al final visualizarlo, pero bueno, hay que ver cómo abordarlo...

Francisco Rodríguez: Bueno, la aplicación trata de trabajar 13,000 millones de años y son distancias de años demasiado grandes...

Dante Minniti: Pero se puede hacer, considerando el como contarle historia, se puede hacer, pero lo puedes hacer secuencial, como digo, no sé a qué nivel lo vas a hacer, si lo hace secuencial, si se ve como en historia, o si se ve otra cosa y salta de un tiempo a otro, y parte, aquí, etcétera...

Francisco Rodríguez: Había imaginado a priori la segunda opción que tú me expones, tengo dudas, yo creo que más depende como se entienda mejor esto, eso como diría hay que ir adentrándolo, de una forma más pedagógica, como de diseño información qué hay que abarcar, yo tengo dos profesores Manuela Garretón y Rodrigo Ramírez...

Dante Minniti y Joyce Pullen: ¡El Tuco!... (al unísono).

Francisco Rodríguez: Exacto, y que se dedican al diseño de información, ellos son quienes le ayudaron un poco a Antonio, ellos digamos me pueden dar un poco de..., ideas ya que sale mejor para este público, de esta manera, tengo que ir viendo y disecionando, también con la ayuda que los profesionales me den, por cierto ¿conocen algún material de educación astronómica del extranjero que les haya gustado?, que digan esto debería estar acá, o esto debería replicarse acá...

Dante Minniti: Hay muchas cosas, pero hay que surfear la web...

Francisco Rodríguez: ¿Algún nombre que recuerden?,

¿alguno en especial?

Joyce Pullen: Tengo uno, no sé si lo anotas, pero Galileo Mobile.

Dante Minniti: A ver, por ejemplo, los lugares donde están las imágenes más espectaculares y los vídeos más espectaculares, es si te vas a la página web de la NASA, telescopio espacial y de la ESO...

Joyce Pullen: Sí, de hecho, tú participaste en la traducción... (hacia Dante)

Dante Minniti: Sí, eso es una iniciativa en donde traducimos, luego hicimos como ejercicios aplicados a la astronomía, pero son así como individuales, entonces un profe de física, puede decirle al joven que haga esto...

Francisco Rodríguez: Es como aprender la escala de uno de forma doméstica, ¿algo así? ...

Dante Minniti Pero está toda la astronomía, algo bien amplio...

Joyce Pullen: Sí, y eso está online...

Dante Minniti: Claro...

Francisco Rodríguez: Entonces el universo sus pies...

Dante Minniti: Bien..., didáctico....

Francisco Rodríguez: Entonces él es el autor, ¿Andrés Haiys?...

Dante Minniti Sí, el fue el que me escribió, y lo ayudamos con la traducción, yo no escribí eso, sólo ayude a pasarlo al mundo hispano, también nos mandó de regalo un lápiz de los que usan los astronautas, porque en el espacio es difícil escribir...

Francisco Rodríguez: Me suena muy interesante y gracioso...

Dante Minniti Sí, pero bueno volviendo a lo que me planteas con respecto al material existen ideas muy buenas e interesantes que a veces funcionan o no logran mucho...

Francisco Rodríguez: Si comprendo, la bolita, claro que sí, es un mito popular ese, es re-extenso...

Joyce Pullen: Material hay...

Dante Minniti: Sí, pero lo mejor es la web...

Joyce Pullen: Si, es verdad...

Francisco Rodríguez: La verdad esta fue una de las preguntas de globalidad, pero en local me darías opiniones, el mejor ejemplo, de todos los que hay, por ejemplo el MIM, el planetario, Galileo mobile, a ver, ¿con cuál se quedan?.

Joyce Pullen A ver, bueno Mobile, a ver, y otros como el planetario, bien, Ah!, y el MIM, acaba de abrir una nueva sala de astronomía...

Francisco Rodríguez: ¿Una nueva?...

Joyce Pullen Sí, la hizo un alumno, que se fue de astronomía a investigación y después hizo un doctorado...

Dante Minniti: Te queremos contar, que, en esos lugares, en el MIM, en el planetario, a veces no funciona, pero si alguna vez te interesa ir alguno de esos dos lugares a hablar, te podemos dar el contacto...

Francisco Rodríguez: La verdad me bastaba con que me hablaran de uno, como para decir que me encan-

ta este por este motivo, por eso es que les comento que sólo tengo...

Joyce Pullen: Pero ninguno tiene un producto así, de hecho, en el lanzamiento del videojuego, invitamos a todos y todos nos pedían muchas copias....

Dante Minniti: Nos pedían muchas copias, llevamos una pila de CDs y se las llevaron todas, no quedó ni una copia para nosotros...

Francisco Rodríguez: Yo también quiero una...

Dante Minniti: Yo no tengo ninguna copia, ella tiene una sola copia...

Joyce Pullen: De hecho, ando con una copia que me prohibiste regalar, no, es que ese es un recuerdo muy importante...

Dante Minniti: Imagínate que no quedaron copias...

Joyce Pullen: Sí, le acabo de escribir para que manden más copias, pero son limitadas...

Dante Minniti: A veces nos juntamos, pero es...

Joyce Pullen: Difícil conseguir fondos, eso también va a ser un problema...

Francisco Rodríguez: Lo voy a considerar de ejemplo, entonces esto está en la web, y lo puedo mirar en la web...

Dante Minniti: Sí...

Francisco Rodríguez: A ver, otra pregunta....

Dante Minniti: Este libro, esto es lo que hacemos nosotros, a veces nos funciona, (buscando un libro en su bolso), lo hicimos con Joyce...

Francisco Rodríguez: ¿De verdad?...

Dante Minniti: Es lo que hacemos nosotros, y estamos haciendo una exploración de la galaxia en infrarrojo, así que estamos haciendo y viendo por primera vez todo a través de la galaxia, y ver lo que hay en nuestro sistema...

Francisco Rodríguez: ¿Me lo...?

Dante Minniti: Sí, sí...

Francisco Rodríguez: ¿Regalo?...

Joyce Pullen: Sí...

Francisco Rodríguez: ¡De verdad muchas gracias!...

Joyce Pullen: Y mira, todas las fotos son de Dante...

Dante Minniti: Las sacamos con...

Francisco Rodríguez: ¿Infrarrojo?...

Dante Minniti: Sí...

Joyce Pullen: Y en este proyecto me pidió Ignacio, de que las fotos que son datos, las convirtiera en imágenes, y ahí están...

Francisco Rodríguez: Mucho abrigado, muchas gracias...

Dante Minniti y Joyce Pullen: De nada... (casi al unísono)...

Francisco Rodríguez: Tengo una pregunta, pero quizás, ahora, quizás me recomiendan que acote un poco más las cosas, pero hay una pregunta que quería hacerles, ¿es complejo abordar la astronomía por

temas más de astrofísica y cosmología cuando uno le enseña un público general?, ya no lo pensemos solo para niños sino como para adultos también, para el chico de 15 que ve Cosmos en Netflix es complejo ya de entrarse en ese tema...

Dante Minniti: Un poco pero, depende el público, o sea a quien estás enfocando, así que si tu proyecto quiere apuntar a eso, bueno se hace, es un poco más complejo, porque son temas, temas que se están investigando ahora, así entonces puede pasar, que hagas una cosa y que el año después que viene se descubre algo que es totalmente lo contrario, entonces, pero, bueno, depende del público al que apuntes...

Francisco Rodríguez: Ya, pero es que, por ejemplo, ya, suponiendo que, no creo que lo aborde en este proyecto, pero si uno quisiera hacer una aplicación, que explique cómo se conforman las estrellas de neutrones, ustedes ¿lo sienten como algo inabordable o no?...

Dante Minniti: No, no, o sea, de qué se puede se puede, pero a distintos niveles de complejidad, es distinto para un adolescente que, para un universitario, o para un, no sé, la ama de casa que mira Cosmos...

Francisco Rodríguez: ¡Ah perfecto!, entonces el conocimiento para todos, ¿a ver que más?...

Dante Minntt: Lo que pasa es que no puedes explicar toda la astronomía...

Francisco Rodríguez: No, por supuesto...

Dante Minniti: Tienes que elegir cuál es el tema central, y si se pueden desarrollar algunos otros, como la estrella de neutrones, lo que sea...

Francisco Rodríguez: Correcto, haber sigo, y con res-

pecto al tema de la Cosmología y la teoría del Big Bang, y la formación del universo, que tanta, es completamente convencional digamos, ¿esas teorías son completamente aceptadas? digamos la idea de...

Dante Minniti: Como dices, hay algunos que están en estudio, como la cosmología estándar, que es el cuento, lo que siempre se cuenta, eso está...

Francisco Rodríguez: Entonces, toda la idea base a la idea del calendario cósmico como todo lo que has dicho y que dijo Carl Sagan con respecto a toda esa escala, ¿está aprobada verdad?...

Dante Minniti: A veces, en la época de Carl Sagan hubo muchos cambios, hay una, una...

Francisco Rodríguez: ¿Actualización?

Dante Minniti: Sí, sí, no es el cosmos de Carl Sagan...

Francisco Rodríguez: El de los 80, digamos que se actualizo, me imagino...

Dante Minniti: El de Tyson...

Francisco Rodríguez: Perfecto, entonces todas estas medidas digamos temporales, se hicieron en base a las capas de radiación de plomo, en base a eso se determina la edad de las cosas o al menos en la tierra, no sé...

Dante Minniti: Hay distintas maneras de determinar la edad, no hay una sola porque los relojes no funcionan, algunos de estos de acá duran unos pocos años, y después no funcionan, si uno lo ve, cosas en la tierra, a veces no funcionan, por ejemplo elementos radioactivos, así se sabe la edad de los átomos, de los árboles petrificados para cosas que ya hablamos de miles de millones de años, se usan herramientas de la astronomía, que son teorías de la

evolución estelar, entonces sabemos que las estrellas han evolucionado de una manera, así podemos predecir, así, atrás el tiempo, así se puede usar como reloj, y es que en la cosmología hay distintos otros relojes que se usan, por ejemplo en la radiación de fondo, de microondas, no hay una sola escala, cómo decirlo, no hay un solo reloj que te permite medir todo, y también pasa lo mismo con la distancia, la distancia dentro del sistema solar, podemos usar el Rover por ejemplo, mandamos una señal de radio y por rebote medimos la cantidad de tiempo, a Venus por ejemplo, esto se hecho, pero eso es muy limitado, si lo vemos bien vamos a la estrella más cercana y usamos el procedimiento de paralaje, para ver cómo se mueve, y ver el movimiento, si el movimiento es más lejano, y variable, si vamos a galaxias ya, usamos supernovas por ejemplo, y si vamos escalas más cosmológicas, usamos un método más directo que sea cual sea, todo cambia porque el reloj que usamos acá, el metro que usamos acá, es microscópico comparado con las...

Francisco Rodríguez: Con la escala...

Dante Minniti: Imagínate que todo el universo es infinito, no nos alcanzan las cosas, tenemos que usar diferentes relojes para todo con distintas herramientas...

Francisco Rodríguez: Perfecto, ¿qué más?, ¿ha cambiado un poco el panorama en el sentido de que como científicos pasa que es complicado ser divulgadores y se prefiere más ahondar temas de investigación antes de difundir? ¿cómo sigue ese panorama?...

Dante Minniti: No entendí la pregunta...

Francisco Rodríguez: Bueno, me refiero a que viendo el seminario, el científico en general, no solamente en astronomía, no le conviene tanto ser divulgador, le

conviene más ser investigador...

Dante Minniti: Sí, sí...

Joyce Pullen: Es como cada uno lo sienta...

Francisco Rodríguez: Me refiero en el caso de que la persona que está haciendo, como me dijiste que sí...

Joyce Pullen: Sí, Sergio Vásquez...

Francisco Rodríguez: Si lo anotaré altiro, ¿eso no es muy común?, ¿o sí?...

Joyce Pullen: Sí, a ver, bueno, sí, porque a veces terminas de estudiar, y te das cuenta que no quieres seguir, porque es una carrera dura, entonces van a algo que les guste como esa otra parte de, de difundir, entonces se van por ahí, y ahora hay gente, perdona que hable de Dante, él es un buen ejemplo, porque es muy generoso con su tiempo, y tiene disposición...

Francisco Rodríguez Sí es verdad...

Dante Minniti: Es que no hay mucho tiempo, lo peor que te puede pasar en la vida, es el tiempo, porque no hay tiempo para nada...

Joyce Pullen: Yo vivo en la pega y tenemos la capacidad, hay gente que tiene mucho susto frente a esto, por qué realmente se necesita leer mucho, y saber, en el caso de Dante como él es mucho y el lee mucho, lo considero un brillante, incluso en los programas antes de entrar la pregunta de qué se trata el programa, a él le dicen antes, también hay que tener soltura para atreverse hablar, frente a la cámara...

Francisco Rodríguez: Sí, frente al público en general, en ese sentido, ¿cómo definirían, en el estado del Outreach, no se tanto la verdad, el caso de instituciones

astronómicas, en Chile, bueno...

