



CREACIÓ D'UN MODEL DE WEB SOCIAL D'APRENENTATGE SOBRE ASTRONOMIA

(per a l'alumnat de Cicle Mitjà d'Educació Primària)

Autora: Cristina Bonache Simón

Grau en Mestra d'Educació Primària, **Universitat de Barcelona**

Tutora: Cristina Alcaraz Andreu

Curs: 2023/2024

Data d'entrega del TFG: 6 de juny del 2024

RESUM

Aquest treball pretén apropar l'astronomia a l'alumnat de cicle mitjà d'Educació Primària, per tal de promoure l'estudi d'aquesta ciència d'una manera significativa, contextualitzada i vivencial.

Per tal de dur-ho a terme, s'han estudiat i recercat diversos referents gràcies als quals poder conformar un fonament sòlid envers l'ensenyament de l'astronomia, així com idees d'activitats i conceptes per a poder treballar amb l'alumnat.

D'aquesta manera, s'ha dissenyat un model de web social contextualitzat segons la realitat de l'alumnat, a partir del qual treballar l'astronomia de manera digital amb activitats multimodals, fomentant la igualtat de gènere i el respecte entre iguals a l'hora de compartir aprenentatges, descobertes i creacions.

Amb aquest producte es busca despertar la motivació, no només de l'alumnat, gràcies a les diferents activitats proposades, quines han estat pensades per a aportar aprenentatges significatius i proposar la superació personal mitjançant l'augment progressiu de la seva dificultat; sinó també dels i de les docents, quines sovint dubten a l'hora d'escollir treballar aquests conceptes a causa de la falta de recursos i sabers envers aquest tema.

Aquesta web social es troba validada per una persona experta en enginyeria aeronàutica i tecnologies aeroespacials, quina ha dut a terme suggeriments de millora envers el producte creat.

Així doncs, malgrat que el producte elaborat amb aquest treball de final de grau compta amb alguns aspectes a millorar, aquests poden ser afegits posteriorment en pròximes actualitzacions de la web social, obrint les portes a futures investigacions i millores envers aquest treball.

Actualment, s'han donat a terme diversos fenòmens astronòmics, quins cada vegada són més freqüents i es poden veure amb major claredat. Aquests desperten l'interès de l'alumnat, de manera que, com a docents, poder valorar i actuar en conseqüència permetrà oferir uns aprenentatges basats en les motivacions i inquietuds dels infants, contextualitzant-los en la seva pròpia realitat.

Paraules clau: astronomia, web social, activitats multimodals, context real de l'alumnat, aprenentatge vivencial.

RESUMEN

Este trabajo pretende acercar la astronomía al alumnado de ciclo medio de Educación Primaria, para promover el estudio de esta ciencia de una manera significativa, contextualizada y vivencial.

Para llevarlo a cabo, se han estudiado y buscado diversos referentes gracias a los cuales poder conformar un fundamento sólido respecto a la enseñanza de la astronomía, así como actividades y conceptos para poder trabajar con el alumnado.

De esta manera, se ha diseñado un modelo de web social contextualizado según la realidad del alumnado, a partir del cual trabajar la astronomía de manera digital con actividades multimodales, fomentando la igualdad de género y el respeto entre iguales a la hora de compartir aprendizajes, descubrimientos y creaciones.

Con este producto se busca despertar la motivación, no solo del alumnado, gracias a las diferentes actividades propuestas, las cuales han estado pensadas para aportar aprendizajes significativos y proponer la superación personal mediante el aumento progresivo de su dificultad; sino también de los y las docentes, quienes a menudo dudan a la hora de escoger trabajar estos conceptos a causa de la falta de recursos y conocimientos respecto a este tema.

Esta web social se encuentra validada por una persona experta en ingeniería aeronáutica y tecnologías aeroespaciales, quien ha realizado sugerencias de mejora respecto al producto creado.

De esta manera, a pesar de que el producto elaborado con este trabajo de final de grado cuenta con algunos aspectos a mejorar, estos pueden ser añadidos posteriormente en próximas actualizaciones de la web social, abriendo las puertas a futuras investigaciones y mejoras respecto a este trabajo.

Actualmente, han sucedido diversos fenómenos astronómicos, los cuales cada vez son más frecuentes y se pueden ver con mayor claridad. Estos despiertan el interés del alumnado, de manera que, como docentes, poder valorar y actuar en consecuencia, permitirá ofrecer unos aprendizajes basados en las motivaciones e inquietudes de los y las estudiantes, contextualizándolos en su propia realidad.

Palabras clave: astronomía, web social, actividades multimodales, contexto real del alumnado, aprendizaje vivencial.

ABSTRACT

This work aims to bring astronomy closer to middle primary school students to promote the study of this science in a meaningful, contextualized, and experiential way.

To achieve this, various references have been studied and researched to form a solid foundation for the teaching of astronomy, as well as activity ideas and concepts to work with the students.

Thus, a contextualized social web model has been designed according to the students' reality, from which to work on astronomy digitally with multimodal activities, promoting gender equality and respect among peers when sharing learnings, discoveries, and creations.

With this product, we seek to awaken motivation not only in the students, thanks to the various proposed activities, which have been designed to provide meaningful learning and encourage personal improvement through the progressive increase of difficulty; but also in the teachers, who often hesitate to choose to work on these concepts due to a lack of resources and knowledge on the subject.

This social web is validated by an expert in aeronautical engineering and aerospace technologies, who has made improvement suggestions for the created product.

Therefore, although the product developed with this final degree project has some aspects to improve, these can be added later in future updates of the social web, opening the door to future research and improvements to this work.

Currently, several astronomical phenomena have taken place, which are increasingly frequent and can be seen more clearly. These awaken the interest of the students, so as teachers, being able to value and act accordingly will allow us to offer learning based on the motivations and concerns of the children, contextualizing them in their own reality.

Keywords: astronomy, social web, multimodal activities, real student context, experiential learning.

ÍNDEX

RESUM	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓ	7
2. ANTECEDENTS TEÒRICS I PRÀCTICS DE REFERÈNCIA	8
2.1. Astronomia	8
2.1.1. Concepte d'astronomia	8
2.1.2. Origen de l'astronomia.....	8
2.1.3. Primers filòsofs interessats en l'astronomia	9
2.1.4. Científics més destacats de l'astronomia	10
2.1.5. Aspectes bàsics de l'Univers	11
2.2. L'astronomia a les aules de primària	12
2.2.1. L'astronomia al currículum d'educació primària	13
2.3. Activitats multimodals	14
2.3.1. Activitats manipulatives.....	14
2.3.2. Aprenentatge vivencial	14
2.3.3. Sortides	15
2.4. Metodologia del producte	16
2.4.1. Ús de les TIC	16
2.4.2. Ús d'una web social.....	16
3. OBJECTIUS DE LA PROPOSTA	18
3.1. Objectiu general	18
3.2. Objectius específics.....	18
4. METODOLOGIA DEL TREBALL	19
4.1. Context de la proposta	19
4.2. Estructura i disseny de la proposta.....	19
4.3. Com iniciar l'estudi de l'astronomia	21
4.4. Activitats proposades	22

4.4.1	Origen de l'Univers	22
4.4.2	Origen de l'Astronomia	23
4.4.3	Els Planetes	24
4.4.4	Satèl·lits Naturals	24
4.4.5	Satèl·lits Artificials.....	25
4.4.6	El Sol.....	26
4.4.7	Les Constel·lacions	26
4.4.8	La Via Làctia.....	27
4.4.9	Altres Elements de l'Univers	27
4.5	Producte final	28
4.6	Validació externa del producte.....	29
4.6.1	Formació de la persona experta	29
4.6.2	Disseny i estructura de la rúbrica.....	30
4.6.3	Anàlisi de l'avaluació de la persona experta	30
4.6.4	Conclusions de l'avaluació de la persona experta	33
5	CONCLUSIONS	34
6	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	36
6.4	Referències bibliogràfiques de la web social	40
ANNEXOS.....		44
	Annex 1. Rúbrica d'avaluació del producte creat	44

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

Il·lustració 1.	Opcions d'idiomes de la web social.....	19
Il·lustració 2.	Blocs d'aprenentatge sobre astronomia de la web social	20
Il·lustració 3.	Apartat d'informació extra.....	20
Il·lustració 4.	Primera petjada de l'home a la Lluna	25
Il·lustració 5.	Rúbrica avaluada per la persona experta en astronomia.....	30

1. INTRODUCCIÓ

El present treball, enfocat a la creació d'un model de web social d'aprenentatge sobre astronomia per a l'alumnat de Cicle Mitjà d'Educació Primària, neix arran de la necessitat de treballar aquest àmbit de les ciències entre les persones més joves.

Actualment, en el currículum d'educació primària només apareixen dos sabers relacionats amb l'astronomia, un a cicle mitjà i l'altre a cicle superior. Malgrat tot, tal com exposen Cardona (2016) i Cruz (2020), els temes i metodologies que es poden treballar amb l'astronomia permeten desenvolupar capacitats i habilitats d'observació, anàlisi, interpretació i comprensió, necessàries per al bon desenvolupament personal de l'infant.

Així doncs, amb aquest treball es busca apropar l'astronomia a l'alumnat d'Educació Primària, treballant des d'una perspectiva de gènere mitjançant eines digitals a partir de les quals aprendre nous sabers amb la realització d'activitats multimodals i fomentant la interrelació dels aprenentatges d'alumnes de diferents parts del món.

D'aquesta manera, el producte final que s'ha elaborat és un model de web social d'ús educatiu gràcies al qual es podran treballar els aspectes més rellevants sobre l'astronomia d'una manera contextualitzada, vivencial i significativa. A més a més, aquest producte es troba contextualitzat amb el projecte Hypatia Mars, una organització de noies catalanes dedicada a l'avanç de la investigació i divulgació marcianes, que busquen fomentar la vocació científica especialment entre nenes i dones joves. (Home – Hypatia, 2024)

L'estructura que presenta aquest treball consta de quatre parts principals: inicialment, s'exposen els antecedents teòrics i pràctics de referència, on es defensen els conceptes tractats en aquest treball; seguidament, es presenten els objectius marcats, tant generals com específics; tot seguit, s'explica la metodologia emprada per a l'elaboració del producte, així com la seva validació per part d'una persona experta en el tema; i, finalment, s'exposen les conclusions generals del treball. A més a més, al final hi podem trobar les referències bibliogràfiques utilitzades, així com els annexos.

Amb tot això, aquest treball pretén fomentar l'aprenentatge d'aquesta ciència, proporcionant un producte que motivi tant a l'alumnat com als i a les docents a voler saber més sobre l'astronomia, a descobrir què hi ha més enllà del que no veiem amb els nostres ulls i a treballar d'una manera experiencial, valorant l'aprenentatge entre iguals, la reflexió, la creativitat i el respecte entre companys i companyes.

2. ANTECEDENTS TEÒRICS I PRÀCTICS DE REFERÈNCIA

El present marc teòric està dividit en quatre grans blocs: el primer està destinat al concepte d'astronomia, recollint-ne les seves característiques bàsiques; el segon bloc engloba la justificació de la seva aplicació a les aules; el tercer bloc tracta sobre la informació referent a les activitats multimodals que es duen a terme en el producte creat; i l'últim bloc defensa la metodologia emprada en aquesta creació, justificant l'ús de les TIC en l'alumnat.