Dante Minniti bueno, pero hay mucho por hacer y mucho por mejorar, hay que modernizarnos, eso es una cosa, lo otro es el financiamiento porque, hay poca gente dedicándose a eso, la verdad se han hecho cosas muy lindas, como el videojuego de Antonio Villamandos, pero se puede hacer mucho más, hay mucho para hacer ahí, yo creo...

Francisco Rodríguez: Y para lograr un mayor financiamiento, ¿que sería necesario?, ¿mejores proyectos?

Dante Minniti: Sí, mira si tú haces, una cosa buena, buena, buena, consigues financiamiento de donde sea, el problema es cómo lo haces, como lo desarrollas si no tienes el apoyo inicial, osea lo que digo es que, si trabajas duro así bien, eso después siempre se paga, nunca te quedas sin empleo, pero es trabajo, cuesta trabajo esfuerzo y mucho tiempo...

Francisco Rodríguez: Maravilloso...

Dante Minniti: Y ojalá que no estén las pelotas con el financiamiento de proyectos en el gobierno, pero esa es la realidad, que hay, pero poco, entonces es competitivo, tú estás compitiendo con algún otro con alguna otra idea buena, pero si lo tuyo es bueno, bueno, bueno, no te preocupes que te va ir bien, a Antonio lo eligieron de entre los mejores...

Francisco Rodríguez: En cartoon Network supe...

Dante Minniti: No, me refiero, a que lo eligieron entre los 100 mejores de la revista el sábado, está entre los 100 jóvenes destacados de Chile, la revista sábado del mercurio, y nos piden más información para...

Francisco Rodríguez: No te puedo creer...

Dante Minniti: En serio, por eso te digo, imagínate

como un trabajo con poco apoyo y todo ayuda, todo cuesta, no es fácil...

Francisco Rodríguez: Entonces tengo mis preguntas ya generales como listas, entonces si yo hago, una aplicación descargable de un calendario del tiempo, un calendario cósmico, esto puede ser apadrinado por ejemplo por ustedes...

Dante Minniti: Sí, nosotros te ayudamos, pero te ayudamos, es tuyo...

Francisco Rodríguez: Sí...

Dante Minniti: Es tu producto, nosotros nomás somos los que te ayudan...

Joyce Pullen: Sí, sí, con Antonio fuimos súper claros en eso, como es tu juego, lo único que le dijimos fue que registre todo, todo con nombre, creo que solo una cosa tuvimos que registrar por nosotros, pero era...

Francisco Rodríguez: Claro...

Joyce Pullen: Teníamos que lanzar el sitio web para difusión, pero el sitio web es de él...

Dante Minniti: Sí, si se necesita apoyo institucional, lo haremos no hay problema, pero en la parte de producto es toda tuya...

Francisco Rodríguez: Ya perfecto, por qué para mí en primera instancia es un requerimiento académico, claro yo quiero que esto después tenga vida de cumplir con él, es lo que hablábamos mucho antes, porque el tema me gusta mucho, ver como una vez que este niño esté ya formado, voy a ver si lo sigo criando o no...

Dante Minniti: Pero eso depende de ti, a veces suce-

de que uno se harta ya de hacer siempre lo mismo, y perfeccionarla y ya se olvida...

Francisco Rodríguez: Eso depende de la persona...

Dante Minniti: Depende de ti...

Francisco Rodríguez ¡Perfecto!, ¡gracias!, me dieron mucha información.

Dante Minniti: ¿Cómo empezamos entonces?, ¿tú nos puedes mandar alguna muestra de que es lo que tienes pensado?, o sea que es lo que, no sé si tú dibujas...

Francisco Rodríguez Sí, yo dibujo...

Dante Minniti: Bueno si nos puedes empezar a mandar muestras, nosotros te decimos, no mira..., esto será por este lado, esto otro por otro si nos lo puedes mandar por mail...

Francisco Rodríguez: Todo lo que mencionaste, lo que pasó, Dante es que en esta primera etapa de seminario, digamos que solamente hay que levantar un marco teórico entonces, de hecho, me está pasando en experiencia con mis mismas compañeras, degeneración, que terminan cambiando el proyecto pasado el segundo semestre, como que, uno puede levantar mucha información e ir cambiando el en el camino, entonces como que, yo estoy recién poniéndole nombre a este proyecto.

Dante Minniti: Claro...

Francisco Rodríguez: Como es una buena idea, yo veo muy difícil que cambie esto, porque aparte que es una idea que me gusta, ustedes la respaldan cómo idea novedosa, entonces yo lo voy hacer, pero, cuando, al término de este primer informe que tiene como 40 páginas los profesores piden, unos

adelantos que claro, ahí podría enviarles algunos adelantos, para empezar a visualizar el tema, ahora yo, de forma bien visceralmente, me inspiré mucho en esta idea para que, no sé si conocen KURZGESAGT, este canal de YouTube, que se los recomiendo mucho...

Dante Minniti: Yo lo he visto...

Francisco Rodríguez Sí a eso me refiero, la cosa es que, son cortos de unos tres minutos...

Dante Minniti: Sí, claro...

Francisco Rodríguez: No solamente astronomía, sino de muchas ciencias, por ejemplo biogénesis, ecología, un poco también de historia, entonces por ejemplo tienen un lenguaje muy vectorial por decirlo así, no sé sí, captan ese concepto como de una animación bien plana, de colores bien limpios, no es como la de Antonio que también tiene cosas con más detalles, ya, pero porque ese lenguaje a ellos les permite hacer animaciones bastante rápidas, entonces, una animaciones en general, a mí digamos que al haber crecido con ese lenguaje, porque tenido que hacer láminas, como estudiante en poco tiempo, entonces me gusta mucho ese lenguaje, entonces, a priori quizás me imagino algo como en ese lenguaje visual.

Dante Minniti: Claro pero eso, a nosotros nos ayudaría si vas mandando cosas porque entonces, seguro que esto va a cambiar, ya que esto es solamente la primera idea, entonces también nosotros nos vamos haciendo la idea de a dónde estás apuntando y en qué te podemos ayudar y hacerte sugerencias de no mira, estaría bueno esto., enfócate en esto..., y esto me gustó, pero esto no tanto, o sea si nos mandas cosas podemos verlo...

Francisco Rodríguez: Por supuesto, yo ahora ade-

lante estoy como levantando el marco, todavía no me había entrado mucho en la idea, también llevo un poco con un pie forzado, así que lo que intento para ser más profesional es no casarme con esa idea, pero de repente las visiones que he tenido por ejemplo, son tener un buscador que uno diga, busca tu cumpleaños en el calendario, por ejemplo yo nací el 23 de abril y resulta que se están formando las primeras galaxias, ¿pero me entiendes?, es como eso más o menos.

Joyce Pullen: Si comprendo...

Francisco Rodríguez: Y tener algo así como un referente bien rápido, como el reloj de volver el futuro, y esto, y viajó, y voy viendo la escala, y el mes que sería diciembre, porque ahí uno se va adentrando en más capas de información si nosotros no sé, nacimos como los tres últimos segundos del año, se van a imaginar que ese mes, todo en la arquitectura de la aplicación tendría nacimientos por ahí, entonces esas cosas me he imaginado por el momento, pero ahora me estoy concentrando en levantar el marco teórico que es necesario para poder decir ya como por ejemplo, digamos antes de esta reunión yo me estaba enfocando en más cosas web, pero tienen toda la razón en cuanto a lo que podemos llegar...

Dante Minniti: A veces no funciona...

Francisco Rodríguez: Por ejemplo el concepto del bus-conciencia puedo hacerlo, son esas cosas que tengo que ir proponiendo y diciéndole a los profes, miren, si el camino es una aplicación móvil es por esto y es mejor que esto y en ese sentido hay un señor que me gusta mucho que Bruce Mau, les recomiendo que lean el manifiesto incompleto del crecimiento, que le sirve a cualquier profesional, Bruce Mau tal como suena, que escribió el manifiesto incompleto y que muestra muchos de sus postulados, tiene como 40 postulados, básicamente dicen que

no tienes que adelantarte tanto, sino que debes dejar que las cosas vayan tomando la forma, entonces creo quizás que la mejor filosofía es también sorprenderse, creo que como profesional o como artista también uno tiene que perderse un rato pero sabiendo que quieres estar ahí...

Dante Minniti: Pero insisto, mándanos las cosas...

Joyce Pullen: Aunque sean antiguas como trabajos tuyos, de tu expresión...

Dante Minniti: Para tener una idea mándanos...

Francisco Rodríguez: Sí...

Dante Minniti: Porque está en peligro que hagas tu proyecto y tu proyecto desaparezca así, y después llegué y no sea tan afiatado o tan práctico, pero si tú nos mandas por ejemplo, me gustó mucho eso de la idea de que uno busque su cumpleaños, si nos mandas eso, podemos hacerte sugerencia nosotros, porque también podemos aportar ideas...

Francisco Rodríguez: Sí, lógico...

Dante Minniti: Sí, insisto en que nos mandes avances...

Francisco Rodríguez: Le voy a cobrar la palabra...

Dante Minniti: Es que a veces no funcionan, y así interactuamos, y bueno, lo último entonces es como seguimos, ¿cuándo nos reunimos?...

Francisco Rodríguez: Sí lógico, a mi igual no me molesta ir compartiendo créditos, es justo, y lo que corresponde, igual también estoy bajo el alero ustedes lo que le da más seriedad...

Dante Minniti: Sí, es más por ayudar, pero tú necesi-

tas tiempo para generar una de estas cosas, ¿cuándo nos reunimos?, ¿dinos cuándo?...

Francisco Rodríguez: Para mí sería ideal...

Dante Minniti: Para que tengas algo ya un poquito más concreto...

Francisco Rodríguez: Para mí sería ideal la próxima semana...

Dante Minniti: Eso es demasiado pronto y no se si alcanzás a preparar algo...

Francisco Rodríguez: Es lo más probable, pero a priori también tengo que seguir adelantando...

Dante Minniti: Pero por mail, la primera semana...

Francisco Rodríguez: Sí y ahí vamos viendo, ustedes ¿cada cuánto tiempo tienen receso?, porque me imagino que...

Dante Minniti: Sí, mira, hagamos algo juntémonos a mediados de enero...

Francisco Rodríguez: Sí perfecto...

Dante Minniti: ¿Qué día te viene más cómodo?, a nosotros varios días pero en la mañana...

Francisco Rodríguez: Sí, si yo creo que...

Dante Minniti: Miércoles por ahí, porque...

Francisco Rodríguez: Sí de hecho estoy trabajando con un profesor en otro proyecto, un día la semana...

Dante Minniti: Pero quedemos en un día, porque después si no estoy coordinado las fechas vuelan...

Francisco Rodríguez: ¿Qué día más de la semana les acomoda?...

Joyce Pullen: Para mí están bien miércoles...

Dante Minniti: A mí los miércoles también...

Dante Minniti: Cambiamos, pero ya es para poner algo en el calendario...

Francisco Rodríguez: Sí, pero colocar ahí, me refiero a que ya hay algo para producir...

Dante Minniti: Es que es para que te ayude también, que bueno...

Francisco Rodríguez: Bueno, siento que le entusiasmó el proyecto...

Dante Minniti: No va a ser fácil, es mucho trabajo...

Francisco Rodríguez: La mayoría de las veces salgo victorioso, la mayoría digamos, y bueno, me preguntaste si quiero, como lo hago, no sé si vieron el mail, ahí abajo hay una página web, en el pie del mail...

Joyce Pullen: Vi tu logo como...

Francisco Rodríguez: Sí, es el que está bajo el mail, ahí sale como en el pie del mail www.franciscoignacio.com, y bueno ahí salen un par de cosas que he hecho, en arduino y en programación, sale, ahí no puse la referencia del Workshop que hice, pero ahí más o menos sale lo que hice de química, sé que es muy pequeño con respecto a adentrarse al mundo científico, y en realidad no soy una persona científica, pero es un asomo a lo que me he metido...

Dante Minniti: Qué bien...

Francisco Rodríguez Así que, bueno, por eso estoy

acá, quería que mi proyecto de título fuera..., de hecho, les cuento que me costó mucho elegir el tema, pero fue la idea que más salió a flote..., y es la que más me interesa, pero bueno damos por finalizada la sesión...

Dante Minniti: Si no te preocupes...

Francisco Rodríguez Muchísimas gracias por su tiempo, entonces nos estamos viendo, ¿o les escribo por mail?

Dante Minniti: De nada, por mail tranquilo...

Francisco Rodríguez: Gracias.

(Se apaga la grabadora del celular y se finaliza la entrevista).

Entrevista Juan Carlos Beamin

Especialista: Juan Carlos Beamin

Especialidad: Astrónomo especialista del centro de Astrofísica de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Día: Viernes 23 de Junio del 2017

Lugar: Centro de Astrofísica de la Pontificia Universidad Católica de Chile

Duración: 57:08 minutos

A continuación se anexa entrevista:

(Se prende grabadora y comienza la grabación de entrevista)

Francisco Rodríguez: Entrevista con Juan Carlos de Beamin viernes 23 de junio (a la grabadora de sonido)

Juan Carlos Beamin: ¿Partimos ya?...

Francisco Rodríguez: Sí, haber, mira, por supuesto que yo vi estos referentes, Palaleos, las versiones de cosmos y estoy armando una maqueta en dónde utilizo el lenguaje de qué, ¿qué pasa si el calendario

es como un calendario propiamente tal, con espirales, y fueron espirales, en una hoja, acá hay un logo provisorio, y tengo el calendario acá, de 365 casilleros por decirlo así, y despliego según un..., digamos la escala de Carl Sagan, en donde van desde la fotosíntesis, pasa por algunos hechos históricos de la civilización, como cuando aparece Mahoma, o qué sé yo, en total serían 44 eventos, o sea como el calendario que Carl Sagan, y después Neil Degrasse Tyson hizo popular después en Estados Unidos, entonces yo aquí, y coloque cuatro números y los fui repitiendo, ya que este es un prototipo nomás, y no es el definitivo, y faltan algunos hechos, entonces este calendario, yo lo pensé como..., empecé, o sea, yo siento que es..., tengo una discordancia con mis profesores, ya que este es un calendario que le puede servir a mucha gente, es muy transversal, pero como por requerimientos de proyecto de título, a mí me están pidiendo que lo especifique para un usuario muy preciso, con un rango etario y una labor muy específica, y me estoy dirigiendo a estudiantes de séptimo básico o sea entre 13 y 14 años, porque...

Juan Carlos Beamin: Pero ¿son más chicos? ¿o no?,

de séptimo, de 12 ¿o no? ...

Francisco Rodríguez: Bueno, yo en octavo tenía 14, 13 o 14 años...

Juan Carlos Beamin: Ya, okey...

Francisco Rodríguez: Y una capa que es una segunda capa de información que sea la misma notación científica, porque cuando uno empieza, por ejemplo, en el universo según las teorías actuales, tú me puedes corregir o no, son 13,700 millones de años, entonces una forma mucho más didáctica de demostrar es esto es mostrar cuantos ceros tiene, eso se relaciona directamente con la notación científica...

Juan Carlos Beamin: Claro, eso es perfecto para eso...

Francisco Rodríguez: Entonces mira, el primer post it, yo le puse post it porque tú después los vas a sacar y los vas pegando...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Bueno y se va mostrando una interfaz, una ilustración alusiva como para visualizar lo que estamos hablando, pretendo poner acá el link de un vídeo, pretendo animarlo también, pero eso es, yo lo haría en una segunda etapa, una vez que presente la maqueta, y pretendo después postularlo algún fondo, a un Explora Conicyt, por ejemplo, alguno de esos fondos, y ya con eso puedo ahí llevar a cabo cada uno de los 44 eventos o post it y que cada uno tenga un vídeo propio...

Juan Carlos Beamin: ¿Quieres hacer tú el vídeo? ¿o quieres usar algo de la web?...

Francisco Rodríguez: La verdad lo voy a testear esta semana con cosas de la web, para mí el proyecto completo es hacer el vídeo e incluirlo...

Juan Carlos Beamin: Es harto trabajo...

Francisco Rodríguez: Si es harto trabajo, pero la idea es postular a algún fondo, y eso me ayuda, y paralelamente, también una...

Juan Carlos Beamin: Infografía ...

Francisco Rodríguez: Claro, o al menos un link, puede ser infografía o puede ser algo más como una información un poco más detallada...

Juan Carlos Beamin: ¿Cómo Wikipedia?...

Francisco Rodríguez: Exactamente, algo tipo Wikipedia, algo más, información más, no sé, pero algo más para leer, y este post it tiene tres etapas, una es como en la presentación del evento, la segunda sería calcular el largo del año, entonces por medio de la notación científica de uno, 7×10 elevado a nueve, y tú con dos opciones clicar aquí y ahí vas ejercitando todo lo que sabes de matemáticas, vas dividiendo por las potencias de 10 de base y entonces llegas hasta que uno completa el año de acuerdo al información que sale aquí y que sale en esta opción y pones el calendario el post it, y se van restando y sumando, esta es más o menos la idea general, hay una etapa en que cómo se llama, mmm, en poner el post it en el calendario, y una segunda en multiplicar

él..., ver ahí la cantidad de ceros, por supuesto que cada evento, tendría su ilustración respectiva, por ejemplo, estoy acá, por ejemplo ilustrando las células eucariontes, las estoy haciendo a partir de estas fotografías, van a ser así más o menos, como..., ¿no sé qué te parece?, no sé cuáles son tus comentarios...

Juan Carlos Beamin: A ver, ¿quieres de forma o de...?

Francisco Rodríguez: De todo...

Juan Carlos Beamin: A mí me parece práctico, me parece muy buena la idea de visualizar el número y ver cómo va creciendo, eso es algo que la verdad nadie tiene bien claro, nadie tiene en la cabeza ese pensamiento, exponencial, por así decirlo...

Francisco Rodríguez: Sí, ya...

Juan Carlos Beamin: Creo que visualizar así, ayuda un poco aquí a que le haga sentido, porque ellos también deben estar viendo esto, me parece súper bien el hecho de que puedan comprender..., quizás al inicio no va a tener mucho sentido en su cabeza,

porque ese número yo lo he visto miles de veces y aun así me cuesta...

Francisco Rodríguez: Es que es difícil de ver...

Juan Carlos Beamin: Sí, es que los números son demasiado grandes, por eso encuentro súper bueno que sea el hecho que se pueda describir, ¿tiene algún límite esto de...?

Francisco Rodríguez: Cuando se cumple el número, aparece este icono, si tú no has completado el número que está acá, o sea el desglose de esto...

Juan Carlos Beamin: Ya...

Francisco Rodríguez: No, te saliste icono, por lo tanto, tú no puedes colocarlo en el calendario, ahí (explicando prototipo)

Juan Carlos Beamin: Ya...

Francisco Rodríguez: Esa es la limitante para que uno didácticamente o pedagógicamente lo...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Para que ocurra...

Juan Carlos Beamin: Me parece bien, como tú dices, tú estás colocando eventos dentro del calendario y estos eventos pueden sufrir cambios, ya que el calendario que se hizo antes, en él se pueden colocar otras cosas, quizás más orientado a Chile, por ejemplo, ya que estás viendo esto dentro de un plano, o sea yo siento que el tema de la relevancia global es importante, pero hacerlo en español es un requisito...

Francisco Rodríguez: Claro...

Juan Carlos Beamin: ¿Sí?

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: ¡Qué bueno!, si súper bueno...

Francisco Rodríguez: De hecho, bueno, quizás me iba a introducir en ese tema mucho después, pero yo creo que uno va a lo fundamental del proyecto Juan Carlos y uno se va dando cuenta de que se descubre algo al menos, no creo estar recién entrando como a la astronomía, pero sabiendo que va a haber un apogeo, con todos los observatorios de alta tecnología...

Juan Carlos Beamin: Sí, se está viendo...

Francisco Rodríguez: Sin embargo, pareciera ser que, por ejemplo leí una noticia de no me acuerdo la astrónoma, que lo decía pero que es muy probable que si se descubre vida en otros planetas fuera de la tierra, quien lo haga probablemente lo va hacer físicamente desde Chile pero no va a ser un chileno porque la cantidad de astrónomos extranjeros versus los astrónomos nacionales que están trabajando en suelo nacional es reducido, tú que estás en el rubro, ¿qué tan cierto es eso?...

Juan Carlos Beamin: Mira hay hartos extranjeros aún, pero hay cada vez más chilenos también, está creciendo, no se exactamente cuánto más va a crecer, o sea, yo creo que todavía falta desarrollo astronómico en Chile, debemos crecer más, hay hartos chilenos jóvenes que estamos por ahí dando vueltas, acá en Chile o en el extranjero incluso, y especializándose aún más y que ojalá vuelvan, a la investigación, para que puedan volver a Chile a hacer esos descubrimientos, esperemos que las políticas de investigación sean más generosas en el futuro...

Francisco Rodríguez: ¿Tú consideras que esas políticas de investigación influyen directamente?

Juan Carlos Beamin: Por supuesto, si no se contrata gente, a más de dos años, tú vas a buscar trabajo estable...

Francisco Rodríguez: Entonces esas investigaciones vienen de las entidades de investigación, como la ESO por ejemplo...

Juan Carlos Beamin: No, no, provienen del Estado, como políticas de investigación, ahora se está creando un ministerio de ciencias para saber cuántos nuevos recursos se deben inyectar, no solamente para investigadores, de corto plazo de dos o tres años, sino también para los otros casos, quizás para que entren a las academias, se forman en institutos de largo alcance, en donde están más de 10 años y tú después puedes hacer investigaciones más largas...

Francisco Rodríguez: Entonces aparte de ese cambio según tus parámetros es como un aumento de la prioridad de...

Juan Carlos Beamin: ¡Exacto!

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Entonces se necesita ese impulso, ya que las universidades tienen una cantidad de recursos, pero no son suficientes para darle cabida a todos los científicos de becas Chile por ejemplo haciendo sus doctorados afuera, la gente que está haciendo post doctorados afuera, o sea ya, está bien, es difícil hacerlos volver a todos, pero no puedes perderlos a todos simplemente porque no tienes los recursos para contratarlos...

Francisco Rodríguez: Correcto...

Juan Carlos Beamin: Les damos más plata para que se especialicen y vuelvan, pero no podemos com-

prometerles aquí pasantías, ¿por qué?, porque no hay plata, es como contraproducente, es capacitar y después no los puedes reinsertar...

Francisco Rodríguez: Correcto...

Juan Carlos Beamin: Con respecto a lo que me propones, me gusta mucho la idea web, ¿es web cierto?...

Francisco Rodríguez: Sí, es web...

Juan Carlos Beamin: Ya, entonces creo que, por el colegio, es mejor que sea web en vez de app...

Francisco Rodríguez: Sí, yo lo he pensado así más que nada por un pequeño detalle, que es que uno cuando, es que lo había pensado, el cómo se llama, en plataforma web, pero si uno lo hace más web, es más fácil, de hecho, por ejemplo, que ellos no saben el tiempo de Planck, la idea es que se meta a explorar dentro de la misma página web, mira, te voy a mostrar la...

Juan Carlos Beamin: ¿Se va a construir siempre desde cero?, ¿o tú puedes verlo?, ¿existe la posibilidad de ver el calendario?...

Francisco Rodríguez: ¿Hecho totalmente?, aún no he llegado hasta ese punto, pero como tú dices saltarte las páginas...

Juan Carlos Beamin: Claro, ver el final desde el principio, o siempre se lo está construyendo...

Francisco Rodríguez: No había pensado en ese detalle, sí, deseo que siempre se construya, y que sólo...

Juan Carlos Beamin: También porque si es así, me da la impresión de que es actividad para una clase...

Francisco Rodríguez: Claro, claro...

Juan Carlos Beamin: Entonces quizás, se pueden hacer más contenidos, bueno, no sé, me imagino como la potencia de 10 que es lo que estás haciendo, quizás más luego para clase de matemáticas...

Francisco Rodríguez: Sí, eso en realidad fue para amarrar un usuario, porque yo siento, bueno, personalmente, no me acordaba como hacer la suma de las potencias de igual base, pero como que eso hace pensar cómo se pueden seguir visualizando cantidades grandes...

Juan Carlos Beamin: Sí, es que, si ese es el usuario final, para tu proyecto al menos, claro, puede ser una clase, y limitar el contenido de las ciencias a las que entras, la biología dentro de la física, la química, de todo lo que estamos viendo, pero, por otro lado, a mí me interesa mucho más al revés, que fuera algo más orientado hacia las ciencias más que matemáticas, pero es contraproducente...

Francisco Rodríguez: Es que...

Juan Carlos Beamin: Darle más impulso a los otros significa que le va restar la importancia para poder seguir, no sé si me explico...

Francisco Rodríguez: Claro, sí, pero, o sea, no es mi objetivo que la matemática sea protagonista en esto...

Juan Carlos Beamin: Es que eso estás vendiendo como tú proyecto...

Francisco Rodríguez: Pareciera, por qué a mí en realidad lo que me motivó a hacer este proyecto es ver como finalidad última lo ínfimo y recientes que somos como vida, como resumen, eso es lo que en realidad prefiero enfocarme, tú opinas que las potencias de

10 se están robando mucho la película?

Juan Carlos Beamin: No necesariamente, sólo pienso que, a mí me encanta la idea de..., del cómo está, está bien visualizado, lo encuentro como simpático, o sea no simpático, no es la palabra, pero lo encuentro bueno, sólo que tienes que tener un público súper específico para tu proyecto...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: No lo estoy pensando como la gran idea, pero la idea la encuentro muy buena, pero se los tienes que enfocar que esta y es para ese público, el tema de las potencias tiene que estar bien marcado...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Ya que, para los otros usuarios, por ejemplo, para mí, no me interesaría mucho eso...