2.1. Astronomia

2.1.1. Concepte d'astronomia

Entenem per astronomia, *ciencia natural del universo que se dedica a estudiar las posiciones, distancias, movimientos, estructura y evolución de los astros* (Barrado y Navascués, D. 2009). Aquesta ciència engloba dues branques principals: l'astronomia clàssica (la qual tracta els temes de la mecànica celeste i l'astronomia de posició), i l'astrofísica, la qual engloba tota la resta de conceptes espacials. (Barrado y Navascués, D. 2009).

2.1.2. Origen de l'astronomia

L'astronomia té el seu origen en l'antic Egipte i en la Mesopotàmia, on la necessitat vital de les societats estava basada en l'agricultura. Així doncs, va sorgir la urgència de confeccionar un calendari que regulés les activitats agrícoles que es duïen a terme. Però aquest no va ser l'únic motiu de la seva creació, ja que a la societat també hi havia un fort interès de la població per prevaldre tota mena d'esdeveniments terrestres i successos humans, quins eren lligats als aspectes astrals (un exemple seria l'aparició helíaca de l'estrella Sírius, quina coincidia amb el solstici d'estiu i anunciava inundacions regulars al riu Nil); amb la qual cosa es va començar a parlar d'astrologia (Medina, 1985).

Així doncs, antigament l'astronomia i l'astrologia formaven part d'un mateix concepte, però amb el pas dels anys, aquestes dues ciències s'han anat separant, entenent etimològicament la segona com el *estudio o tratado de los astros o conjunto de creencias sin fundamento que no siguen el método científico* (Barrado y Navascués, D. 2009); mentre que la primera sí que està fonamentada en les investigacions científiques.

2.1.3. Primers filòsofs interessats en l'astronomia

El primer pensador grec que es va interessar per l'astronomia va ser **Tales de Milet**, pioner en la predicció d'eclipsis i el qual va presentar la idea d'una cosmologia en la qual tot sorgia d'una gran massa d'aigua, on la Terra es trobava flotant sobre aquest líquid, mentre que la resta de cossos celestes també estarien flotant, però per sobre de la Terra, la qual cosa explicaria el fenomen meteorològic de les pluges (Vila, M. D. M. V. 2010).

Anaximandre també es va interessar en aquesta ciència, sent un dels pioners en la construcció del gnòmon (instrument astronòmic que permet estudiar el moviment del Sol a partir de l'evolució de l'ombra que projecta), gràcies al qual va determinar que tots els cossos celestes tenen el seu origen en una esfera de foc en moviment, de la qual posteriorment es van separar (Vila, M. D. M. V. 2010).

Pitàgores va agafar el relleu d'aquesta idea, afegint que els cossos celestes tenien forma esfèrica (ja que el cercle era considerada la figura més perfecta i l'univers posseïa una harmonia i bellesa matemàtica). Per ell, el cosmos era una esfera amb un foc central del qual provenien els diferents planetes, mentre que les estrelles estaven fixes al cel (Vila, M. D. M. V. 2010).

Plató va ser el següent que va aportar les seves creences a l'astronomia, intentant crear un sistema on encaixessin tots els fenòmens celestes, però va ser **Eudox de Cnidos** qui va finalitzar aquesta idea, construint un sistema d'esferes que giraven al voltant de la Terra, amb el qual s'intentaven explicar tots els fenòmens celestes (Vila, M. D. M. V. 2010).

Aristòtil, per la seva banda, va exposar que el cosmos estava dividit en dues parts, un món sublunar (part situada per sota la Lluna, on es troba el nostre planeta) caracteritzat pel canvi, els moviments finits, l'heterogeneïtat i els quatre elements; i un món supra-lunar (la Lluna, la resta de planetes, el Sol i les estrelles) on regnava l'ordre, l'harmonia, la regularitat i l'eternitat (*Aristòtil – Conatus*, s. f.).

Finalment, **Aristarc de Samos**, conegut per intentar determinar la distància entre el Sol i la Lluna, i la Terra i el Sol, va concloure que el Sol estava situat al centre de l'univers, basant-se en les seves investigacions, on havia determinat que el Sol es trobava molt més allunyat tant de la Terra com de la Lluna. Aquest filòsof també va proposar el canvi del rellotge solar pla per un de còncau i semiesfèric (Vila, M. D. M. V. 2010).

2.1.4. Científics més destacats de l'astronomia

Pel que fa als científics que van observar i qüestionar-se aspectes relacionats amb què hi havia més enllà del cel, en primer lloc, trobem a **Nicolau Copèrnic**, qui va ser el primer a situar el Sol al centre de l'Univers, mentre que la Terra i la resta de planetes hi giraven al voltant. (Kowalczyk, 2024)

Aquesta teoria es va anomenar Teoria Heliocèntrica i, tot i que la majoria dels astrònoms d'aquells anys creien que era certa, aquesta va ser prohibida per l'Església i Nicolau Copèrnic va ser condemnat pel Tribunal de la Inquisició, moment en què va dir la seva famosa frase "i, tot i això, es mou", referint-se al moviment que duia a terme la Terra al voltant del Sol. (Kowalczyk, 2024)

Galileo Galilei era un dels científics que creia que la Teoria Heliocèntrica era certa. Aquest va ser l'autor de tres lleis que van ajudar en l'avanç de l'astronomia: la *Llei del Pèndol* (el temps que triga un pèndol a completar un cicle depèn de la seva longitud i de l'acceleració de la gravetat – teoria que va ajudar en la creació dels rellotges i altres dispositius de mesura del temps), la *Llei dels Projectils* (la trajectòria d'un projectil segons la gravetat és una corba parabòlica – llei que va ajudar a descriure les òrbites dels satèl·lits), i la *Llei de Caiguda Lliure* (tots els objectes cauen a la mateixa velocitat, independentment de la seva massa). (Vito Technology, Inc., 2024)

Les dues darreres lleis de Galileo Galilei, van inspirar a **Isaac Newton**, qui va ser l'autor de la *Llei de Gravitació Universal*, a partir de la qual va explicar l'atracció que hi havia entre tots els cossos amb massa, la qual augmentava proporcionalment amb l'augment de mida. Amb aquesta llei, Newton demostrava que els planetes giraven al voltant del Sol, així com la Lluna ho feia al voltant de la Terra. (Raquel, 2023)

Isaac Newton també va ser l'autor de la *Teoria de les Marees*, amb la qual determinava la relació entre les pujades i baixades del mar, amb la força d'atracció gravitacional entre la Terra, la Lluna i el Sol. (Raquel, 2023)

L'últim dels científics més destacats dels inicis de l'astronomia va ser **Albert Einstein**, qui va aportar una nova visió a la teoria d'Isaac Newton. D'aquesta manera, Einstein va crear la *Teoria de la Relativitat General*, amb la qual afirmava que la matèria, l'espai i el temps eren tres elements interconnectats entre si, per la qual cosa l'Univers formava part d'un tot. (Unidad Editorial Internet, 2009)

2.1.5. Aspectes bàsics de l'Univers

L'Univers es defineix com *todo lo que existe físicamente: la totalidad del espacio y del tiempo, de todas las formas de la materia, la energía, y las leyes y constantes físicas que las gobiernan*. (Barrado y Navascués, D. 2009). Aquest té una edat aproximada d'uns 13.730 milions d'anys i es creu que el seu origen va ser arran d'una Gran Explosió (Big Bang), a partir de la qual es va començar a expandir i així ha seguit fins a l'actualitat.

En aquest Univers hi podem trobar diferents components:

- Les **galàxies**: *acumulaciones de gas, polvo y miles de millones de estrellas y sus sistemas solares, agrupadas gracias a la gravedad*. (NASA, 2022). La nostra galàxia és la Via Làctia, caracteritzada per tenir un forat negre supermassiu al seu centre.
- Les **estrelles**: *gran masa de gases concentrados (helio e hidrogeno, principalmente), que tiene luz propia*. (Universitat Internacional de València, 2022). Dins d'aquest grup hi trobaríem les supernoves, quines són les estrelles que presenten més llum; i el Sol, que és l'estrella que ens dona vida i calor i el qual manté unit el sistema solar. (National Geographic, 2023).
- Els **planetes**: *cuerpo solido celeste que gira alrededor de una estrella* (RAE, 2001). Al nostre sistema solar hi podem trobar 8 planetes, dels quals 4 són rocosos, és a dir, propers al Sol i formats per materials sòlids i un nucli metàl·lic: Mercuri, Venus, La Terra i Mart; mentre que els altres 4 es denominen gegants gasosos, ja que estan llunyans al Sol i formats majoritàriament per gas, com és el cas de Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. (National Geographic, 2023).
- Els **satèl·lits**: *todo cuerpo, artificial o natural, que gira alrededor de otro mayor, atrapado por su atracción gravitatoria*. (Societat Espanyola d'Astronomia SEA). Tots els planetes, excepte Mercuri i Venus, tenen un o més satèl·lits naturals, els quals també s'anomenen Llunes. Els satèl·lits artificials són naus espacials posades en òrbita (el primer va ser el Spútnik, llançat per la Unió Soviètica el 1957).
- Els **asteroides**: *pequeños restos rocosos que quedaron de la formación inicial de nuestro Sistema Solar hace unos 4.600 millones de años y que orbitan alrededor del Sol*. (NASA, 2021).

- Els **meteorits**: *objetos espaciales de un tamaño que varía entre granos de polvo hasta varios kilómetros que se adentran en un planeta ajeno al lugar en que se formaron y alcanzan su superficie tras sobrevivir a su paso por la atmósfera.* (National Geographic, 2023).
- Les **nebuloses**: *nube gigante de polvo y gas en el espacio. Algunas provienen del gas y el polvo expulsado por la explosión de una estrella moribunda, como una supernova; y otras son regiones donde comienzan a formarse nuevas estrellas.* (NASA, 2022).
- Els **cometes**: són cossos celestes que van formar-se com a residus en el moment de la creació del nostre sistema solar, i que hi orbiten sense parar. Aquests estan formats per un nucli de gel sec, aigua, roca i altres substàncies. A mesura que s'apropen al Sol, aquest gel del nucli es converteix en gas, creant una atmosfera anomenada coma o cabellera, la qual es projecta cap enrere formant una cua. (Soto, 2023b).
- Els **forats negres**: *restos fríos de antiguas estrellas, tan densas que ninguna partícula material, ni siquiera la luz, es capaz de escapar a su poderosa fuerza gravitatoria. Representan la última fase en la evolución de enormes estrellas que fueron, al menos, de 10 a 15 veces más grandes que nuestro Sol.* (National Geographic, 2023).
- Els **sistemes planetaris**: sistemes constituïts per una estrella o un conjunt d'estrelles i un grup de planetes o cossos celestes que hi giren al voltant, atrets pel seu camp gravitatori. (Rodríguez, 2023b).

2.2. L'astronomia a les aules de primària

L'aprenentatge de l'astronomia en edats primàries pot ser molt beneficiós en el desenvolupament de l'alumnat, ja que el simple fet d'observar el cel, les estrelles, la Lluna o les constel·lacions pot potenciar la seva imaginació, curiositat i reflexió.

La astronomía es una de las disciplinas más apropiadas para acercar a los niños y niñas a la ciencia, pues a través de algo tan cotidiano como la observación del cielo o pensar sobre el más allá, viven la ciencia pura. (Colegio Cabo de Hornos, 2020).

Tal com afirmen Cardona (2016) i Cruz (2020), l'astronomia posseeix temes i metodologies que permeten el desenvolupament de la capacitat d'observació, anàlisi, interpretació i comprensió en general de fenòmens naturals, molts dels quals tenen lloc diàriament i són de fàcil accés per a qualsevol persona.

Així doncs, el fet que aquesta temàtica estigui present a la vida diària de tothom, fa que el seu aprenentatge permeti la inclusió de tot l'alumnat, promovent, d'aquesta manera, la seva motivació.

En un contexto escolar, la astronomía demuestra un enfoque alternativo al “método científico”: el enfoque de la observación frente al teórico. Puede atraer a los jóvenes a estudiar ciencias e ingeniería y puede aumentar el interés público y la comprensión de la ciencia y la tecnología, esto es importante en todos los países, tanto desarrollados como en desarrollo. (J. Percy, 1998)

Hi ha diferents propostes didàctiques usades per a l'aprenentatge d'aquesta ciència en les escoles d'educació primària d'arreu del món, entre les quals destaquen la realització d'observacions al cel (a partir de les quals es poden determinar les fases de la Lluna, els canvis de trajectòria del Sol al llarg de l'any o el reconeixement de constel·lacions), fitxes interactives, vídeos educatius i espais multimèdia, tallers o experiments, entre altres activitats.

2.2.1. L'astronomia al currículum d'educació primària

S'ha plantejat la creació d'aquest producte a cicle mitjà, perquè és el moment en el qual apareix l'astronomia en els sabers de l'actual currículum d'educació primària. Aquests es poden observar en el bloc de sabers “Societats i territoris”, en el subbloc “Reptes del món actual”, tant de Cicle Mitjà com de Cicle Superior:

Saber relacionat amb l'astronomia a Cicle Mitjà:

- “Relacions entre els diferents elements que componen l'Univers i les seves dinàmiques per interpretar fenòmens físics que afecten La Terra i repercuteixen en la vida diària i l'entorn.” (Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica, pàg. 76)

Saber relacionat amb l'astronomia a Cicle Superior:

- “Anàlisi crítica d'accions humanes a La Terra i l'Univers com l'exploració, la contaminació espacial i lumínica per poder desenvolupar un criteri per actuar en conseqüència.” (Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica, pàg. 79)

D'aquesta manera, es pot determinar com de tots els sabers plantejats per a ser assolits durant el transcurs de l'Educació Primària, només dos tracten sobre l'Univers, la qual cosa denota una necessitat de canvi envers l'aprofundiment en l'Astronomia al llarg d'aquesta etapa educativa.

2.3. Activitats multimodals

2.3.1. Activitats manipulatives

Per a la realització de la part pràctica d'aquest treball, s'ha optat per la planificació d'activitats manipulatives, en les quals, segons *Dorrío & Vieites (2007)*, la *comprensión de procesos naturales concretos se realiza a través de la experimentación directa*.

Així doncs, posar en pràctica activitats on l'alumnat hagi de descobrir els aprenentatges d'una manera vivencial, tocant i creant amb les seves pròpies mans, és la millor forma d'aconseguir un aprenentatge significatiu. *La mejor manera de conseguir una formación adecuada para nuestros estudiantes es inducir en ellos una participación activa en el proceso de enseñanza/aprendizaje, a través de la práctica y la experimentación.* (Costa, M. F. & Dorrió, B. V., 2010).

2.3.2. Aprenentatge vivencial

S'ha volgut dissenyar activitats que promoguessin l'aprenentatge vivencial, definit per l'Organització Panamericana de la Salut (2014) en l'article “Rincón del Hogar para el Desarrollo del Aprendizaje Vivencial de los Niños del Centro de Desarrollo Infantil Rey David” com el procés a partir del qual els infants construeixen el seu propi coneixement i adquireixen habilitats i valors a partir de l'acció i de la seva experiència personal.

En aquest mateix article, Sarmiento (2017) cita:

Alejado de las clases magistrales y la memorización de conceptos, el aprendizaje vivencial pretende que los alumnos participen en su aprendizaje, y que para ello utilicen todos sus sentidos y su capacidad de razonamiento en una experiencia educativa ligada a una situación real (Sarmiento, 2017).

Altres autors afirmen que a partir de l'aprenentatge vivencial es pot arribar a un aprenentatge significatiu, profund i a llarg termini, ja que busca el desenvolupament integral de l'alumnat, atorgant-li el paper protagonista, la qual cosa fomenta la seva participació, col·laboració i entrega. (Castillo, Rivero & Ramírez, 2016)

2.3.3. Sortides

En aquesta part pràctica del present treball, també es proposa la realització d'una sortida a un observatori (centre d'investigació i estudi del cel, l'Univers i astres que en formen part, amb la funció d'investigar, recollir dades i analitzar els fenòmens celestes (Universitat Internacional de València, 2018)), i a una casa rural per a veure una pluja d'estels, ja que *las experiencias directas y multisensoriales de las salidas aportan ventajas cognitivas, sociales y organizativas. Aumentan la motivación y el interés, refuerzan los conocimientos, y fomentan el desarrollo personal y social del alumnado.* (Behrendt y Franklin, 2014; Bogut et al., 2017; Borsos et al., 2022; Djonko-Moore y Joseph, 2016; Heras, 2019).

Las salidas didácticas se caracterizan, no solo por estimular el interés y la curiosidad del individuo por aprender, involucrándolo en su propio proceso de aprendizaje, sino también por favorecer la construcción de un conocimiento contextualizado y especialmente significativo, fruto de la interpretación de aquello que percibimos. (Romero, 2010)

D'aquesta manera, els resultats de diverses investigacions suggereixen *despertar y potenciar en los sujetos, la capacidad de aprovechar su experiencia y su interacción con el medio para aprender* (Romero, 2010). És per aquesta raó que, havent estudiat diferents aspectes relacionats amb l'Univers i els astres, es proposa a l'alumnat dur a terme aquestes sortides on pugui experimentar, en primera persona, la visualització dels conceptes que ha estat treballant.

2.4. Metodologia del producte

2.4.1. Ús de les TIC

Les noves Tecnologies de la Informació i la Comunicació són els recursos i les eines utilitzades en el procés i la distribució d'informació mitjançant elements tecnològics i digitals, com ara els ordinadors o els telèfons (Universitat Llatina de Costa Rica, 2020).

En aquest cas, la proposta didàctica es duria a terme, de manera general, a través dels ordinadors del centre escolar, tot i que també hi hauria moments on l'alumnat podria usar la càmera d'un telèfon mòbil o una càmera fotogràfica d'ús personal.

El que es pretén amb l'ús de les TIC en aquest projecte és facilitar un ambient d'aprenentatge en què s'adaptin noves estratègies que permetin el desenvolupament cognitiu d'una manera creativa i divertida, que motivi a l'alumnat a continuar aprenent nous continguts (Gallardo & Buleje, 2010).

A més a més, tal com afirmen Gallardo i Buleje (2010), *la incorporación de las TICs en la educación tiene como función ser un medio de comunicación, canal de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias*. D'aquesta manera, es presenta una proposta educativa que usa les TIC com a eina de comunicació entre l'alumnat de diferents escoles, podent compartir descobertes i creacions per tal de potenciar un aprenentatge significatiu.

Segons Díaz-Aguado (2004), *de acuerdo con los principios de la pedagogía de la actividad (Vygotsky, 1934), uno de los principales requisitos del diseño educativo es crear sistemas de interacción social*. Així doncs, un dels objectius que es vol assolir amb el producte d'aquest treball és que l'alumnat pugui compartir amb estudiants d'altres escoles els aprenentatges que va realitzant, potenciant així, la intercomunicació i el respecte pels treballs dels altres, alhora que es promou la seva motivació personal.

2.4.2. Ús d'una web social

En el present treball s'aposta per l'ús d'una web social per a dur a terme l'aprenentatge dels nous continguts, promovent d'aquesta manera, la motivació de l'alumnat a partir d'un aspecte d'interès present en la seva vida quotidiana.

Entenem per web social, un espai situat a internet que facilita el compartiment d'informació mitjançant les relacions socials. La web social engloba tres eines diferents d'expressió: els blogs (espais per compartir experiències i informacions), el wiki (enciclopèdia en línia mantinguda per una comunitat d'usuaris voluntaris) i la multimèdia compartida (creació i publicació d'àudios, vídeos i fotografies en la web social) (Cabezas, 2008).

L'eina social seleccionada per a la realització del producte d'aquest treball ha estat el blog, a partir del qual es vol donar l'oportunitat a l'alumnat de poder comentar, reflexionar i compartir idees i descobertes envers els aprenentatges que es van portant a terme.

Los chicos deben reconocer la web como un recurso más entre los tradicionalmente disponibles, reflexionar acerca de la sobreabundancia de información, la información "basura", la necesidad de verificación de Fuentes y la importancia de utilizar adecuadas estrategias de búsqueda i filtrado (Educ.ar, 2015).

Així doncs, el fet d'haver escollit treballar l'astronomia a partir d'una eina social, ve determinat per la necessitat d'adaptació a la realitat actual. L'alumnat usa cada dia més les xarxes socials i l'internet, de manera que, des de les escoles, hem de donar-los les eines necessàries per a saber-ne fer un bon ús, tant dins com fora de les aules.

3. OBJECTIUS DE LA PROPOSTA

3.1. Objectiu general

L'objectiu principal que es busca assolir a partir d'aquesta proposta és apropar l'astronomia a l'alumnat d'Educació Primària (enfocada especialment en l'alumnat de cicle mitjà).

3.2. Objectius específics

Pel que fa als objectius específics, amb aquesta proposta es pretén:

- Treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere.
- Fer servir eines digitals per a treballar l'astronomia.
- Aprendre nous sabers sobre astronomia mitjançant activitats multimodals.
- Interrelacionar els aprenentatges d'alumnes de diferents parts del món.

4. METODOLOGIA DEL TREBALL

4.1. Context de la proposta

Partint que a cicle mitjà és el moment en què apareixen els primers sabers relacionats amb l'espai i l'Univers, es presenta un model de projecte en el qual es duran a terme diferents activitats relacionades amb aquests sabers, tenint com a base d'aprenentatge una web social.

Amb aquest projecte es pretenen treballar diferents sabers sobre astronomia, des d'una perspectiva vivencial i social, on l'alumnat durà a terme una gran varietat d'activitats multimodals i significatives a partir de les quals podrà compartir les experiències i els aprenentatges amb altres estudiants de diferents escoles d'arreu del món.

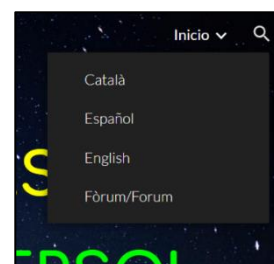
A més a més, també es busca fomentar la igualtat de gènere en aquest camp d'estudi i investigació, majoritàriament gestionat per homes. D'aquesta manera, s'ha utilitzat com a base contextual de referència l'associació formada en el Projecte Hypatia,quina té com a objectiu principal inspirar les generacions futures interessades a seguir carreres relacionades amb STEM, posant el focus en les dones.

Així doncs, les activitats proposades van destinades a l'alumnat de cicle mitjà, deixant certa llibertat de decisió als professors i a les professores dels diferents centres educatius sobre el moment de la seva aplicació. Aquesta decisió serà presa en funció de les programacions realitzades en cada escola i en cada curs, així com del nivell educatiu que presenti l'alumnat.

D'aquesta manera, el personal docent que vulgui dur a terme la proposta, haurà d'haver-se mirat amb antelació la guia d'activitats que trobarà a la mateixa web, per tal de saber si s'ajusta al seu context real.

4.2. Estructura i disseny de la proposta

El model de web social creat presenta una estructura determinada, la qual està dividida en tres idiomes: català, castellà i anglès; quins compten amb pràcticament la mateixa informació, facilitant, d'aquesta manera, l'ús d'aquest recurs didàctic al màxim nombre d'escoles possible d'arreu del món.