Francisco Rodríguez: No, claro...

Juan Carlos Beamin: Encuentro mejor que la idea expliqué bien los conceptos, de cuando nacen, ¿cuáles son los procesos?...

Francisco Rodríguez: Y parece que, para el público claro, quizás es más atractivo el calendario cósmico, pero como algo más completo...

Juan Carlos Beamin: Claro, es la entrada entonces después, yo voy acá y digo ¿que pasó el 9 de junio?, ¿qué pasó el 4 de febrero?...

Francisco Rodríguez: No entendí muy bien lo que quieres decir...

Juan Carlos Beamin: Ya, súper bien, es como si tienes las dos opciones, para la clase perfecto, así como

esta, pero para un usuario final que no es el usuario de séptimo básico, y quiere interactuar con el calendario, me parece que no es...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Siento que no es la forma...

Francisco Rodríguez: Sí, se entiende perfecto, entonces tengo que considerar justamente ese modo para ayudar a captar a más gente que no está interesada en las potencias...

Juan Carlos Beamin: Claro, para una clase sería bueno que sea lineal, pero si no, puedes interactuar, tengo una página web y si tengo que hacer una clase, yo no me voy a ver...

Francisco Rodríguez: Es una muy buena observación, como no lo he pensado así, me ayudara...

Juan Carlos Beamin: No, no soy demasiado crítico, encuentro buena tu idea, es buena...

Francisco Rodríguez: Encuentro demasiado buena tu observación, qué quieres que te diga, y la voy a implementar, sientes tú que para, no sé, si has tenido otras experiencias con..., yo no sé que tanto estas vinculado a la divulgación científica, Joyce y Dante me dijeron que tú disfrutas el tema, te lo pregunto porque no sé sí, yo he estado viendo y yendo muy despacito por las piedras, en las ideas de personaje, ¿echas menos personaje?, ¿o sientes que estás bien así?...

Juan Carlos Beamin: Eso es al gusto consumidor, y para la gente, por ejemplo, para una clase, yo creo que mostrar un personaje es súper útil...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: De nuevo te digo yo también

estoy súper sesgado, como visualmente, porque a mí por ejemplo la idea con personaje me gusta, pero es un gusto personal, lo cual hace que lo encuentre simpático, en donde un personaje acompañe la clase como astrónomo, de hecho, creo que lo van a encontrar más cercano...

Francisco Rodríguez: Claro...

Juan Carlos Beamin: Por qué claro yo puedo cliquear y no dependo de un personaje, porque por ejemplo cuando yo uso una página de Word aparecía el clip art...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Aunque también el personaje va a distraer, porque esto es como muy, a ver cómo me explico, no encuentro cómo, no es una historia, o sea de nuevo, es una historia si lo haces secuencial...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Pero no es historia, si es que yo tengo la capacidad de ir y saltar fechas, e ir a la que yo quiero, ¿qué pasó el día mi cumpleaños?, nada, ¿qué pasó el día del cumpleaños de mi polola?, no sé, en cambio si hay un personaje involucrado, te da esa idea de que esto es más lineal, y que tiene una continuidad, no sé qué piensas tú, creo que es un poquito más fácil llegar a las otras personas, que con esto que es un poco más frío, a mirar los datos en el calendario...

Francisco Rodríguez: Había pensado en personajes, pero no necesariamente para él...

Juan Carlos Beamin: Aparte, eso le daría un punto súper unido que hasta el momento no he visto en ningún trabajo de Outreach, siempre la idea del calendario como se presenta acá, incluso en el otro, el que

yo te digo, yo diría que tampoco he visto personajes, siempre aparece escalonado, una página muy bonita, pero de nuevo tú haces una búsqueda de distintas cosas que quieres y están los links Wikipedia, no hay como un...

Francisco Rodríguez: Estaba pensando en algo que tú bien dijiste hace un rato, había pensado personajes pero no exactamente con respecto al calendario en sí, repito, una observación que hiciste en delante muy buena, y es que el calendario habitualmente como lo conocemos, el de Carl Sagan tiene estos por default estos 44 eventos...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Aquí por ejemplo empecé a sumar uno, que es el inicio de la luz...

Juan Carlos Beamin: Sí, eso es importante...

Francisco Rodríguez: Según mi libro de cabecera Bryan May con Patrick Moore hablan de eso, muy buen libro, claro fueron 300,000 años después del Big Bang, y según, bueno, ellos explican ahí la idea, es como el que están los fotones, pero digamos que la ensalada de partículas subatómicas, en ese entonces era tan caliente que..., creo que los fotones eran capturados, por electrones...

Juan Carlos Beamin: A mí sí, interactuar...

Francisco Rodríguez: Entonces una vez que se enfrió, estos electrones dejaron tranquilos a los fotones, y se hizo la luz, y el universo dejó de ser opaco, eso es lo que entendí más o menos en palabras no tan técnicas...

Juan Carlos Beamin: Sí se entiende, eso es...

Francisco Rodríguez: Pregunta, por ejemplo, ¿tú

sientes que por ejemplo este evento que te acabo de describir, un estudiante de séptimo lo puede entender con personajes?

Juan Carlos Beamin: ¡Por supuesto!, yo creo que un niño es capaz de entender cualquier cosa si se lo explicas bien, o sea, yo creo ahora depende de cuantas palabras nuevas quieras introducir, obviamente manteniendo y limitando un poco la profundidad, de nuevo son cosas de séptimo básico, igual las van a ver después más adelante, pero como concepto si supo entender, de que la luz interactúa con las partículas, y con lo que vivimos, hay experimentos que pueden hacer que la luz choqué con cosas, y nosotros reflejamos la luz, significa que interactuamos con ella, la luz ejerce presión, y eso se puede ver, no sé si tú lo has hecho con un flash, coloca un sartén frente a un flash potente, de una cámara ojalá de las más grandes, un buen flash, ponlo al lado de un sartén y verás que suena...

Francisco Rodríguez: Son ondas...

Juan Carlos Beamin: Sí, y chocan, o sea, producen presión, ya, y eso es lo que sigue, hoy día vemos, esos conceptos así que de repente hoy en día uno puede empezar a mezclar cosas difíciles con como, por ejemplo, ¿como la luz va a ejercer presión?, o sea yo pongo las manos frente una lámpara y no siento como cuando soplo y siento la presión del aire...

Francisco Rodríguez: Claro...

Juan Carlos Beamin: Pero no siento la presión de la luz, pero es porque es muy chiquitita, y no lo decimos, pero lo podemos sentir por medio de otras cosas...

Francisco Rodríguez: Claro..., y ¿por ejemplo la

explosión del Big Bang? ¿o no?...

Juan Carlos Beamin: El tema de la explosión del Big Bang como tal, y las interacciones de la luz con las partículas es algo difícil de entender, o sea, también es complicado, de que uno no entiende esas densidades y temperaturas porque son demasiado altas, yo creo que, simplificando el lenguaje, y usando personajes también ayuda un poco, o sea, así uno puede dar una ayuda visual y siempre eso se agradece, sobre todo para los chicos...

Francisco Rodríguez: ¿Conoces Kurzgesagt?, es un canal científico de YouTube...

Juan Carlos Beamin: ¿Cuál?...

Francisco Rodríguez: Kurzgesagt...

Juan Carlos Beamin: No, no lo conozco...

Francisco Rodríguez: Ese es un referente que me gusta mucho de vídeo y pretendo que cada vídeo del sitio, se parezca mucho a este estilo...

Juan Carlos Beamin: ¿Me puedes mandar algo?, ¿el link o algo para poder ver?...

Francisco Rodríguez: Sí, no te preocupes, bueno, entonces, así como..., bueno si tú dices que entonces esto es posible de enseñar, también lo sería la materia, ya que por ejemplo no nació específicamente del Big Bang, sino que nació después...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Porque estaban los Quarks primero...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Y después también ocurrió al parecer una historia que los Quarks estaban ahí, y no sé si bajó la temperatura, pero ahí recién empezaron a surgir los neutrones, los fotones...

Juan Carlos Beamin: Igual eso fue más o menos rápido, en un espacio tiempo bien corto...

Francisco Rodríguez: Sí, si...

Juan Carlos Beamin: Y también, así se formaron los primeros elementos, que no fueron todos los primeros elementos de la tabla periódica, sino que se formaron el hidrógeno que es básicamente un protón, el helio, el litio y hasta ahí son, creo, que quizás se formó otro, pero no duró mucho, y no se formaron elementos pesados, básicamente, el hidrógeno, el helio y un poco de litio...

Francisco Rodríguez: Pero tengo entendido que las estrellas producen los seis primeros elementos, para hacer su...

Juan Carlos Beamin: No sé si se generó el carbono, no sé, si se produjo en la primera hornada, yo diría que..., no sé si él, yo diría que el Boro incluso...

Francisco Rodríguez: ¿Pero llegan hasta como, el hierro?...

Juan Carlos Beamin: No, eso es en las estrellas...

Francisco Rodríguez: Ah ya...

Juan Carlos Beamin: Pero en el Big Bang de hecho, puedes buscar en Wikipedia para salir de la duda y buscar nucleosíntesis, y te dice que estos elementos pueden haberse producido en el Big Bang con todos los demás eventos...

Francisco Rodríguez: Núcleos y núcleos...

Juan Carlos Beamin: Núcleosíntesis...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Todos los demás elementos, carbono, oxígeno, nitrógeno, flúor, fósforo, cloro, como todos, no sé hasta el neptunio, ¡el plutonio perdón!, se produjeron en las estrellas...

Francisco Rodríguez: Perfecto, entonces mira, qué bacán que tú me confirmes que es posible hacerlo, entonces, si se pueden hacer temas más complejos y explicar un poco la pelea de los Quarks para después dar paso a las partículas subatómicas, las clásicas, ¿se puede hablar por ejemplo de la conspiración cósmica o no?...

Juan Carlos Beamin: La verdad no sé qué es eso...

Francisco Rodríguez: Es que un poco después del Big Bang, hubo una especie de inflación muy veloz...

Juan Carlos Beamin: Pero...eso habría sido inmediatamente...

Francisco Rodríguez: El tiempo fue cortísimo, pero algo a lo que voy es que de lo que trata la conspiración cósmica, lo que explica un poco el porqué las galaxias están repartidas tan homogéneamente, es como que...

Juan Carlos Beamin: Más que la galaxia, es quizás él ¿por qué la temperatura del universo es la misma en todas partes?...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Eso es como la gran explicación que se da, aparte de otras dos cosas un poco más difíciles, pero la que es más fácil de imaginarse es la

primera...

Francisco Rodríguez: Ya, perfecto, o sea, claro, según lo que leí en el libro es como el efecto del data, que estaban homogéneamente en el lente...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Y después una vez, que se van expandiendo en la pared la proyección, siguieron homogéneamente y eso según los autores que leí, explica un poco lo extraño que es que todo esté como tan..., bien repartido...

Juan Carlos Beamin: Si puede, es muy homogéneo, lo que observamos, es extremadamente homogéneo, si el Big Bang no hubiera tenido inflación es muy difícil explicar eso, porque son dos lugares que no se hubieran visto por así decirlo, porque no tienes contacto, es como que, es como por ejemplo que tienes a la misma temperatura dos cosas que están muy lejos que nunca se dieron y que se están alejando, entonces ¿cómo se pusieron en contacto? las explicaciones es que si estaban en contacto, que si estaban interactuando y que estaban a la misma temperatura...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Y que se alejaron muy rápido por esta inflación, pero claro ya están con la temperatura, de antes...

Francisco Rodríguez: ¡Claro!, ¡exacto!...

Juan Carlos Beamin: Entonces después de la inflación se alejaron a distancias más grandes que lo que la luz se demora en viajar, o sea, éstas ya no se ven más por así decirlo, y están en los dos extremos del universo...

Francisco Rodríguez: Claro...

Juan Carlos Beamin: Y está en la misma temperatura, pero es porque alguna vez si lo estuvieron en algún lugar...

Francisco Rodríguez: E hicieron este intercambio...

Juan Carlos Beamin: Sí, de energía...

Francisco Rodríguez: Lo explicaste mil veces mejor que lo que yo leí en el libro, ¿crees que sea muy complicado hablar sobre tiempo de Planck?

Juan Carlos Beamin: Eh...

Francisco Rodríguez: ¿En el calendario si lo introduzco?...

Juan Carlos Beamin: ¿En una escala de la mínima?...

Francisco Rodríguez: Sí, absolutamente corto...

Juan Carlos Beamin: Sí, sí, yo creo que ese es un concepto un poquito más...

Francisco Rodríguez: Que quizás no....

Juan Carlos Beamin: No sé qué tanto se gana en explicarlo, a un chico de esa edad...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Es un tema, no sé, yo creo que eso lo metería bajo la alfombra, pero es mi opinión, o sea yo creo que el concepto...