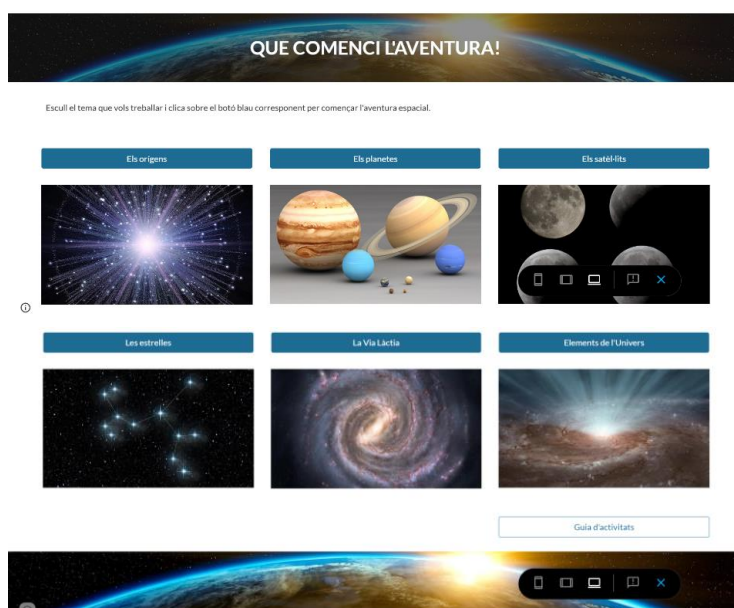
Il·lustració 1. Opcions d'idiomes de la web social

Tanmateix, l'apartat del fòrum social és compartit per tothom qui parli un d'aquests tres idiomes, ja que es valora la identitat de cada escola, buscant l'aprenentatge entre iguals i el treball de les llengües en pro de la comunicació i l'enteniment.

A continuació, tenint en compte que les tres possibilitats d'idioma estan dissenyades de la mateixa manera i, per tant, compten amb les mateixes activitats, es presentarà l'estructura del model de web social dissenyat des de l'apartat en català.

Així doncs, el primer que trobem quan entrem al recurs en català són tres apartats orientats als i a les docents, sobre quina és la finalitat de la web social, què és el projecte Hypatia Mars i com s'ha de fer servir la web per a poder treballar amb ella.

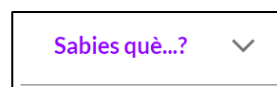
Seguidament, trobem la part orientada a l'alumnat, la qual està dividida en sis apartats o blocs d'aprenentatge generals: els orígens (de l'univers i de l'astronomia), els planetes, els satèl·lits (naturals i artificials), les estrelles (el sol i les constel·lacions), la Via Làctia i altres elements de l'univers.



Il·lustració 2. Blocs d'aprenentatge sobre astronomia de la web social

En aquesta primera pàgina, en la part inferior dels blocs d'aprenentatge, hi ha una [guia d'activitats](#) orientada als i a les docents, en la qual es presenten de manera ordenada totes les activitats de la web social.

A més a més, en la part posterior d'algunes activitats d'aprenentatge hi ha un apartat anomenat "Sabies què...?", en el qual s'explica informació addicional sobre el tema treballat.



Il·lustració 3. Apartat d'informació extra

Finalment, a la part inferior d'aquesta primera pàgina de la web social, hi ha informació referent a l'autora de la web.

Aquesta web ha estat creada amb una eina de Google anomenada "Google Sites", la qual permet, de manera gratuïta, crear pàgines i espais a la web de manera senzilla, però amb un munt de recursos. D'aquesta manera, l'espai ofereix la possibilitat de crear pàgines i subpàgines, de canviar els colors i el disseny de la web, d'inserir textos, fotografies, documents en línia, vídeos de YouTube, etc., per tal de crear una web totalment personalitzada.

Clica al següent enllaç per accedir al model de pàgina web creat: [Web Social d'Astronomia per Primària](#).

4.3. Com iniciar l'estudi de l'astronomia

Abans de començar amb el primer dels sis apartats d'aprenentatge de la web, es proposa iniciar el projecte amb alguna notícia del context proper a l'alumnat, referent a algun fenomen astronòmic que hagi passat recentment.

En aquest cas, a l'apartat en català es proposa observar el vídeo [Aurores Boreals Il·luminen Catalunya en una nit històrica](#), en el qual es poden veure les aurores boreals que van mostrar-se al cel de Catalunya les passades nits del 10 i 11 de maig d'aquest any 2024.

Respecte a l'apartat en castellà, es proposa la visualització del vídeo [Un superbòlid explota sobre el cielo valenciano](#), en el qual es pot veure el superbòlid que, el passat dia 4 de maig d'aquest any 2024, va explotar al cel de Castelló (Comunitat Valenciana).

Pel que fa a l'apartat en anglès, es proposa visualitzar la web [Sky & Telescope](#), la qual també ofereix imatges sobre les passades aurores boreals dels dies 10 i 11 de maig del 2024, però aquestes vistes en el cel de Florida, als Estats Units.

A partir d'aquestes visualitzacions, es pot dur a terme una posada en comú on l'alumnat pugui reflexionar sobre què són aquests fenòmens astronòmics que estan tenint lloc recentment, introduint, d'aquesta manera, el tema de l'univers. A més a més, també es proposa comentar el paper dels astronautes, valorant que la majoria de les persones que treballen amb aspectes relacionats amb l'astronomia són homes.

Aquesta reflexió sobre la desigualtat de gènere present en aquest àmbit de les ciències, servirà per a presentar el següent aspecte que trobarem a la web social, referent al projecte Hypatia Mars.

L'associació Hypatia Mars "és una organització dedicada a l'avanç de la investigació i la divulgació marcianes, la promoció de l'exploració espacial i el foment de les vocacions científiques, especialment entre les nenes i les dones joves" (*Home – Hypatia*, 2024). Aquesta organització està liderada per dones catalanes, ja que un dels seus objectius principals (a part de dur a terme investigacions relacionades amb l'espai), és actuar com a model de rol femení per tal de servir d'inspiració per a les noves generacions que vulguin estudiar carreres relacionades amb STEM, posant el focus en les noies.

4.4. Activitats proposades

Es recomana estudiar els sis blocs d'aprenentatge presentats en l'ordre en què apareixen a la web, tot i que cada docent pot decidir dur a terme més o menys activitats, així com canviar-ne l'ordre si veu que fent-les d'una altra manera pot adaptar-les a les necessitats de la classe.

Així doncs, clicant sobre el títol del primer dels sis apartats de la web, el referent als orígens, s'arribarà a una segona pàgina on hi ha dos tipus d'orígens possibles a estudiar: el de l'univers i el de l'astronomia.

4.4.1 Origen de l'Univers

En l'apartat d'Origen de l'Univers hi trobarem quatre activitats: la primera demana reflexionar sobre un seguit de qüestions relacionades amb l'origen de l'univers, primer de manera individual i després comentant-ho amb tot el grup classe en una posada en comú. Abans de dur a terme la posada en comú, es pot proposar que comentin amb la persona del costat les seves idees, la qual cosa afavoreix la posterior participació d'aquells estudiants més tímids o insegurs.

La segona i la tercera activitat consisteixen a visualitzar dos vídeos educatius sobre el tema discutit, per tal de completar la informació debatuda i comprovar les hipòtesis, així com per a reflexionar, en aquest cas, sobre què hi havia abans del Big Bang. Es proposa treballar aquests temes mitjançant vídeos educatius perquè en ser aspectes que potser no n'han sentit mai a parlar, si en veuen imatges o dibuixos animats els resultarà més fàcil entendre els conceptes que s'expliquen.

L'última activitat d'aquest primer apartat consisteix a elaborar una petita història individual que tracti sobre l'Univers, en la qual l'alumnat intenti fer aparèixer tot el que conegui sobre aquest aspecte. Aquesta activitat està pensada per a poder recollir informació sobre els coneixements previs dels i de les estudiants envers aquest tema.

Tant en la tercera com en la quarta activitat es proposa que l'alumnat pengi al fòrum social una reflexió i una història de classe, de manera que pugui compartir amb altres estudiants les seves idees; de la mateixa manera que podran llegir les idees presentades per alumnes d'altres escoles. Saber que la seva feina la podran llegir alumnes d'arreu del món, els serveix com a motivació per a voler presentar un bon treball, així com per a dur a terme una bona reflexió.

4.4.2 Origen de l'Astronomia

El segon apartat que apareix en el primer bloc fa referència a l'Origen de l'Astronomia, en el qual hi ha detallades dues activitats. La primera consisteix a treballar els primers filòsofs que van parlar sobre astronomia: Tales de Milet, Anaximandre, Pitàgores, Plató, Eudox de Cnidos, Aristòtil i Aristarc de Samos.

En aquest cas, els i les estudiants s'hauran d'agrupar en sis grups i cadascun treballarà una de les teories d'aquests filòsofs a partir d'una fitxa que els repartirà la docent (la qual es troba penjada com a recurs a la web). En aquesta fitxa hauran de llegir la teoria, fer un dibuix on quedi plasmada la idea i fer-ne una representació física. Així doncs, quan cada grup hagi elaborat el seu treball, s'ajuntaran tots els fulls, creant, d'aquesta manera, un dossier de classe on quedaran recollides totes idees.

Es proposa treballar de manera cooperativa i mitjançant una activitat física i artística perquè en tractar-se d'un tema feixuc, és millor treballar-lo d'una manera vivencial i creativa, podent-se ajudar entre ells i elles per tal d'entendre les teories.

Per a la segona activitat es presenta una cita de la Sally Ride (primera dona americana en anar a l'espai l'any 1983), la qual està en el seu idioma original. L'alumnat haurà de reflexionar sobre el que explica l'autora i penjar-ne una reflexió grupal al fòrum. En aquest cas, s'ha buscat una cita d'una dona astronauta per tal de continuar promovent la motivació envers l'estudi d'aquesta ciència entre les noies joves. A més a més, la mateixa cita també està relacionada amb aquest tema, aportant l'oportunitat a tothom de reflexionar envers aquest problema de gènere.

S'ha volgut deixar la cita en l'idioma original per tal d'apropar a l'alumnat a la realitat de l'autora, a l'hora que treballen la llengua.

4.4.3 Els Planetes

El tercer apartat fa referència als planetes del sistema solar i també presenta dues activitats que es troben interrelacionades entre si. En aquest cas, l'alumnat també s'haurà d'agrupar, però aquesta vegada en 8 grups, un per a cadascun dels planetes: Mercuri, Venus, la Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú. Els i les estudiants hauran de crear un lapbook on aparegui la informació més rellevant del planeta que li ha tocat treballar, la qual trobaran recollida en les pautes que els repartirà la docent (les quals es troben penjades com a recurs a la web).

La segona activitat consisteix a elaborar un sistema solar de classe, de manera que cada grup, a més ha de crear un lapbook sobre un dels planetes, també haurà de crear el planeta de manera física. Quan tots estiguin creats, s'uniran de tal manera que formin el nostre sistema solar i en podran penjar la fotografia al fòrum.

Seguint la idea de la primera activitat de l'apartat "Origen de l'Astronomia", en tractar-se de tants planetes, s'ha optat per a treballar-se en grup i d'una manera artística, tot i que en aquest cas l'alumnat haurà de cercar de manera lliure la informació (mitjançant l'ordinador o els llibres de la biblioteca).

El següent bloc que trobem a la web és el dels satèl·lits, en el qual hi ha dos possibles temes a treballar: els satèl·lits naturals i els satèl·lits artificials.

4.4.4 Satèl·lits Naturals

Aquest quart apartat conté cinc activitats i una proposta d'activitat per a dur a terme fora de les aules, en la qual es proposa experimentar la gravetat zero.

En la primera activitat es presenta una plantilla de calendari (la qual es troba penjada com a recurs a la web) i es demana a l'alumnat que cada nit, un representant faci una fotografia de la lluna i les vagin col·locant a la casella corresponent segons el dia en què l'ha realitzada. Aquesta activitat busca, per una banda, responsabilitzar als i a les estudiants, així com fer-los participants i necessaris en l'aprenentatge dels seus companys i companyes; i, per altra banda, treballar les fases de la lluna d'una manera significativa a partir de la seva pròpia realitat.

La segona activitat consisteix a visualitzar un vídeo sobre la lluna i comentar-ne aquells aspectes més rellevants en una posada en comú. Aquesta activitat està pensada com a introducció de la lluna com a satèl·lit natural, per tal de veure els coneixements previs dels i de les estudiants sobre aquest tema.

A continuació, es demana fer una activitat per a descobrir la mida de la lluna respecte al sol d'una manera vivencial i significativa, mitjançant la perspectiva i el joc de distàncies. Aquesta activitat ha estat escollida per tal d'evitar la falsa creença que la lluna i el sol tenen la mateixa mida, ja que a simple vista poden semblar similars, tot i que realment les seves mides són molt diferents.

Per a la quarta activitat d'aquest apartat, es presenta la fotografia de la primera petjada de l'home a la lluna, juntament amb la famosa frase de Neil Armstrong ("un petit pas per a l'home, un gran pas per a la humanitat"), també en l'idioma original. D'aquesta manera, es demana a l'alumnat reflexionar sobre què signifiquen tant la fotografia com la cita, tot parlant sobre qui va ser Neil Armstrong i què va suposar per a la història de la humanitat.



Il·lustració 4.
*Primera petjada de
l'home a la Lluna*

L'última activitat d'aquest bloc consisteix a dur a terme una investigació (sigui amb l'ordinador o amb els llibres de la biblioteca) per tal de donar resposta a les preguntes proposades en la mateixa web, referents als viatges espacials fets a la lluna. Es proposa dur a terme una investigació sense especificar quin recurs s'ha d'usar, per tal de donar llibertat a les escoles de poder aplicar aquell mitjà que millor s'adeqüi a les necessitats de l'alumnat, així com a la realitat de la qual disposen.

4.4.5 Satèl·lits Artificials

El següent apartat que apareix en la web és el referent als satèl·lits artificials, quin presenta tres activitats. La primera té com a objectiu descobrir els coneixements previs de l'alumnat envers aquest nou tema, en la qual també es proposa realitzar unes petites investigacions sobre els tipus de satèl·lits que ens faciliten el dia a dia, així com en què va consistir la carrera espacial.

La segona activitat està enfocada a fer reflexionar a l'alumnat a partir de la interpretació d'una imatge, on apareixen tots els satèl·lits artificials llençats cap a Mart i en la qual es poden observar aquells que finalment van aconseguir aterrar-hi, així com els seus països d'origen.

L'última activitat consisteix a crear un coet a partir de les instruccions presentades en un vídeo que es troba a la mateixa web social. En aquest cas, l'alumnat haurà de treballar en parella o en petits grups i es recomana usar material reciclat per a crear consciència sobre el respecte pel medi ambient. Les instruccions han estat proposades en format vídeo per tal de comprovar la capacitat d'escolta i d'interpretació de l'alumnat, així com la seva autonomia.

El següent bloc d'aprenentatge de la web social fa referència a les estrelles, i està compost per dos subapartats: el Sol i les constel·lacions. En aquest punt, es proposa a les escoles dur a terme una sortida d'una nit en un espai poc il·luminat per tal de poder observar una pluja d'estels, recomanant la pluja de Gemínides (al desembre), ja que té lloc durant el període escolar.

4.4.6 El Sol

Aquest apartat també consta de tres activitats i la primera presenta el mateix objectiu que l'activitat 1 de l'apartat anterior. Així doncs, es busca descobrir els coneixements previs de l'alumnat envers el nou tema, així com dur a terme petites investigacions per tal de donar resposta a les preguntes presentades en la mateixa web.

En aquest cas, s'ha volgut treballar el tema dels eclipsis de sol, ja que és un fenomen astronòmic que va tenir lloc recentment al nostre planeta. D'aquesta manera, la segona activitat inicia amb el visionament d'un recull de vídeos sobre aquest esdeveniment, i es proposa a l'alumnat reflexionar envers com poder veure un eclipsi solar.

Seguint aquesta línia, la tercera activitat consisteix a crear un projector per a poder veure eclipsis solars, el qual podran usar de manera segura en el pròxim eclipsi de sol. En aquest cas, el vídeo proposat és en anglès, però està subtítulat en castellà, de manera que s'afegirà un nivell més de dificultat a la tasca de seguir les instruccions per mitjà de l'escolta i de la interpretació.

4.4.7 Les Constel·lacions

Aquest segon apartat del bloc "Les Estrelles" també presenta tres activitats, iniciant amb unes preguntes de reflexió i investigació per tal de descobrir els coneixements previs de l'alumnat envers aquest tema.

La segona activitat consisteix a crear un mural amb les constel·lacions més importants i destacades del nostre sistema solar: Ossa Major i Ossa Menor (destacant l'estrella Polar), Orió i Canis Major (destacant l'estrella Sírius), Cassiopea, Creu del Nord i Creu del Sud. Aquesta activitat s'haurà de realitzar en grups, quins hauran d'investigar els aspectes més rellevants de la constel·lació que els ha tocat treballar i representar-la en el mural.

S'ha escollit treballar les constel·lacions d'una manera artística perquè el fet d'haver de crear la constel·lació fa que l'alumnat hagi d'estar atent a la seva forma i estructura d'una manera significativa, la qual els permetrà detectar-les posteriorment en el cel.

L'última activitat d'aquest apartat és més personalitzada, ja que cadascú haurà d'investigar quin és el seu horòscop i com és la constel·lació que el representa per tal de plasmar-la en un punt de llibre (la plantilla del qual es troba penjada com a recurs a la mateixa web social). Així doncs, realitzar activitats on l'alumnat pugui crear un producte totalment personal fomenta la seva implicació i motivació alhora que el fa protagonista del seu propi procés d'aprenentatge.

4.4.8 La Via Làctia

El següent apartat fa referència a les galàxies, posant el focus en la Via Làctia, ja que és en la qual es troba el nostre planeta. D'aquesta manera, es proposa començar amb la visualització de dos vídeos, un dels quals està en anglès, per tal de respondre unes preguntes inicials sobre aquest tema.

S'ha volgut afegir un vídeo en anglès per tal que l'alumnat pugui complementar la informació del primer vídeo, però un nivell més de dificultat. A més a més, seguint la idea de les activitats dos i tres de l'apartat "Origen de l'Univers", el fet de poder visualitzar a través de fotografies i dibuixos aquests conceptes que a simple vista no es poden veure, en facilita la comprensió a l'alumnat.

Per acabar amb el tema de les galàxies, es proposa als i a les estudiants dissenyar la seva pròpia galàxia dins d'un petit pot, seguint les instruccions explicades en el vídeo que apareix en la web social. Aquesta activitat agrupa les habilitats de saber interpretar les instruccions a partir d'un visionament, i la capacitat de creació de l'alumnat, però aquesta vegada de manera individual, la qual cosa pot servir com a activitat d'avaluació d'aquests aspectes.

4.4.9 Altres Elements de l'Univers

L'últim bloc d'aprenentatge fa referència a la resta d'elements que hi ha a l'Univers, quins no han estat treballats en els blocs anteriors: asteroides i cometes, meteorits, aurores polars, forats negres i nebuloses. A més a més, també es dona reconeixement als científics que van aportar les seves teories sobre astronomia. Al final d'aquest apartat es proposa realitzar una visita a un observatori per tal de poder veure els aprenentatges apresos en un context real.

D'aquesta manera, per a la primera activitat l'alumnat s'agruparà en 6 grups, un per a cada aspecte a treballar i, seguint les instruccions que trobaran a la web, hauran de crear un producte final que reculli la informació més rellevant sobre el tema que els ha tocat treballat.

En aquest cas, s'ha volgut donar llibertat de creació a l'alumnat, ja que després de totes les activitats físiques i artístiques realitzades, es considera que ja disposen d'un bagatge suficient per a poder elaborar una creació que permeti a la resta de companys i companyes entendre el concepte exposat.

Per tal de finalitzar aquest tema, es proposa realitzar una activitat sobre la distorsió de la llum, la qual poden realitzar de manera lliure segons el que consideri la docent que millor s'adapta al seu alumnat (en gran grup, en petits grups o parelles, o de manera individual), en què podran veure com funciona un espectroscopi, és a dir, com es fragmenta la llum en els seus colors espectrals.

4.5 Producte final

Un cop finalitzats els blocs d'aprenentatge de la web social, l'alumnat comptarà amb diversos elements que haurà anat elaborant en les diferents activitats proposades:

- Història sobre l'univers
- Llibret dels primers filòsofs a parlar d'astronomia
- Lapbooks dels planetes
- Sistema solar
- Calendari lunar
- Fotografies de la diferència de mida entre la Lluna i el Sol
- Satèl·lits artificials
- Projector d'eclipsis solars
- Mural de constel·lacions
- Punts de llibre dels horòscops
- Petits pots amb galàxies personalitzades
- Productes de lliure creació dels altres elements de l'univers
- Resultat de la pràctica de la distorsió de la llum

Aquestes creacions poden estar exposades en un racó de la classe per tal de tenir-les a la vista i poder anar reconeixent la feina feta.

Per tal de donar per finalitzat el treball de la web social, es recomana gravar un vídeo destinat a les noies del projecte Hypatia Mars (ja que van ser la contextualització i el motiu base de la voluntat de dur a terme aquest treball sobre astronomia), en el qual l'alumnat pugui ensenyar tots els productes creats, explicar les activitats que han anat duent a terme i la informació que han après sobre astronomia, així com el fet d'haver-se pogut nodrir dels aprenentatges que la resta de companys i companyes d'altres escoles penjava en el fòrum social.

En aquest vídeo, els i les estudiants poden donar el seu suport al grup de noies científiques, així com agrair-los la seva dedicació i voluntat de promoure la vocació científica entre les persones més joves.

Poder fer aquest vídeo i enviar-lo a les noies del projecte Hypatia Mars, permet donar per finalitzat el projecte o treball d'una manera significativa, aportant valor personal a l'alumnat gràcies a la realització d'una activitat contextualitzada en la seva realitat.

4.6 Validació externa del producte

Per a poder validar el producte creat, el qual en aquest cas s'ha tractat de la web social sobre astronomia per a l'alumnat de cicle mitjà d'educació primària, s'ha contactat amb una persona experta en aquest àmbit de l'astronomia.

4.6.1 Formació de la persona experta

La persona experta amb la qual s'ha contactat per a dur a terme aquesta validació, actualment és estudiant de doctorat del programa d'enginyeria mecànica, fluids i aeronàutica.

A més a més, ha cursat el grau d'enginyeria en tecnologies aeroespacials (ESEIAAT – UPC) i compta amb el màster universitari en enginyeria aeronàutica especialitzada en l'espai (ESEIAAT – UPC). Pròximament, aquesta també cursarà el Màster en Formació del Professorat de Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'idiomes.

S'ha contactat amb la persona experta per mitjà del correu electrònic, a partir del qual se li ha pogut facilitar l'enllaç de la pàgina web i la rúbrica d'avaluació creada per a poder dur a terme la validació del producte final.