Francisco Rodríguez: Perfecto, sí...

Juan Carlos Beamin: Es un poco difícil, y puede pasar que no lo vayan a...

Francisco Rodríguez: ¿A digerir bien?...

Juan Carlos Beamin: Sí, ¡por eso hay que visualizar mejor!, y ¡ya es difícil de visualizar!, yo creo...

Francisco Rodríguez: Sí, o sea, por eso quizás me interesó, creo que, con un motivo personal como este proyecto, siento que lo que más me gusta de trabajar con la astronomía es que me ayuda a entender a mí cosas que me interesan...

Juan Carlos Beamin: Sí, pero también tienes que considerar, que mientras estás haciendo esto, tienes que partir por, nunca te olvides de donde estás partiendo, porque después de este semestre, o año en que vas estar trabajando en esto, vas a ver leído un chorro de miles de páginas web, por lo menos un libro, haber tenido conversaciones con astrónomos, y vas a llegar a un resultado, los chicos, ellos no van a tener ese tiempo, entonces por mucho que tú digas que te hace sentido, sí, después de un año trabajar con, entonces es bueno preguntarse, ¿qué puedo decir en una clase?, todo este año que vas a estar trabajando recuerda que es para decirles en una hora a estudiantes de séptimo básico o el mundo, en unos cuantos minutos, porque es lo que va tener la atención probablemente, o sea a uno le encantaría, que yo estuviera en un año estudiando, pero no va a ser así, entonces es tratar de dejarles a ellos en claro algunos conceptos clave, y ahí, es bueno elegir qué cosas y hasta qué profundidad, tú puedes profundizar más, de hecho tienes que hacerlo, para poder explicárselos bien a los chicos...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Entonces hay que, no sé, si lo quieres incluir bien te ayudo, y buscamos la ayuda de algún físico, que te pueda dar una buena explicación, o algo así, no hay problema, pero recuerda

que no puedes sintetizar todo el año con la profundidad que tú pudiste ver, en una clase...

Francisco Rodríguez: No, ¡toda la razón!, las estrellas de neutrones ¿crees que se puedan introducir aquí?, por ejemplo, los ciclos que tienen, que son bastante particulares con respecto a otras...

Juan Carlos Beamin: ¿Dentro de la escala?, ¿dentro del año?...

Francisco Rodríguez: Sí, no como una fecha, pero si como una escala de..., por ejemplo, de cómo, no recuerdo cuánto se tarda en formar una estrella de neutrones, pero si dura dos o tres días, o un mes, o una semana del calendario...

Juan Carlos Beamin: Ah...

Francisco Rodríguez: Entonces en ese sentido, no sería como una fecha puntual, pero serían como segmentos, que me ayudan a entender la escala de tiempo...

Juan Carlos Beamin: La estrella de neutrones, las estrellas masivas, más masivas que el sol, que, básicamente lo que pasa es que son una clase de evolución estelar, es en cinco minutos, tendrías estrellas de distintos tamaños, ¿ya?, tienes dos fuerzas básicamente, peleando, ¿una es la gravedad, que quiere comprimir las cosas, cierto?...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: En cambio nosotros vemos que el sol no se cae, ¿por qué?...

Francisco Rodríguez: Radiación...

Juan Carlos Beamin: Radiación, la luz, ejerce presión y la densidad..., porque están las partículas apreta-

das por la gravedad, y se producen por acciones nucleares, y las reacciones nucleares producen energía, esa energía, o sea parte de los átomos cuando se transforman, en hidrógeno y pasan a Helio, y ahí hay una diferencia, también la ecuación de Einstein menciona la energía...

Francisco Rodríguez: Y eso contrapone la...

Juan Carlos Beamin: Eso hace presión, y esa presión hacia fuera contrarresta y equilibra la gravedad, qué pasa con las estrellas que por muchos años son capaces de hacer eso, las estrellas que no tienen mucho masa como el sol por ejemplo, van a hacer esto como un proceso por miles de millones de años, 9000 millones de años, y después van a tener un núcleo de helio, y se les va acabar el hidrógeno, y después no van a poder seguir con eso, y ¿qué va a pasar con eso?, la gravedad para ganar..., porque ya no hay producción de energía, teóricamente, ¿ya?, puedes quemar hidrógeno, en una capita o puedes juntar helio para formar átomos más pesados, ¿ya? y se empieza a generar esta cadena de producción de elementos, eso no va a poder formar mucho porque ya no tiene tanta masa, ¿ya? en cambio las estrellas, más masivas que el sol pueden seguir quemando elementos de hidrógeno, helio y carbono, el carbono puede subir de oxígeno, a nitrógeno, neón y así subir en escala hasta el fierro, ¿ya?, cada vez que se están produciendo estos elementos, se produce mucha energía y esto contrarresta a la gravedad...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: y cuando lleguen el fierro para producir elementos más pesados, en vez de producir elementos y energía se consume más energía...

Francisco Rodríguez: Ya, entonces el gasto es mayor al...

Juan Carlos Beamin: Y como la estrella, no tiene una fuente de poder extra, no está enchufada a nada básicamente, y son los que se transforman en elementos para contrarrestar la gravedad si te quedas sin combustible, la gravedad no tiene rival, y colapsa y cuando el sol se quede sin combustible, va a perder el helio y va a colapsar un poco, va a rebotar y va a haber una explosión, no una supernova, pero va a ser otro fenómeno, y va a quedar una enana blanca, ¿ya?, que es básicamente el núcleo del sol y lo que va pasar es que las capas de la estrella, van a colapsar la estrella, y la enana se va a formar por así decirlo como una enana blanca, o sea, lo que frene que la gravedad siga atrayendo, porque no está produciendo energía, ¿cierto?

Francisco Rodríguez: No...

Juan Carlos Beamin: Entonces, ¿qué frena la gravedad?, ¿por qué la enana blanca no colapsa hasta el infinito?, hay una reacción en que los electrones comienzan a estar tan apretados, unos con otros que empiezan a moverse a velocidades de escala larga, y generan mucha presión, entonces eso se llama presión de generación de electrones...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: ¿Ya?, entonces los electrones están ahí frenando el colapso, y llega el punto en que la gravedad es tan grande, que los electrones no pueden frenar, aunque se mueven a velocidades muy cercanas a la luz, igual se genera esa presión de generación, en donde se fusionan los electrones con los protones, y se forman los neutrones, y los neutrones generan esta presencia, de presión de generación de neutrones...

Francisco Rodríguez: Y ahí se formó un nuevo equilibrio...

Juan Carlos Beamin: Y forma un nuevo equilibrio, pero mucho más denso, o sea una enana blanca es del porte de la tierra, por ejemplo, imagínate la masa del Sol, o la mitad de la masa del Sol contenida en el tamaño de la tierra, que es 1 millón de veces más chico...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Osea extremadamente denso, la estrella de neutrones, es como del porte de Santiago, imagínate el sol, metido en una ciudad, es súper súper denso...

Francisco Rodríguez: Con gravedad también...

Juan Carlos Beamin: Monstruosa, o sea que sí, tiene una gravedad monstruosa...

Francisco Rodríguez: ¿No al nivel de un hoyo negro verdad?, pero igual así...

Juan Carlos Beamin: Pero la cosa es que es gigante, gigante gigante gigante...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: O sea es la misma masa, comprimida, puedes buscar los números en Wikipedia y si necesitas la notación científica, ahí tienes un ejemplo...

Francisco Rodríguez: Sí, tienes razón...

Juan Carlos Beamin: ¿Qué pasa si en la realidad la gravedad sigue siendo más fuerte que los neutrones generados?, colapsa en un agujero negro, y un agujero negro sería más o menos del tamaño de la masa del Sol, y sería del tamaño de un cerro de un par de kilómetros, algo así, esa es la escala, y las estrellas

más masivas que el sol, se demoran mucho menos en consumir su combustible, y demoran menos tiempo en llegar hasta el estado final, que en este caso es una estrella de neutrones, el sol se va demorar 10,000 millones de años y la otra la mitad, otros 5000 millones de años más...

Francisco Rodríguez: Mmmh...

Juan Carlos Beamin: Una estrella de neutrones se puede demorar unos, pucha, no quiero decir así una fecha exacta, pero no sé, si son 1000 millones o menos, pero son cientos de millones de años, no recuerdo muy bien la escala, pero los agujeros negros son estrellas masivas que duran unos pocos millones de años...

Francisco Rodríguez: Por ejemplo, hay algunas que tienen cientos de millones de años...

Juan Carlos Beamin: Yo no te diría que cientos, son cientos de millones de años, y sé que para los agujeros negros son millones de años, menos de 10 millones de años, lo que vive en esas estrellas, son de vida corta...

Francisco Rodríguez: Entonces, no sé, si en la escala del calendario, un agujero negro tendría una hora...

Juan Carlos Beamin: Desde que nace la estrella y hasta que se forme el agujero negro, sería, es corto, son escalas, cósmicas por supuesto porque 10 millones de años es mucho, es una locura, es mucho tiempo...

Francisco Rodríguez: Claro, y en el calendario, ¿sería...?

Juan Carlos Beamin: Como un millón de años...

Francisco Rodríguez: ¿Cómo un par de horas, un

poco menos?...

Juan Carlos Beamin: Sería menos...

Francisco Rodríguez: Entonces, ¿te finca como por ejemplo poner ítems que no son fechas?, pero que si sean...

Juan Carlos Beamin: Espacios de tiempo, o sea lo encuentro..., a mí me encanta la idea, eso lo hace diferente a lo que he visto en todas partes...

Francisco Rodríguez: ¡La raja!..., ¡chuta disculpe!

(Risa de ambos)

Juan Carlos Beamin: No te preocupes, eso sería como algo muy choro de ver, escalas de tiempo, o sea que por ejemplo, que la vida de una estrella, es un poquito menos que la del sol, o prácticamente saber que las estrellas que tienen la décima parte de la masa del Sol, se demorarían como 10 veces o 150 veces la edad del universo, entonces durarían como 50 años cósmicos, en terminar su combustible...

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Juan Carlos Beamin: Entonces tienes por un lado estrellas más masivas que se demoran 1 millón de años o 5 millones de años más o menos, en terminar su combustible, y transformarse en agujeros negros y tienes otras que se demoran en 50 años cósmicos, ¿ya?, entonces eso encuentro que ya sería choro, ya que la vida de las estrellas y las escalas de eso, yo no lo he visto en otros proyectos hasta ahora...

Francisco Rodríguez: ¡Genial! ¡me parece increíble todo este baño de información!

Francisco Rodríguez: Sabes, otro tema que quería tratar que siento que es un tema complejo, o com-

plicado derrepente, por lo menos de la edad, no sé, hablando de séptimo básico, de 14 a 13 años, hablarle de la materia oscura a los chicos ¿sientes que es algo posible?...

Juan Carlos Beamin: Eh, siento que es algo difícil, pero es súper interesante al mismo tiempo, porque es algo que está tan, o sea, me atrevería decir que es junto con la energía oscura, son los dos misterios más grandes de la física y la astronomía moderna...

Francisco Rodríguez: Hoy en día...

Juan Carlos Beamin: Sí, entonces, no tenemos idea de lo que es, entonces eso hace un poco difícil explicarlo, sabemos que está, pero no tenemos idea de lo que es, o sea nosotros en la materia ordinaria, los protones, neutrones, electrones, que los protones están hechos de Quarks, y que hay otras partículas subatómicas, pero la materia oscura no podemos decir de qué está hecha, no sabemos de qué es, sabemos que actúa por gravedad...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Y aparentemente las otras fuerzas, la electromagnética, no cumplen un rol, pero...

Francisco Rodríguez: En eso...

Juan Carlos Beamin: No interactúan, pero bueno hay un velo de ignorancia con respecto tanto para la energía oscura como para la materia oscura, son totalmente distintas, y entonces, también te da eso de..., bueno, en las ciencias se están haciendo, y estas son dos de las preguntas más importantes en la física por partículas de hoy en día, y de la astronomía moderna...

Francisco Rodríguez: ¿Te parece que igual es benefi-

cioso para un proyecto de este tipo, en donde hay un trampolín para gente joven de esa edad, a introducirles el concepto, de esa forma?...

Juan Carlos Beamin: Sí, pero me parece que el objetivo de acá se está escapando...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Ya porque con respecto al Calendario, tú me dijiste en principio que el Big Bang y que la radiación ya está disponible verdad...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Por un período de tiempo, la energía del universo, el pool de energía del universo, en el comienzo mismo, estuvo dominado por energía de radiación, pero básicamente, la energía del universo, la mayor cantidad, era la luz, y eso es algo importante, después por un tiempo, estuvo dominado por materia ordinaria...

Francisco Rodríguez: Por materia ordinaria...