4.6.2 Disseny i estructura de la rúbrica

Aquesta rúbrica (la qual es pot observar a l'annex 1), compta amb quatre nivells d'assoliment: assolit excel·lent (3 punts), assolit notable (2 punts), assolit suficient (1 punt) i no assolit (0 punts); així com amb un espai per escriure observacions al costat de cadascun dels ítems i un altre espai per escriure un comentari general al final del document.

Pel que fa als ítems que s'han volgut tenir en compte, aquests han estat els següents: adequació al nivell, selecció dels aprenentatges, claredat de la informació i de les activitats, activitats multimodals i significatives, perspectiva de gènere, compartir coneixements amb un fòrum social, navegació i estructura intuïtiva, i disseny visual.

4.6.3 Anàlisi de l'avaluació de la persona experta

A continuació, es presenta la rúbrica avaluada per la persona experta en astronomia:

RÚBRICA D'AVALUACIÓ DEL PRODUCTE CREAT – MODEL DE WEB SOCIAL

Ítems d'avaluació	Assolit excel·lent (3 punts)	Assolit notable (2 punts)	Assolit suficient (1 punt)	No assolit (0 punts)	Observacions
Adequació al nivell	Totes les activitats proposades s'adeqüen al nivell de cicle mitjà de primària	La majoria de les activitats proposades s'adeqüen al nivell de cicle mitjà de primària	Poques de les activitats proposades són adequades pel nivell de cicle mitjà de primària	La selecció de les activitats no s'adequa al nivell de cicle mitjà de primària	
Selecció dels aprenentatges	La majoria dels temes escollits per a ser treballats amb aquesta web social són adients, variats i rellevants	La majoria dels temes escollits per a treballar amb la web social són adients, variats i rellevants	Poca dels temes escollits per a ser treballats amb la web social són adients, variats i rellevants	Els temes escollits per a ser treballats amb la web social no són adients, variats ni rellevants	<i>Alguns dels temes estan buijets.</i>
Claredat de la informació i de les activitats	Tant la informació com les activitats es presenten de manera clara i entenedora	La major part de la informació i de les activitats es presenten de manera clara i entenedora	Tot i que la major part de la informació es presenta de manera clara, algunes de les activitats costen d'entendre	La informació presentada no és clara i les activitats costen d'entendre	<i>Cal l'ajuda d'algu per demanar i supervisar.</i>
Activitats multimodals i significatives	El conjunt de les activitats permet assolir els objectius d'una manera multimodal i significativa pels infants	La majoria de les activitats presentades són multimodals i significatives pels infants	Poques de les activitats presentades permeten assolir els objectius d'una manera multimodal i significativa	Les activitats presentades no permeten l'assoliment dels objectius d'una manera multimodal i significativa	
Perspectiva de gènere	La web social està enfocada a treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, creant consciència de les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	La web social permet treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, però sense acabar de crear consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	Amb aquesta web social costa treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, així com crear consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	La web social no està enfocada a treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, i no crea consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	<i>Tot i que la idea i el transfang de la web és amb perspectiva de gènere, no s'hi treballa amb els infants.</i>
Compartir coneixements amb un fòrum social	La web social permet interrelacionar els aprenentatges adquirits amb alumnes d'altres escoles d'arreu del món de manera senzilla i significativa	La web social permet connectar els aprenentatges d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món, però l'eina escollida és complexa d'usar, però és significativa	L'eina escollida per a interrelacionar els aprenentatges d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món no és fàcil d'usar i és poc significativa	L'eina escollida per a interrelacionar els aprenentatges d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món no és adequada i no permet assolir aquest objectiu	<i>Requereix coneixements mínims d'informàtica, i d'altres i donar als infants l'opció d'interactuar amb gent que no coneixen a la xarxa sense supervisió ni seguiment.</i>
Navegació i estructura intuïtiva	La web és fàcil d'entendre i de fer servir i les seccions són clares	La web és fàcil d'entendre i de fer servir, però algunes seccions no són clares	Costa d'entendre com usar les diferents seccions de la web	La web és difícil d'entendre i les seccions no són clares	
Disseny visual	La web és atractiva i l'ús de les imatges facilita el seguiment de les activitats	La web és bastant atractiva, però algunes imatges manquen de sentit	La web és poc atractiva i algunes imatges manquen de sentit	La web no és atractiva i les imatges usades no tenen sentit	
Comentaris: <i>Personalment, jo afegiria a la web la definició o explicació dels conceptes a treballar abans o després de les activitats.</i> <i>Cal afegir altres fonts de informació que necessiten justificar i els infants poden ampliar informació i comprovar les seves hipòtesis.</i>					

II-Il·lustració 5. Rúbrica avaluada per la persona experta en astronomia

Tal com podem observar, hi ha quatre ítems que han estat valorats amb assolit excel·lent: pel que fa als ítems d'adequació al nivell i d'activitats multimodals significatives, es determina que totes les activitats proposades s'adeqüen al nivell de cicle mitjà de primària, així com que el seu conjunt permet assolir els objectius d'una manera multimodal i significativa pels infants; mentre que els ítems referents a la navegació i estructura intuïtiva, i al disseny visual, permeten determinar que la web és fàcil d'entendre i de fer servir, que les seccions són clares i que el disseny usat és atractiu, així com l'ús de les imatges escollides facilita el seguiment de les activitats.

A continuació, trobem tres ítems que han estat avaluats amb un assolit notable. En primer lloc, a l'ítem de selecció dels aprenentatges s'ha exposat que la majoria dels temes escollits per a treballar amb la web social són adients, variats i rellevants, comentant que alguns dels temes es troben barrejats.

Aquest aspecte pot estar relacionat amb la darrera activitat de l'apartat "Satèl·lits Naturals", en la qual es demana a l'alumnat investigar sobre aspectes referents a la Lluna, però també sobre viatges espacials on no es va arribar a sortir del camp gravitatori terrestre. En aquest cas, potser hauria estat bona idea crear un apartat relacionat amb els viatges espacials, on es pogués treballar aquest aspecte de manera aïllada, la qual cosa no provoqués confusions en l'alumnat.

A més a més, a l'apartat "Origen de l'Astronomia", es treballen els primers filòsofs que van idear teories sobre aquest tema, mentre que la cita escollida per a la segona activitat és d'una dona astronauta. Si la cita trobada hagués estat sobre una filòsofa astrònoma, s'hauria pogut establir una relació entre les dues activitats.

En segon lloc, en l'ítem de claredat de la informació i de les activitats, s'ha determinat que la major part de la informació i de les activitats es presenten de manera clara i entenedora, comentant que cal l'ajuda d'algú per a dinamitzar i supervisar. En aquest cas, com l'objectiu d'ús general de la web és que la docent sigui qui la controla projectant-la a la pissarra, no hi hauria problema en la dinamització de la navegació, sempre que s'hagi fet un treball previ de mirar-se la web i la guia d'activitats.

L'últim dels ítems marcats amb assolit notable fa referència al fet de compartir coneixements amb un fòrum social, en el qual s'exposa que la web pretén connectar amb els aprenentatges adquirits d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món, però que, tot i que l'eina escollida és significativa, aquesta és complexa d'usar, comentant que es requereixen coneixements mínims d'informàtica, d'idiomes i donar als infants l'opció d'interactuar amb gent que no coneixen a la xarxa sense supervisió ni seguiment.

En aquest cas, seguint la idea anterior, el fòrum també seria gestionat per la docent, podent deixar que algun infant voluntari sigui qui enviï els comentaris i treballs penjats, tot i que aquests serien acordats amb tot el grup classe i sota la supervisió constant de la mestra.

Pel que fa a la part dels coneixements sobre informàtica i idiomes, és veritat que l'adult que estigués gestionant en aquell moment l'activitat, hauria d'haver fet un treball previ de mirar com usar el fòrum i, tot i que en algunes escoles es duen a terme cursos d'informàtica, pot ser que no tothom tingui la sort de poder-los cursar. El mateix passa amb els idiomes, ja que tot i que actualment tenim recursos per a traduir informació, pot resultar complex quan no es té coneixement sobre l'idioma que s'està usant.

Per a solucionar aquests aspectes, es recomanaria parlar amb alguna persona del claustre que en sabés d'informàtica, així com amb alguna que en sabés d'idiomes, les quals poguessin oferir ajuda o estar presents en el moment de fer servir el fòrum social.

Finalment, hi ha un dels ítems que està valorat amb un assolit suficient. Aquest és el de perspectiva de gènere, en el qual s'ha marcat que amb la web social costa treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, així com crear consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència; comentant que, tot i que la idea i el rerefons de la web és amb perspectiva de gènere, aquesta no es treballa amb els infants.

Respecte a aquest ítem, és veritat que el context amb el qual es presenta la web sí que està relacionat amb la perspectiva de gènere, valorant els objectius del projecte Hypatia Mars, de la mateixa manera que hi ha algunes activitats enfocades a la reflexió d'aquest tema, però no es treballa en profunditat en el conjunt dels blocs d'aprenentatge presentats.

Així doncs, de cara a pròximes actualitzacions de la web s'hauria de valorar afegir activitats amb les quals s'aconsegueixi crear consciència a l'alumnat envers aquest àmbit de la ciència.

La persona experta va deixar un comentari final en el qual suggeria afegir a la web la definició o explicació dels conceptes a treballar abans o després de les activitats, per tal de facilitar la tasca als i a les docents de buscar i recollir tota la informació necessària, així com per permetre a l'alumnat ampliar la informació cercada i comprovar les seves hipòtesis.

Aquesta proposta es podria afegir a la guia d'activitats, creant un apartat sota cadascuna de les activitats corresponents, amb la informació que s'hauria de trobar o els sabers que haurien d'aprendre els i les infants amb aquella tasca.

4.6.4 Conclusions de l'avaluació de la persona experta

Els comentaris i observacions dutes a terme per la persona experta en astronomia, han permès poder tenir una visió crítica envers el producte creat, la qual cosa permet poder dur a terme millores en un futur.

D'aquesta manera, per a les pròximes millores de la web social, s'hauria de tenir en compte que les activitats aportessin més consciència personal envers les desigualtats de gènere existents en l'àrea científica i astronòmica; i modificar les guies per tal de proporcionar tota la informació necessària als i a les docents.

A més a més, per tal de fer els aprenentatges més autònoms, es podria dur a terme un canvi de visió de l'ús de la web, en la qual l'alumnat pogués accedir lliurement, però que cada escola hi pogués tenir accés de manera personal per tal de gestionar els espais visibles al públic. En aquest cas, es recomanaria que el fòrum social es mantingués gestionat únicament sota la supervisió dels i de les docents.

Finalment, per tal de solucionar el possible problema de l'idioma en el fòrum social, es podria buscar la manera de donar l'opció de traduir el text de manera automàtica a l'idioma del país o zona des del qual s'hi està accedint.

5 CONCLUSIONS

Un cop finalitzat aquest treball i havent elaborat el model de web social presentat, s'han dut a terme unes conclusions on es valora l'assoliment dels objectius generals i específics plantejats inicialment i l'adequació del producte creat a les necessitats presentades, reflexionant, també sobre com ha estat tot el procés de treball.

En primer lloc, els objectius que s'esperaven assolir amb aquest treball s'enfocaven a crear una proposta que apropés l'astronomia a l'alumnat de cicle mitjà d'Educació Primària, treballant l'astronomia des d'una perspectiva de gènere mitjançant eines digitals a partir de les quals l'alumnat pogués aprendre nous sabers duent a terme activitats multimodals, a la vegada que interrelacionaven els seus aprenentatges amb alumnat de diferents parts del món.

D'aquesta manera, s'ha elaborat un producte digital en format web social, on es presenten diferents tipologies d'activitats enfocades al treball de l'astronomia (en format vídeo, activitats de reflexió, d'investigació, de creació, etc.), partint de la influència d'una associació catalana de noies i dones joves, dedicades a l'estudi i la recerca d'aspectes relacionats amb l'astronomia. A més a més, aquesta web disposa d'espais on poder compartir els aprenentatges i les creacions amb alumnes d'altres escoles que també estiguin treballant amb aquest projecte.

Així doncs, es pot determinar que els objectius plantejats han estat assolits. Malgrat tot, aquest producte no ha estat implementat en les aules, de manera que no s'ha pogut provar la seva validesa de manera real amb l'alumnat. Tot i això, sí que ha estat validat per una persona experta en enginyeria aeronàutica i tecnologies aeroespacials, gràcies a la qual s'han pogut determinar alguns aspectes a millorar, relacionats amb les activitats plantejades.

Alguns d'aquests aspectes de millora, quins es poden modificar de cara a pròximes actualitzacions de la web social, han estat: l'adequació d'algunes activitats al tema en el qual pertanyien, com és el cas de la segona activitat de l'apartat "Origen de l'Astronomia" i la cinquena activitat de l'apartat "Satèl·lits Naturals"; poder traduir de manera automàtica la informació penjada al fòrum social per tal de facilitar-ne la comprensió a aquelles persones que no n'entenen l'idioma; afegir més activitats relacionades amb la necessitat d'igualtat de gènere, a través de les quals poder crear més consciència envers aquest tema entre l'alumnat; i afegir a les guies d'activitats, la informació, conceptes i definicions que es demanen cercar en algunes activitats, la qual cosa facilitaria la tasca als i a les docents a l'hora de comprovar-ne els resultats.

A l'hora d'implementar aquesta web al context educatiu, s'haurien de tenir en compte aquests aspectes destacats, així com la necessitat d'haver-se mirat la guia i la web amb antelació per tal de poder-la adequar a les necessitats reals de cada centre educatiu i de cada classe.

En segon lloc, pel que fa a l'avaluació del procés de treball, inicialment es van marcar els objectius a assolir i es va dur a terme l'apartat d'antecedents teòrics de referència, tot i que posteriorment aquest es va anar ampliant amb informació coherent a les activitats que s'anaven dissenyant.

A continuació, es va dissenyar i elaborar la web social, la qual va ser una tasca complexa, perquè s'havien d'acabar de concretar aquells aspectes que es volien treballar, pensar les activitats i l'ordre en el qual es presentarien per tal d'anar augmentant el nivell a mesura que s'anava avançant en el projecte, així com crear algunes pautes i guies per als i a les docents. A més a més, aquesta web va ser traduïda al castellà i a l'anglès per tal de fer-la accessible al major nombre de persones possible, de manera que la seva elaboració va ser costosa i va comportar moltes hores de treball.

Finalment, un cop acabat el producte, es va elaborar la part de metodologia, quina va ser la més extensa d'aquest treball, ja que englobava tota la informació referent a la web social: el context, l'estructura, orientacions sobre com iniciar i com finalitzar el treball de la web, l'explicació de les activitats dissenyades i l'anàlisi de la validació externa.

En conclusió, tot i que hi ha aspectes a millorar, es considera que el treball realitzat permet assolir els objectius marcats i pot aportar una ajuda als i a les docents en forma d'idees i recursos que permeten desenvolupar la motivació i l'interès entre l'alumnat envers l'astronomia.

Cada vegada s'estan duent a terme més fenòmens astronòmics que es poden veure a simple vista i que estan a l'abast de tothom, aprofitem aquesta oportunitat per a treballar l'astronomia a les nostres aules, permetem-nos aprendre, tant alumnes com docents i gaudim de l'aventura espacial!

6 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Aristòtil – conatus. (s. f.). <https://conatus.cat/aristotil/>

Barrado y Navascués, D. (2009). *100 conceptos básicos de Astronomía.* https://www.sea-astronomia.es/sites/default/files/100_conceptos_astr.pdf

Cacoango Cando, E. I., & Pérez Rea, K. E. (2023). *RINCÓN DEL HOGAR PARA EL DESARROLLO DEL APRENDIZAJE VIVENCIAL DE LOS NIÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL REY DAVID* (Doctoral dissertation). <http://repositoriodigital.itstena.edu.ec:8080/jspui/handle/123456789/390>

Campos, A. (2024, 6 mayo). Un superbólide explota sobre el cielo valenciano. *Levante-EMV.* <https://www.levante-emv.com/castello/2024/05/06/superbolido-explota-cielo-valenciano-101955338.html>

Cch, A. C. (2020, 1 octubre). *La importancia de la Astronomía en la edad escolar – Blog Colegio Cabo de Hornos.* <https://www.colegiocabodehornos.cl/blog/2020/10/01/la-importancia-de-la-astronomia-en-la-edad-escolar/>

Cinemateca Prometeo. (s. f.). *Cinemateca Prometeo.* <https://cinematecaprometeo.wordpress.com/>

cometa | Sociedad española de astronomía. (s. f.). <https://www.sea-astronomia.es/glosario/cometa>

Costa, M. F., & Dorrío, B. V. (2010). *ACTIVIDADES MANIPULATIVAS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA.* *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(2), 462-472. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013012001.pdf>

Cristina Bonache Simón (2024). *Descobrim l'Univers! ¡Descubramos el universo! Let's discover the universe!* Web Social d'Astronomia per Primària. Google Sites. <https://sites.google.com/view/webastronomiaprimaryatfg/inicio>

De Expertos En Ciencia y Tecnología, E. (2023a, noviembre 6). Estructura del Universo: ¿De qué está formado? *VIU España.* <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/estructura-del-universo-de-que-esta-formado>

- De Expertos En Ciencia y Tecnología, E. (2023b, noviembre 6). ¿Qué es un observatorio astronómico? VIU España.
<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-un-observatorio-astronomico>
- Dorrío, B. V., & Vieites, A. R. (2007). Actividades manipulativas para el aprendizaje de la Física. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), 1-15.
<https://rieoei.org/RIE/article/view/2359>
- Educación 3.0 (2024, 16 febrero). Astronomía en primaria: recursos para estudiarla | EDUCACIÓN 3.0. EDUCACIÓN 3.0.
<https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/astronomia-en-primaria/>
- El decret d'Educació bàsica*. (2022). Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica. Generalitat de Catalunya. Departament d'Educació. <https://projectes.xtec.cat/nou-curriculum/educacio-basica/decret-educacio-basica/>
- Girls&Boys, M. (s. f.). *La comprensión aristotélica del movimiento*.
https://www.filosofia.net/materiales/sofiafilia/fyc/fyc_2_1_fisica_aristot.html
- gnomon* | Sociedad española de astronomía. (s. f.). <https://www.sea-astronomia.es/glosario/gnomon-o-nomon>
- Internet en la escuela: cómo, por qué y para qué*. (s. f.).
https://cdn.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_6ce504ef-7a08-11e1-838a-ed15e3c494af/index.html
- Kowalczyk, E. (2024, 21 mayo). Nicolás Copérnico y la revolución del cosmos.
historia.nationalgeographic.com.es.
https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nicolas-copernico-y-revolucion-cosmos_13321
- Nasa, D. B. (2023, 15 noviembre). *Son uno de los fenómenos astronómicos que más intriga a los científicos y ninguna partícula material, ni siquiera la luz, es capaz de escapar a su poderosa fuerza gravitatoria*. National Geographic.
<https://www.nationalgeographic.es/espacio/agujeros-negros>
- National Geographic. (2023, 31 enero). *Sol es un poderoso centro de atención: su luz da vida, calor y mantiene unido el sistema solar. El Sol es una estrella enorme. Con un diámetro de 1,4 millones de kilómetros podría albergar a 109 planetas en su superficie*. <https://www.nationalgeographic.es/espacio/el-sol-0>

- Planetas del sistema solar - ferroviál.* (2023, 11 octubre). Ferroviál. <https://www.ferrovial.com/es/stem/planetas-del-sistema-solar/>
- ¿Qué es un asteroide? - *NASA Ciencia.* (s. f.). <https://ciencia.nasa.gov/sistema-solar/que-es-un-asteroide/>
- ¿Qué son las TIC y para qué sirven? | *Ulatina.* (2020, 9 julio). <https://www.ulatina.ac.cr/articulos/que-son-las-tic-y-para-que-sirven>
- Rae, & Rae. (s. f.). planeta | Diccionario de la lengua española (2001). «Diccionario Esencial de la Lengua Española». <https://www.rae.es/drae2001/planeta>
- Raquel. (2023, 27 febrero). Vida y aportes de Isaac Newton a la astronomía - Sky Andaluz. *Sky Andaluz.* <https://skyandaluz.com/blog/vida-y-aportes-de-isaac-newton-a-la-astronomia/>
- Rodríguez, H. (2023a, marzo 17). Todo lo que debes saber sobre los meteoritos. *www.nationalgeographic.com.es.* https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/todo-que-debes-saber-sobre-meteoritos_19567
- Rodríguez, H. (2023b, marzo 23). Así son los 8 planetas del sistema solar. *www.nationalgeographic.com.es.* https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/asi-son-8-planetas-sistema-solar_18432
- Rodríguez, H. (2023b, marzo 23). El sistema solar: qué es, cómo se formó y datos principales. *www.nationalgeographic.com.es.* https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/sistema-solar-que-es-como-se-formo-y-datos-principales_18430
- Rtve. (2024, 11 mayo). *Aurores boreales il·luminen Catalunya en una nit històrica* [Vídeo]. RTVE.es. <https://www.rtve.es/play/videos/linformatiu/aurores-boreals-catalunya/16099193/>
- Rugiero, M. L. (2022, 3 noviembre). *¿Por qué enseñar astronomía debería ser una prioridad en la educación?* Observatorio / Instituto Para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/por-que-ensenar-astronomia-deberia-ser-una-prioridad-en-la-educacion/>
- satélite | *Sociedad española de astronomía.* (s. f.). <https://www.sea-astronomia.es/glosario/satelite>

sistema planetario | *Sociedad española de astronomía*. (s. f.). <https://www.sea-astronomia.es/glosario/sistema-planetario>

Soto, B. E. (2023b, septiembre 15). ¿Qué son los cometas y cómo se forman? *www.nationalgeographic.com.es*.
https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/cometas-que-son-y-como-se-forman_20699

THE EDITORS OF SKY & TELESCOPE (Mai 13, 2024). SEE PHOTOS OF THE WIDESPREAD AURORAE LAST WEEKEND. *Astronomy & Observing News*
<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/see-photos-of-the-widespread-aurorae-last-weekend/>

Unidad Editorial Internet. (2009, 21 septiembre). 1915. *El universo relativista de Einstein* | *Ciencia* | *elmundo.es*.
<https://www.elmundo.es/elmundo/2009/09/21/ciencia/1253531966.html>

Vila, M. D. M. V. (2010). El nacimiento de la astronomía antigua. Estabilizaciones y desestabilizaciones culturales. *Gazeta de Antropología*, 26(2).
<http://www.gazeta-antropologia.es/?p=1622>

Virginia, C. C. R. (2016). *Astronomía para niños: acercamiento de los niños y las niñas entre los siete y ocho años del Colegio Colombo Francés a las nociones astronómicas y meteorológicas cielo lejano y cielo cercano*.
<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/22413>