Juan Carlos Beamin: Por materia oscura, la materia dominó por muchos años la evolución del universo, y este fue dominado por la materia, y el hecho de que por ejemplo tienes la inflación en un segundo, y luego el universo se está expandiendo y cada vez más y luego llego a un punto en que el principal dominante de la energía del universo, dejo de ser la materia, y comenzó a ser la energía oscura, quiero así que el universo en vez de expandirse, de forma constante, lo haga de forma acelerada, eso ya, como cambio, si tú ves, espérate lo voy a dibujar un poco más así, para que quede más claro...(Explicando con dibujos)

Juan Carlos Beamin: Por ejemplo, tú tienes aquí el Big Bang, al principio y acá estamos hoy día, entonces tú tienes, la energía inicial del universo que era radia-

ción, y tenías por acá la materia, y acá la energía...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: ¿Ya?, entonces durante un tiempo dominó la radiación, después la radiación hoy en día es menos del 1% del pozo de energía del universo...

Francisco Rodríguez: Y el resto es vacío...

Juan Carlos Beamin: No, el resto por mucho tiempo fue energía de la materia oscura o la materia...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: ¿Ya?, y esto se mantuvo así para siempre, y tienes la energía oscura que está por acá y que está como hoy en día en este punto, entonces serían 13.700 unidades...

Francisco Rodríguez: Entonces serían estas unidades...

Juan Carlos Beamin: Entonces esto sería hoy, nosotros estamos acá... (apuntado a la pizarra)

Francisco Rodríguez: Y tú estás esbozando como ciclos, entonces se va, y ¿no van a seguir ocurriendo ciclos?...

Juan Carlos Beamin: No, porque no podemos medirlos, si nosotros hubiéramos nacido acá, si por ejemplo un ser humano hubiese nacido o alguien, cuando nació el sol por ejemplo hace 4500 millones de años, si ya hubiéramos visto acá, cuando el universo tenía 5000 millones de años no habríamos visto energía oscura, no habríamos podido saberlo, no hubiéramos podido medirlo en ese caso porque eran muy chicas las fracciones de energía...

Francisco Rodríguez: Era indetectable...

Juan Carlos Beamin: Claro, y si vemos acá, podemos saber que el universo está dominado por energía oscura solamente, acá solamente hay una fracción de la energía importante que será un 20% o algo así...

Francisco Rodríguez: ¡Wow!...

Juan Carlos Beamin: Pero la energía del universo, está dominada por acá y el 75% por este...

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Juan Carlos Beamin: Y eso, entonces estamos viendo este cambio, Y gracias a lo que vimos acá, podemos decir, mira, hay una fracción importante de la energía del universo que está regida por la escala del tiempo, pero eso se puede poner en el calendario...

Francisco Rodríguez: ¿Qué cosa? ...

Juan Carlos Beamin: La edad de la de radiación hasta el día, no sé, 4 de junio, perdón, 4 de enero, mejor dicho, hasta la época dominada por la materia, y lo puedes dividir, el calendario así como en épocas de energía...

Francisco Rodríguez: ¡Fantástico!, o sea, como una barra, por decirlo así, es...

Juan Carlos Beamin: Sí, y se puede pintar de colores, quizás, así como a partir de este año ustedes dominan el cambio...

Francisco Rodríguez: ¿Algún autor que se especializa en eso?, ¿en ese tema? ...

Juan Carlos Beamin: Posiblemente en cosmología, pero es mucho más profundo que esto...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Eso lo puedes encontrar...

Francisco Rodríguez: No, demás...

Juan Carlos Beamin: Y si no, voy a tratar de buscarlo para pasártelo, pero la verdad es que no me acuerdo exactamente cuando son las fechas, ya que no está la escala...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Es una escala más corta eso sí...

Francisco Rodríguez: ¡Sí!, entiendo a la perfección la idea...

Juan Carlos Beamin: Entonces eso puedes visualizarlo en el calendario y como decir, en este tiempo la radiación es...

Francisco Rodríguez: Y pueden haber en el calendario con las escalas de tiempo otras más pequeñas o conceptos, y este tipo de cosas, maravilloso, o se ve que cada vez esto se agranda más, ¡me encanta! te voy a hacer otra pregunta que quizás te hice el principio, pero la voy la voy a hacer de otra manera, ¿tú sientes que tiene sentido, de que se va a vivir un cambio ya que la astronomía se está posicionando en Chile, ¿tú sientes que es...?, no sé cómo decirlo, si es justo, o necesario, o disparatado, o complicado, esta actividad, considerando que se está concentrando terrenalmente acá en Chile, ¿es justo que la astronomía se comience a percibir como un bien inmaterial como lo es por ejemplo el cobre?...

Juan Carlos Beamin: Haber...

Francisco Rodríguez: ¿Sientes que...?, ¿te suena a una deuda?, ¿o nada que ver?...

Juan Carlos Beamin: Totalmente...

Francisco Rodríguez: ¿Totalmente?...

Juan Carlos Beamin: Totalmente de acuerdo, o sea, necesitamos más espacio para hacer difusión y hay que mostrárselo a la gente, y de una manera como está, con cosas visuales, no con un panfleto que no van a leer hoy infografías infinitas y fomes...

Francisco Rodríguez: Claro...

Juan Carlos Beamin: Hay que presentarlo de una manera, de que en poco tiempo..., porque si lo ves la gente hoy en día no tiene atención, o sea, son 140 caracteres que los tienes que leer en menos de un minuto, todo es rápido...

Francisco Rodríguez: Esa es la realidad...(Risas)

Juan Carlos Beamin: Entonces, hay que hacerlo con cosas que impacten en un corto tiempo, y explicar fenómenos súper complicados en poco tiempo...

Francisco Rodríguez: Sí, una observación muy bonita que me hizo uno de mis profesores de comisión es que me mencionó el potencial que tienen este tipo de proyectos, o como el de Antonio y bueno mucho más que la web, o este cómic, es que, por ejemplo con una pequeña idea sobre algo muy puntual, en este caso el tiempo o el otro de la escala del tiempo, uno democratiza los temas de astronomía, porque a veces uno claro no tiene acceso a un telescopio, uno compra para tener uno en la casa hoy en día y son caros, a todo esto, otra pregunta ¿qué rol sientes que cumple el diseño en este papel de democratizar la información?...

Juan Carlos Beamin: Es un tema súper importante, porque como astrónomo somos pésimos visualizan-

do cosas, visualizando datos, o cosas por el estilo, pero el hecho de estar tan, tan metidos en un asunto de repente nos hace olvidar que es lo que sabe una persona que nunca ha tenido astronomía, o que nunca ha tenido ninguna apronta a las ciencia en general, y no sé, por ejemplo hay gente que no sabe que el sol es una estrella, o ¿qué es una galaxia?, o ¿cuál es la diferencia entre una estrella y una galaxia?...

Francisco Rodríguez: Claro....

Juan Carlos Beamin: Entonces tú dices, chuta, en realidad hay que partir de cero, eso es súper importante, el rol del diseño ahora, ya que una imagen vale más que 1000 palabras, quizás somos muy buenos escribiendo un texto, pero si nadie lo va a leer...

Francisco Rodríguez: ¡Es verdad!...

Juan Carlos Beamin: En cambio, de repente en un par de actividades en un día, puede ser por ejemplo la palabra, Slides o diapositiva o pestañas o viñetas, puedes hacer mucho más que con libro, porque ahora, en el libro tú puedes explicar muchas más cosas, y mucho más profundo, para la gente que le interesa, pero si quieres llegar a más gente, y aunque sea, que tengan una pizquita de algo...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Necesitamos el diseño de todas maneras, creo que es súper importante, porque uno se deja llevar por las cosas bonitas y novedosas...

Francisco Rodríguez: Todo entra por la vista...

Juan Carlos Beamin: Exacto, exacto...

Francisco Rodríguez: Súper, ¡ah! También tengo una pregunta práctica para mí, ¿es complicado para alguien...?, que quiere, como tener, o sea, ¿qué me

recomiendas para que el proyecto sea robusto y crezca, para que sea imbatible, en cuanto a contactos, a aliados...

Juan Carlos Beamin: Alguien del área de la educación, yo creo que súper claro...

Francisco Rodríguez: Ya...

Juan Carlos Beamin: Un profesor o un grupo de profesores que te digan, mira con esto no sacamos nada con ponerlo así, por qué ellos tienen la experiencia en el aula, y creo que, si tu grupo objetivo van a ser los chicos, es indispensable que te ayuden un par de profesores...

Francisco Rodríguez: Súper...

Juan Carlos Beamin: Y no con estudiantes de la católica, sino con profesores...

Francisco Rodríguez: ¡Ah!, con profes, profes...

Juan Carlos Beamin: Que tengan años de experiencia, y manejen en distintos sectores, o sea, que no sean de los colegios elite de Santiago, sino que sean a lo mejor un buen colegio y otros Colegios de población o colegios que tengan necesidades con vulnerabilidad, o algo así, para que tengas una visión de qué es lo que estás haciendo, a lo mejor no una escuela rural, no se quizás, sería ideal tener el espectro completo, pero no sesgarte en cuatro colegios de Santiago que sean los emblemáticos, y dos de Ñuñoa, y listo, y ya...

Francisco Rodríguez: No es sólo una realidad país obviamente...

Juan Carlos Beamin: Eso, o sea ojalá si puedes hablar con tres o cuatro profes y elegir por ejemplo uno en San Bernardo, otro en Puente Alto, o Pudahuel,

y otro en Santiago Centro y el otro, no sé, fuera de Santiago, pero eso ya es más difícil, por qué tú estás cerca, o a lo mejor por Skype, que te puedo dar una red de profesores...,mmm, yo tengo el contacto de una chica que es está interesada en astronomía, y a lo mejor puedes hablar por Skype con ella o con otros contactos que tengo, puedes quizás contactarte con alguno de ellos, que hace clases creo que hasta en Punta Arenas, entonces...

Francisco Rodríguez: ¡Sería maravilloso!...

Juan Carlos Beamin: Eso sería, que lo más importante de tu proyecto, o sea, uno con astrónomos para que vayamos viendo los conceptos, y otra es con profesores, de todas maneras, ellos siempre tienen algo importante que decir en esas cosas...

Francisco Rodríguez: Perfecto, súper, eso yo creo es a grandes rasgos lo que quería preguntarte...

Juan Carlos Beamin: ¿Cuánto tiempo vas a estar trabajando en esto?...

Francisco Rodríguez: Es que yo pretendo presentarlo pronto, pero yo lo quiero, como te digo, es que yo creo que va a tener muchas etapas este proyecto, yo lo quiero implementar realmente, o sea, a mí me interesa mucho este tema, como de, el cómo de las ciencias y particularmente la astronomía, entonces al igual que tú, parto de la idea de que la astronomía sea, que el chileno sienta que la astronomía es un bien inmaterial que le pertenece, pero para eso, no lo vamos a lograr solamente con un calendario cósmico...

Juan Carlos Beamin: Evidente....

Francisco Rodríguez: Yo lo veía como una armada, de recursos, una familia de páginas web, que tenga un ADN, común y ver que se vaya desarrollando

en el tiempo, para lograr un impacto más efectivo, socialmente hablando, tú por ahí dices claro, que la astronomía no da dinero, pero yo creo que la astronomía en el sentido de la cultura, algo de plata dará si te dedicas al rubro, pero culturalmente es muy rico porque lo que hace la astronomía en el fondo es hacernos reflexionar como...

Juan Carlos Beamin: Especie...

Francisco Rodríguez: ¡Exactamente!, entonces eso igual es un objetivo y yo sé que hay que lograrlo, por lo menos si a mí me dices, ¿cómo te ves en 10 años más?, yo me veo dedicándome a armar esta armada de páginas web, aplicaciones, libros, o lo que sea, hasta lograrlo, hasta sentir que el chico que vive en la Legua también sepa que es la materia oscura, y sepa que acá en el norte chico y en el norte grande se está investigando eso...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: Pero a mí siempre me ha interesado ese rubro, Dante y Joyce me esbozaron que campo hay, esto que estamos hablando ahora, de que hay muchas cosas que hacer...

Juan Carlos Beamin: ¡Sí!, ¡hay mucho que hacer!, sobre todo en español...

Francisco Rodríguez: Claro, y eso, la última pregunta que yo creo que es clave es como este calendario, como puedo yo, como le puedo dar un toque, o si hay que reformularlo completo, pero no creo, para que el estudiante chileno lo sienta más propio, y diga esta cosa la hicieron en Chile, ¿cómo crees que se pueda dar un vuelco eso?...

Juan Carlos Beamin: Siendo los niños en Chile, para que vean el calendario, atraerlos con cosas más cercanas...

Francisco Rodríguez: Así, cosas como ¿más con el lenguaje, y ese tipo cosas?, ¿no es muy tirado de las mechas, hacer alusiones? aquí, no sé, poner a Alma...

Juan Carlos Beamin: Sí...

Francisco Rodríguez: La silla, Cerro Mamalluca,.

Juan Carlos Beamin: Yo creo que es importante mostrarle eso, que también es chileno, no sé, por ejemplo ponerle, el descubrimiento América, y después decir que se funda o se forma la República de Chile en 1810, o cosas parecidas por el estilo, yo creo que es bueno tener eso, oye si lo veo aquí en España bacán, que pueda saber cuándo salieron las células eucariontes bacán, pero esta cosa fue hecha en Chile y los estudiantes pueden decir, Chile se independizó recién en los últimos cinco minutos del calendario cósmico, algo así...

Francisco Rodríguez: Sí, claro...

Juan Carlos Beamin: No sé, por ejemplo, tienes de 3000 años a. C. y no sé, mostrar por ejemplo cuánto, o cuando al menos se generaron en suelo chileno los primeros pueblos originarios, y que hacían, no sé, se pueden a lo mejor colocar un par de guiños y las actividades más importantes del planeta, por ejemplo en el caso de los incas, en qué momento entran a Chile, en tal año más menos, y ahí lo situas...

Francisco Rodríguez: ¡Súper!...

Juan Carlos Beamin: Yo creo que eso sería como un guiño a que esto está hecho acá, y para Chile, que lo puede usar el resto del mundo, por supuesto, pero de nuevo, el tema es que esta pequeña franja de tiempo muestre...

Francisco Rodríguez: Sí, que acá se está llevando todo acabo...

Juan Carlos Beamin: Por eso te decía, el hecho que sean 44 hechos en el original, no quiere decir que tú tengas que hacer esos mismos, puedes hacer algo propio y único...

Francisco Rodríguez: Claro y..., lo último, ¿cómo sientes que está la situación de la educación de la astronomía en Chile bajo el nivel superior?...

Juan Carlos Beamin: No lo sé...

Francisco Rodríguez: ¿No estás muy al tanto?...

Juan Carlos Beamin: Osea, hay un par de contenidos que se ven, pero yo no soy la persona indicada probablemente para hablar del tema porque no conozco bien los currículums de cada asignatura de ciencias, ahora el hecho de que, por ejemplo, no sé, se haga física, química y biología que solo se hagan dos de los tres, limita mucho lo que se podría enseñar con astronomía...

Francisco Rodríguez: Porque se interrelacionan obviamente...

Juan Carlos Beamin: Claro, y muchas veces, tener el currículum, en el caso mío, a mí me pasó que lo vi a final de año, y no todos los plazos de los contenidos se cumplen...

Francisco Rodríguez: Típico, sí...

Juan Carlos Beamin: Entonces, yo sé...

Francisco Rodríguez: ¿Podría mejorar?...

Juan Carlos Beamin: Seguro que sí, y para eso también se tiene que capacitar a los profesores, porque

muchos no saben, y se está haciendo, hay redes de capacitación para profesores, pero todavía estamos cortos...

Francisco Rodríguez: Sí...

Juan Carlos Beamin: Falta voluntad, faltan recursos y falta tiempo, y no todos los profesores alcanzan a cumplirlas...

Francisco Rodríguez: ¡listo!, ya toqué todos los temas que quería abarcar, te agradezco muchísimo el tiempo Juan Carlos y la entrevista...

Juan Carlos Beamin: De nada...

(Se apaga la grabadora del celular y finaliza la entrevista).

Entrevista Maribel Contreras y Giselle Talamilla

Entrevista 3: Profesores de matemáticas

Especialidad: Profesoras de matemáticas de 7mo y 8vo básico colegio Teresiano de Ossó Maribel Contreras y Giselle Talamilla

Día: Martes 27 de Enero del 2017

Lugar: Sala de espera del colegio Teresiano de Ossó sala de reuniones del ala oeste del edificio

Duración: 24:06 minutos

A continuación se anexa entrevista:

(Se prende grabadora y comienza la grabación de entrevista)

Francisco Rodríguez: Me comentó la señora Gladys González quién es la coordinadora que no había problema con grabar pero quería pedirles autorización para grabar ya que esto es muy útil para mi proyecto...

Giselle Talamilla: Mira la verdad si es para uso académico yo no tengo problemas...

Maribel Contreras: A mí en lo personal no me gusta que me graben, pero bueno, ya, si es con fines pedagógicos está bien, aunque por tema personal no me gustan ni las fotos, ni que me graben...

Francisco Rodríguez: Es solo para registro del proceso más que nada no se preocupe...

Maribel Contreras: Bueno entonces empecemos, aparte que debemos ir a consejo con Giselle, empecemos no más...

Francisco Rodríguez: Gracias, bueno, el proyecto como le expliqué algo antes de la entrevista maneja...

Maribel Contreras: Sí con potencias, necesitas manejo de potencias...

Francisco Rodríguez: Es el manejo por potencias de 10 de igual base...

Maribel Contreras: Pero el exponente lo hiciste negativo ó positivo, por ejemplo si le pusiste 4×10 elevado

a menos cuatro o le pusiste 4×10 elevado a cuatro...

Francisco Rodríguez: Solamente divido por 10 elevado a 1 y por 10 elevado a 1, entonces la idea es ir metiéndole ceros al año...

Maribel Contreras: Ya...

Francisco Rodríguez: Ya, entonces la idea es que los jóvenes asimilen en lo posible cantidades tan grotescas de tiempo, una capa del calendario es visualizar que, si nosotros aparecimos como raza humana, 3 segundos antes del año nuevo, y eso es muy reciente y la segunda capa es ¿cuántos ceros tiene...?, el año va aumentando a la derecha

Maribel Contreras: Sí, es que te preguntaba porque el concepto de notación científica se empieza a trabajar en 7mo básico

Francisco Rodríguez: Ya...

Maribel Contreras: Y se trabaja como con exponente, pero siempre con exponente positivo

Francisco Rodríguez: Sí me imagino...

Maribel Contreras: En octavo según las bases nuevas, eh, curriculares, no está el exponente negativo, por eso te decía si no, eh, si tú vas a poner o vas a tener potencias que tienen exponente negativo, no te va a servir el curso de 8vo ni séptimo, y tendrías que pasar...

Francisco Rodríguez: Y que sea el paso a fracción

Maribel Contreras: Sí, porque no manejan que 4 elevado a menos 4 se pone la coma hacia el otro lado, o sea hay vuelta a la fracción por, porque la coma va, o sea no estamos hablando que sea 4 con 4 ceros sino que son 4 con la coma hacia el otro lado

Francisco Rodríguez: Depende sí ya está siendo muy útil para mí...

Maribel Contreras: Me imagino, sigamos...

Francisco Rodríguez: Ah buenos, con respecto al prototipo estoy corrigiendo algunas cosas que son como las interfaces, el calendario posee ciertos eventos, yo lo tengo pensado como cuando ya esté terminado tenga 44 eventos sobre eso, ahora tengo enlazados solamente dos que son la Vía Láctea y el sistema solar, entonces acá, tenemos como un..., bueno, un evento, o sea hay muchos, si uno se mete aquí van apareciendo más, son eventos de desarrollo de vida en la historia, formación del universo, el primero sería el Big Bang después entre los últimos por ejemplo serían Mahoma o eventos históricos y que han aparecido recientemente... (mostrando prototipo a las dos profesoras)...

Maribel Contreras: Entonces sería una serie de eventos...

Francisco Rodríguez: Sí, yo aquí por ejemplo yo agregué este, se conforma la Vía Láctea, aquí tiene link a , no sé, Wikipedia, y aquí videos que en primera instancia quiero yo empezar a grabar, a animar, pero para efectos del prototipo, los linkeo a Youtube a un video que conforme la Vía Láctea, por ejemplo, entonces, el botón de calendario, es para calcular este año, se conforma hace 8,8 elevado a 9 años, entonces dependiendo del botón de acá y el botón de acá, le va sumando ceros, yo empiezo con el año sin los ceros, 888, entonces le voy sumando hasta que logro hacer la asociación con el número que está arriba y una vez que se completó el año, yo puedo calcular la fecha si es, hace ocho mil ochocientos millones de años, atrás, eso se calcula que en el calendario sería, el 8 de mayo, en el calendario cósmico, se conforma la Vía Láctea el 8 de mayo, desde el 8 de mayo al 1 de enero salió el Big Bang, se formaron estructuras gigantescas, etcétera, y lo pongo en el calendario, y de aquí bueno si vamos al 8 de mayo, y cosas que antes estaba por aquí, queda ahí, entonces si voy adelantando los demás ítems, después los planetas, acá lo mismo, un video un link o alguna referencia más teórica voy al calendario empiezo con el número a secas y no se muestran los números que no son el cero, y acá se repite lo mismo y tengo que hacer la asociación de por ejemplo 4,5 por 57 por 9 por 10 elevado a 9 y sería el primero de septiembre y lo mismo y así voy con todos los ítems, eso es básicamente el... (mostrando interacciones en el notebook)...

Maribel Contreras: Entonces tú vas pasando y automáticamente, para cuando llegas al año correcto...

Francisco Rodríguez: Sí, o sea, si llego a una... como una diapositiva, distinta por decirlo así, quizás debería intensificarla más...

Maribel Contreras: Sí, si, si, lo vi, entonces llego acá

y de hecho se parece la situación y vuelve a pasar al calendario, claro y ahí tu sabes que...

Francisco Rodríguez: ¡Correcto!

Maribel Contreras: Para corregir y ahí quizás como ves más grande...

Francisco Rodríguez: ¡Perfecto!, y ahí lo pongo...eh, ese es el prototipo, y en el mundo ideal, pretendo que esto sea mucho más grande, y lo bonito de este proyecto es que empieza a meter las patitas en temas de historia, en temas de biología, porque por ejemplo la cuarta diapositiva, hay una célula eucariote, y así, eh, tengo unas preguntas, no sé ¿qué les parece? ¿tienen alguna pregunta?, alguna observación...

Giselle Talamilla: La verdad, interesante lo encuentro yo, interesante entretenido, novedoso...

Maribel Contreras: Es novedoso para mostrarle a los niños, eh, en el fondo relacionar dos contenidos, uno es notación científica y el otro es que estás haciéndolos pensar más allá de lo que hacemos en el aula habitualmente, lo estás sacando de lo cotidiano y llevándolo a un terreno más como universal, y eso es bueno que puedan asociar, para qué sirve el contenido en la vida diaria,

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Maribel Contreras: Porque es una de sus preguntas siempre, profe y esto ¿para qué me va a servir?

Giselle Talamilla: No, además yo siento que es muy interesante e ingeniosa la relación que se hace los miles de miles de miles de año en relación a un año, creo que te es hasta un poco más significativo, el poder estar, como partícipe, o sea poder entender, cada uno de estos eventos, porque a ti te hablan

pero tu como decías al principio no se lo pueden imaginar...

Francisco Rodríguez: No los digieren

Maribel Contreras: Sí, claro entonces el hecho de estar más comprimido, por decirlo así en una proporción, porque hay ahí una porción también, entonces es entretenido, a uno como profe le hace sentido, ahora la pregunta es, cuando para esto...

Francisco Rodríguez: ¿Sí?...

Maribel Contreras: Es porque tú, lo moldeaste para eso...

Francisco Rodríguez: ¿Cómo?...

Maribel Contreras: Me refiero a por ejemplo, porque ya cuando, hizo la cantidad de cifras

Francisco Rodríguez: Sí...

Maribel Contreras: Sí, porque son una cantidad de cifras

Francisco Rodríguez: Sí...

Maribel Contreras: Potencias de cero verdades, la cantidad de cifras, eh, que se asocian con el exponente de eso, ¿para solo?, ¿o tú lo tuviste que ...?

Giselle Talamilla: ¿El avance?...

Francisco Rodríguez: Sí...

Maribel Contreras: Se va a parar solo entonces, ¿tú no lo puedes seguir avanzando? ¿tú no lo puedes seguir?, o ¿tú tuviste que modelar eso?...

Francisco Rodríguez: Claro, o sea yo dije..., yo sé

que son cierta cantidad de ceros y después justo después de la cantidad correcta de cifras, eh aparecen las diapositivas que son justamente para ajustar la fecha, si así...

Maribel Contreras: Sí, lo que pasa es que yo creo que podría ser bueno, que dejaras que el niño intentara error y ensayo, por ejemplo...

Francisco Rodríguez: ¿Qué se pueda pasar?, por ejemplo...

Maribel Contreras: Qué se pueda pasar, ¡exactamente! que se pueda pasar, o que pueda ser menos, y que él diga...

Francisco Rodríguez: Ya...

Maribel Contreras: y que sepa y que algo le indique inténtelo de nuevo, para reforzar el contenido de la notación científica correcta...

Francisco Rodríguez: O sea, que permitan que se equivoquen...

Maribel Contreras: Sí, que se equivoquen porque en el fondo, eventualmente el niño, va a hacer click, click, click, y no va a contar los ceros, sino que va a hacer click, click, click hasta que le aparezca la diapositiva correcta, entonces le podrías colocar un contador de intentos, 3 intentos por ejemplo...

Francisco Rodríguez: Muy buena idea...

Maribel Contreras: Entonces ya, te equivocaste, prueba de nuevo, pero que él lo tenga que hacer más que tenga que ver con el solo click, o los primeros podrían ser solo click, y ya a partir del tercero al cuarto...

Francisco Rodríguez: Va aumentando la dificultad.

Maribel Contreras: Claro, que lo vaya haciendo él...

Francisco Rodríguez: Maravillosa acotación...

Maribel Contreras: Claro...

Francisco Rodríguez: Súper, ¿alguna otra...?...

Giselle Talamilla: ¿Cómo termina esto para el niño?, ¿cuándo completa todo?...

Francisco Rodríguez: Sí, sí...

Maribel Contreras: ¿Esto es desde enero?...

Francisco Rodríguez: Desde el primero de enero, que sería el Big Bang, así que ahí, esa pregunta también se relaciona con algunas preguntas que les quería hacer, ¿cuánto sienten ustedes que es más o menos el tiempo que se concentra ellos para visitar una página de este tipo?

Maribel Contreras: Quince minutos...

Francisco Rodríguez: ¿Quince minutos?...

Giselle Talamilla: Veinte o quince, es que yo creo que eso también va a estar en relación absoluta con las personas por las áreas que una u otra manera ellos se sienten motivados...

Maribel Contreras: No, porque, además, esto te lleva a la parte física... y no a todos les gusta

Francisco Rodríguez: Me imagino...

Maribel Contreras: No, pero yo creo que tú tienes unos quince minutos de concentración, en donde ellos van a mirar esta plataforma, van a leerlo, van

a ver adonde te lleva, pero si después de quince minutos, porque ahí ellos ven si ellos ven si es más o menos novedoso, o si trae algo distinto, no creo que lleguen hasta el final, no sé en cuanto tiempo esto se puede completar

Francisco Rodríguez: Claro, bueno, porque ahí, no sé cuánto nos demoramos en calzar uno, fueron segundos no más...

Maribel Contreras: Segundos, es verdad...

Francisco Rodríguez: Claro, y si eso lo voy multiplicando por 44, alcanzaré a ponerlos, y a hacer menos para no complicarse demasiados, eso puede generar como varias variantes, o sea uno más biológico, uno más histórico, uno más físico, , no sé, eh...

Giselle Talamilla: Que fueran distintos juegos o distintas formas de enfrentarlo porque..., ¿sólo tienes ese?...

Francisco Rodríguez: Claro, lo que me sugirió un astrónomo, fue que por ejemplo hubieran a modo ya terminado, o sea el calendario cuando ya esté ya armado por ejemplo, como en reverso, así uno ya ve que cuando terminó, se puede hacer para atrás, generando esto de..., mira yo pensaba que la tierra nació al mismo tiempo que todo, o sea no, se demoró, hay unos meses entre medio, y así como ir creando nuevas modalidades de línea de tiempo, si el tiempo fuera lineal, y lo pueden ir plegando de distintas maneras, a todo esto ustedes en su experiencia ¿sienten que le hace falta algún tipo de personaje para acompañar más la actividad?, ¿o no necesariamente?, ¿o sí?...

Giselle Talamilla: Es que yo por ejemplo siento, por lo menos para mí es entretenido porque se cumple el objetivo, y no se recarga tanto, el cuanto se llama..., lo que uno quiere hacer, ya que de repente tanta

distracción, podría no llevar al objetivo claro, y yo creo que se..., se entiende bien...

Maribel Contreras: Yo creo que sería interesante una vez que los niños lo hayan hecho varias veces y buscar ¿qué es la notación científica?, porque la notación científica tiene una estructura, pero sabes adonde a mí me gustaría, y donde creo que tú sí podrías poner algún monito, no sé si un científico, no sé si un personaje en específico, o simplemente una caricatura, con ayudas o tips, para poder que los niños hagan bien la notación científica, por ejemplo, recuerda que debes correr la coma, o no sé, tantos lugares según donde el exponente con algún, porque quizás un niño no se acuerda para nada los contenidos...

Francisco Rodríguez: Claro, claro...

Giselle Talamilla: Yo creo que sería bueno, partiendo, pero no recordando al tiro, y a lo mejor al término, preguntar, porque de seguro en esto donde todo es muy repetitivo, ellos van a tener que formar el modelo...

Francisco Rodríguez: Ya claro...

Maribel Contreras: Para los niños estas cosas son un patrón, entonces la idea es que ellos después puedan entender ese patrón, y si ellos te dicen ese patrón, es porque esto te sirvió...

Francisco Rodríguez: Claro, se cumplió el objetivo...

Maribel Contreras: Claro, se cumplió el objetivo... (Giselle asiente) ...

Giselle Talamilla: Sí, es una mirada distinta, porque lo que hay que pensar es que esto lleva la misma estructura, por eso yo creo que el monito está bien eso,

Francisco Rodríguez: ¡Perfecto!, entonces sienten que le aportaría, eso eh, yo haciendo un poco, lo que dije hace, al principio, que la idea del fin último, de esto igual era, empezar a sembrar que la astronomía sea un bien cultural en este país, ¿cómo creen ustedes que se podría relacionar más con Chile? ¿tienen alguna idea?, o sino no importa... porque igual si se presenta esto, pudo haber sido hecho en España, no sé, pero la idea es que ellos digan, esto es bonito, me gusta y me enseña, y fue hecho acá en mi país, y ¿por qué?, porque en Chile se está viviendo la astronomía, porque están construyendo telescopios de alta radio frecuencia y alta tecnología, sí, pero de repente digo, ¿cómo lo relaciono más?, no sé si es porque necesitamos otra visión, algo relacionado con el trabajo en terreno con ellos, y como relacionarlo, que ellos sientan, de que...

Maribel Contreras: Tendrías que poner no sé, yo creo que ahí más en el diseño, en la, no sé si estará bien el término, en el diseño, o decoración, cosas que sean por ejemplo de la zona de San Pedro de Atacama que es dónde están los observatorios

Francisco Rodríguez: Sí, los observatorios de Chile...

Maribel Contreras: Quizás podrías poner, cosas un poquito más típicas que..., efectivamente tú miras y eso podría ser hecho en cualquier parte del mundo, pero si le poner algo más típico de la zona que tú estás potenciando, que sería como San Pedro, sus alrededores...

Giselle Talamilla: Sí, creo que también hay otro en la cuarta región, y también en la segunda región, tiene que haber algo...

(secretaria académica interrumpe la entrevista mencionando que hay consejo, ambas profesoras estipulan que se debe finalizar prontamente para que puedan asistir a consejo) ...

Francisco Rodríguez: Quedan un par de preguntas lo haremos rápidamente, volviendo al tema, ¿creen que este proyecto podría ser insertado en una hora pedagógica de clases?...

Maribel Contreras: Sí, yo creo que tal como está en séptimo básico, los niños ven notación científica, de por sí el libro trae ejemplos, que tienen que ver con los planetas a que distancia están de la tierra y del sol, y lo podrías perfectamente relacionar,

Francisco Rodríguez: Ya...

Maribel Contreras: Como una..., como una actividad de inicio, como una motivación...

Francisco Rodríguez: Perfecto...eh..., ¿qué es lo que más les gustó y lo que más sienten que es lo más débil?, y con eso yo creo que terminamos para no quitarles más tiempo...

Giselle Talamilla: Yo lo encuentro muy novedoso, me gusta esto de lo que te comentaba hace un ratito, de que ellos pueden ver para que sirve un determinado contenido en una aplicación concreta...

Francisco Rodríguez: Usándola...

Maribel Contreras: Yo en mi caso encuentro que tiene mucha utilidad, y es novedosa y fuera de lo normal la plataforma, porque a los chicos les llama mucho lo que es digital, y lo que es tecnológico mucho más de lo que es explicar con plumón...

Francisco Rodríguez: ¿Plumón?...

Maribel Contreras: Y pizarra, eh, por mi parte lo débil, me gustaría que se hiciera un poquito más de..., o se reforzara ¿qué es la notación científica?, lo que

te decía, cuando paras, lo que te comentaba, que no sea automático que yo solo por apretar una tecla me sale el valor, sino que yo pueda tratar de ingresar el valor sin las flechas,

Francisco Rodríguez: Ya...

Maribel Contreras: Puedo estar en lo correcto, o, no, me equivoqué...

Francisco Rodríguez: Probar...

Maribel Contreras: Esa es mi recomendación, como pensando en el contenido de notación científica...

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Giselle Talamilla: Yo lo encuentro muy bueno.

Francisco Rodríguez: Ah! y esa es la última pregunta, con respecto porque yo la duda que tengo es que yo siento que ellos, por sí solos no se meten a una página de este tipo a estudiar astronomía, entonces en ese sentido, por eso les decía...eh, ¿estoy en lo correcto o no?, en ese sentido, es una hipótesis, equivocada o no...

Giselle Talamilla: ¿Qué no les va a llamar la atención?...

Francisco Rodríguez: Osea es que, cuando digo que esto se inserte mejor en una clase es porque ellos por si solos, no sé si llegarán a la casa, a revisar o a leer sobre astronomía...

Maribel Contreras: Si lo pones en una aplicación para celular y eso además tiene una trivía o algo que les dé puntaje, te aseguro que lo concretan, entonces porque si no efectivamente hay que motivarlos, pero creo que podrían enganchar muy bien en la actividad como motivación, como inicio de una clase...

Giselle Talamilla: Sí, como inicio de una clase... (asintiendo a Maribel)

Maribel Contreras: De notación científica...

Francisco Rodríguez: Perfecto...

Maribel Contreras: Para tener un acercamiento a los contenidos, a lo mejor sería ideal ir, como no entiendo mucho la plataforma aún...la idea quizás sería ir agregando etapas...

Giselle Talamilla: Sí, a lo mejor invitarlos a qué, a que ellos vayan sumando...eh, ¿cómo le llamaste tú?...

Francisco Rodríguez: ¿Eh?, ah, eventos...

Giselle Talamilla: Eso, eventos, a lo mejor sería interesante que ellos puedan hacer esa relación, ser capaz de relacionar, muchas veces uno trata de hacer este tipo de problemas,

Francisco Rodríguez: Sí...

Giselle Talamilla: Por ejemplo, pero a ellos les cuenta relacionar cuando tiene que dividir con notación científica, cuando tienen que comparar una situación con otra, entonces a lo mejor sería interesante, y de esa manera podría llevar también a niveles más altos...

Francisco Rodríguez: Sí, es perfectamente posible, porque como hay tanto evento por decirlo así...

Maribel Contreras: De hecho yo en mi caso creo que pueden ser proyecto de cómo se llama, esto, ferias científicas, y sabes yo creo que ahí tu encontrarías niños motivados, porque por ejemplo tú los puedes llevar a un desafío diferenciado de física, entonces ahí, le puedes ir dando un plus, porque yo creo que

si te quedas solo con séptimo y octavo básico, solo te vas a quedar en el inicio de algo, de así como para esto me sirve, pero si tú lo llevas por ejemplo a un tercero medio y tienes personas interesadas en física, más que nada tienes que irte por ese lado...

Francisco Rodríguez: Ya...osea,, ¿etapas para distintas...?...

Maribel Contreras: Claro porque los chicos de octavo no lo van a ver nada más que para explicar cifras, no más que eso, en cambio uno de tercero medio, te va a ver una mirada más amplia, por ejemplo, yo en este momento estoy pensando en uno que le encanta la física...

Giselle Talamilla: Oh, sí... (se miran ambas profesoras y ríen al mismo tiempo) ...

Giselle Talamilla: Por mí parte yo lo encuentro interesantísimo, de tratar de llevar todos estos eventos, a un año es interesante porque te motiva para buscar más eventos, entonces ¿dónde los voy ubicando?, entonces tú tienes que jugar ahí con las notaciones científicas, pero no solo desde el concepto, ¿verdad?, sino desde la comparación...

(Vuelve a entrar secretaria académica a la sala para llamar a las profesoras y estas comienzan a alistarse)

Francisco Rodríguez: Correcto, muchas gracias, ya..., ¡listo!, les agradezco mucho el ayudarme con mi proyecto...

Giselle Talamilla: No te preocupes, que te vaya bien no más, ahora nos vamos, hasta luego (se retira primero) ...

Maribel Contreras: El proyecto está interesante, mucho ánimo y después nos cuentas...

Francisco Rodríguez: Por supuesto...ah por cierto se me olvidó preguntarles si me dejaría guardar una foto de registro...se me olvidó pedirla antes...

Maribel Contreras: Ya, pero rapidito para irnos a consejo...

(Se toma fotografía, se agradece a profesoras, estas se retiran y se apaga la grabadora del celular y se finaliza la entrevista).

Cotización

Cotización: 2892

Miércoles, 28 de Junio de 2017

Señores
Ignacio Rodríguez Cejas
Presente

Atn: **Ignacio Rodríguez Cejas**

Estimados señores,

Tenemos el agrado de presentar a ustedes propuesta hosting.

Quedo atento a cualquier consulta.

Atentamente



Pablo Fuenzalida Meza
Gerente General