Vito Technology, Inc. (2024, 15 febrero). Desde las Lunas de Júpiter hasta las Leyes del Movimiento: Las Contribuciones de Galileo Galilei a la Astronomía y la Ciencia. *Star Walk*. <https://starwalk.space/es/news/happy-galileo-day>

What Is a Galaxy? | *NASA Space Place – NASA Science for Kids*. (s. f.).
<https://spaceplace.nasa.gov/galaxy/sp/>

What Is an Asteroid? | *NASA Space Place – NASA Science for Kids*. (s. f.).
<https://spaceplace.nasa.gov/asteroid/sp/>

6.4 Referències bibliogràfiques de la web social

- Bonache, C. (2024). *CALENDARI LUNAR.pdf*. Google Docs.
<https://drive.google.com/file/d/15qDyla4B-aMQ7AbJNDQ-TJAHiKvcSrd0/view>
- Bonache, C. (2024). *CALENDARIO LUNAR.pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1VQxW2cK4RBya4URVzRpWnXM9WUU0o_rz/vi
ew?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1VQxW2cK4RBya4URVzRpWnXM9WUU0o_rz/vi
ew?usp=sharing)
- Bonache, C. (2024). *Els primers filòsofs a parlar d'astronomia (document per
imprimir).pdf*. Google Docs.
https://drive.google.com/file/d/1l_QxNdplc6lvS1BM8p7e4Z34R1z57lw5/view
- Bonache, C. (2024). *Els primers filòsofs a parlar d'astronomia.pdf*. Google Docs.
https://drive.google.com/file/d/1moyY_b-mpUNDu3Q-szeyGX_j-9PaekJV/view
- Bonache, C. (2024). *GUIA D'ACTIVITATS.pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1-
b0oV5vJVwCcZ6KP_FfzaS4l6iKLJdhQ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1-
b0oV5vJVwCcZ6KP_FfzaS4l6iKLJdhQ/view?usp=sharing)
- Bonache, C. (2024). *GUÍA DE ACTIVIDADES.pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1h8a1Qh83uKh7O6ZDEcGiDam1Jv6OVUI/view?
usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1h8a1Qh83uKh7O6ZDEcGiDam1Jv6OVUI/view?
usp=sharing)
- Bonache, C. (2024). *GUIDE OF ACTIVITIES.pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1QiH0VKRs_7nUyedDMIAI2t437Jxk2fo/view?usp
=sharing](https://drive.google.com/file/d/1QiH0VKRs_7nUyedDMIAI2t437Jxk2fo/view?usp
=sharing)
- Bonache, C. (2024). *Guidelines to create lapbook.pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1CITuWQOKNcLEYjxis04QPGoN0yfDNXUW/vie
w?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1CITuWQOKNcLEYjxis04QPGoN0yfDNXUW/vie
w?usp=sharing)
- Bonache, C. (2024). *LOS PRIMEROS FILÓSOFOS EN HABLAR DE ASTRONOMÍA
(imprimir).pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1dOpXrJWkXIOR0y1iQAZWu41Dx7Ecwop-
/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1dOpXrJWkXIOR0y1iQAZWu41Dx7Ecwop-
/view?usp=sharing)
- Bonache, C. (2024). *LOS PRIMEROS FILÓSOFOS EN HABLAR DE
ASTRONOMÍA.pdf*. Google Docs.
[https://drive.google.com/file/d/1clxaciq5aWj2IN49jR5LHkFdff3TXGBt/view?usp
=sharing](https://drive.google.com/file/d/1clxaciq5aWj2IN49jR5LHkFdff3TXGBt/view?usp
=sharing)

- Bonache, C. (2024). *LUNAR CALENDAR.pdf*. Google Docs.
<https://drive.google.com/file/d/1vA-Yi5MYLux9j7GF3VTEWgiENgckQmX/view?usp=sharing>
- Bonache, C. (2024). *Pautas para crear el lapbook.pdf*. Google Docs.
https://drive.google.com/file/d/1P9OSMXJBj6F0XFJadTYYYfpZ9h7o_QDg1/view?usp=sharing
- Bonache, C. (2024). *Pautas per crear el Lapbook.pdf*. Google Docs.
<https://drive.google.com/file/d/1bt2GOumV1atrNKvMirj90Vdzso61RErv/view?usp=sharing>
- Bonache, C. (2024). *Plantilla.pdf*. Google Docs.
<https://drive.google.com/file/d/1WdmXllqJjixYj6q-OL134Q2TNYY8UpJV/view?usp=sharing>
- Bonache, C. (2024). *THE FIRST PHILOSOPHERS TO TALK ABOUT ASTRONOMY (PRINT).pdf*. Google Docs.
https://drive.google.com/file/d/1_rgFMggVDX1NBq6q-wZZtyAlagcjKv6D/view?usp=sharing
- Bonache, C. (2024). *THE FIRST PHILOSOPHERS TO TALK ABOUT ASTRONOMY.pdf*. Google Docs.
<https://drive.google.com/file/d/1TPy6SjtdH4zCYr13RNS4unm8bdwu344L/view?usp=sharing>
- Campos, A. (2024, 6 mayo). Un superbólide explota sobre el cielo valenciano. *Levante-EMV*. <https://www.levante-emv.com/castello/2024/05/06/superbolido-explota-cielo-valenciano-101955338.html>
- CNN. (2024, 3 abril). *¿Cómo crear tu proyector casero para ver el eclipse de Sol? | Video*. <https://cnnespanol.cnn.com/video/eclipse-de-sol-crea-proyector-casero-estenopeico-perspectivas-mexico-tv/>
- CNTV Infantil. (2018, 28 noviembre). *El Universo y el Big Bang: Explicado para niños | Súper astros* [Vídeo]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=gZrz0_Ma8GQ
- Diario El Comercio Videos. (2024, 11 abril). *ECLIPSE SOLAR TOTAL 2024: los mejores VIDEOS VIRALES del evento astronómico | El Comercio* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LVCpZcO82-4>

- Happy Learning English. (2024, 18 marzo). *What Is The Big Bang Theory? I ORIGIN OF THE UNIVERSE | Educational Videos for Children* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7JbJGxKBHo0>
- Happy Learning Español. (2016, 13 abril). *El origen del Universo y de la Tierra. Vídeos educativos para niños* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=yg_A80TMhaM
- Home - Hypatia. (2024, 13 marzo). Hypatia. <https://hypatiamars.com/>
- maynterest channel. (2016, 5 marzo). *DIY: GALAXY in a bottle/jar* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=yDyBXPX4XQw>
- Peekaboo Kidz. (2019, 14 junio). *What is the Milky Way? The Dr. Binocs Show | Best Learning Videos for Kids | Peekaboo Kidz* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=QlhO9laLAq8>
- Rtve. (2024, 11 mayo). *Aurores boreals il-luminen Catalunya en una nit històrica* [Vídeo]. RTVE.es. <https://www.rtve.es/play/videos/linformatiu/aurores-boreals-catalunya/16099193/>
- SciShow Kids. (2016, 23 agosto). *Get to Know Your Galaxy! | Astronomy for Kids* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=DtiRn0Ecpjc>
- Scripps News. (2017, 27 junio). *What existed before the Big Bang?* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BPtD90T1lks>
- Smile and Learn - Català. (2022, 8 septiembre). *La Lluna, el satèl·lit de la Terra - El sistema solar en 3D per a nens en català* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=TzQMghzdmsQ>
- Smile and Learn - English. (2018, 18 enero). *The Moon, the Earth's Satellite - Solar System 3D Animation for Kids* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=POTVUR_Jyy4
- Smile and Learn - Español. (2018, 16 enero). *La Luna, el satélite de la Tierra - El Sistema Solar en 3D para niños* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=A3raAc08xqQ>
- The Dr. Binocs Show en Español. (2021, 27 marzo). *La Vía Láctea y el espacio | Astronomía para niños | Educativos para niños* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=y8ifMoaXINA>

THE EDITORS OF SKY & TELESCOPE (Mai 13, 2024). SEE PHOTOS OF THE WIDESPREAD AURORAE LAST WEEKEND. Astronomy & Observing News <https://skyandtelescope.org/astronomy-news/see-photos-of-the-widespread-aurorae-last-weekend/>

Todos Sabios. (2023, 27 septiembre). *COHETE de VINAGRE y BICARBONATO - experimentos caseros | TODOS SABIOS* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=JbaTy2_CfpI

ANNEXOS
Annex 1. Rúbrica d'avaluació del producte creat
RÚBRICA D'AVALUACIÓ DEL PRODUCTE CREAT – MODEL DE WEB SOCIAL

Ítems d'avaluació	Assolit excel·lent (3 punts)	Assolit notable (2 punts)	Assolit suficient (1 punt)	No assolit (0 punts)	Observacions
Adequació al nivell	Totes les activitats proposades s'adeqüen al nivell de cicle mitjà de primària	La majoria de les activitats proposades s'adeqüen al nivell de cicle mitjà de primària	Poques de les activitats proposades són adequades pel nivell de cicle mitjà de primària	La selecció de les activitats no s'adequa al nivell de cicle mitjà de primària	
Selecció dels aprenentatges	La totalitat dels temes escollits per a ser treballats amb aquesta web social són adients, variats i rellevants	La majoria dels temes escollits per a treballar amb la web social són adients, variats i rellevants	Pocs dels temes escollits per a ser treballats amb la web social són adients, variats i rellevants	Els temes escollits per a ser treballats amb la web social no són adients, variats ni rellevants	
Claredat de la informació i de les activitats	Tant la informació com les activitats es presenten de manera clara i entenedora	La major part de la informació i de les activitats es presenten de manera clara i entenedora	Tot i que la major part de la informació es presenta de manera clara, algunes de les activitats costen d'entendre	La informació presentada no és clara i les activitats costen d'entendre	
Activitats multimodals i significatives	El conjunt de les activitats permet assolir els objectius d'una manera multimodal i significativa pels infants	La majoria de les activitats presentades són multimodals i significatives pels infants	Poques de les activitats presentades permeten assolir els objectius d'una manera multimodal i significativa	Les activitats presentades no permeten l'assoliment dels objectius d'una manera multimodal i significativa	
Perspectiva de gènere	La web social està enfocada a treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, creant consciència de les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	La web social permet treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, però sense acabar de crear consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	Amb aquesta web social costa treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, així com crear consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	La web social no està enfocada a treballar l'astronomia des d'una perspectiva de gènere, i no crea consciència sobre les desigualtats existents en aquest àmbit de la ciència	
Compartir coneixements amb un fòrum social	La web social permet interrelacionar els aprenentatges adquirits amb alumnes d'altres escoles d'arreu del món de manera senzilla i significativa	La web social pretén connectar els aprenentatges adquirits d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món, però l'eina escollida és complexa d'usar, però és significativa	L'eina escollida per a interrelacionar els aprenentatges d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món no és fàcil d'usar i és poc significativa	L'eina escollida per a interrelacionar els aprenentatges d'alumnes d'altres escoles d'arreu del món no és adequada i no permet assolir aquest objectiu	
Navegació i estructura intuïtiva	La web és fàcil d'entendre i de fer servir i les seccions són clares	La web és fàcil d'entendre i de fer servir, però algunes seccions no són clares	Costa d'entendre com usar les diferents seccions de la web	La web és difícil d'entendre i les seccions no són clares	
Disseny visual	La web és atractiva i l'ús de les imatges facilita el seguiment de les activitats	La web és bastant atractiva, però algunes imatges manquen de sentit	La web és poc atractiva i algunes imatges manquen de sentit	La web no és atractiva i les imatges usades no tenen sentit	

TOTAL /24
Comentaris: