

Enseñanza en la virtualidad de las fases de la Luna en formación docente de educación primaria

Teaching of the Moon phases in the virtuality for teacher training for elementary education

Ernesto Cyrulies¹ y Mariana Schamne²

¹Instituto del Desarrollo Humano, Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, Argentina.

²Centro de Capacitación, Información e Investigación Educativa “Malvinas Argentinas”, Buenos Aires, Argentina.

*E-mail: ecyrulie@campus.ungs.edu.ar

Resumen

Se presenta una serie de actividades de un taller sobre la enseñanza de las fases de la Luna dirigido a estudiantes que cursan el Campo de la Práctica Docente de un Instituto de la provincia de Buenos Aires. La capacitación, de dos encuentros, se desarrolló completamente en la virtualidad incluyendo actividades experimentales por parte de los formadores. Se propuso la construcción cooperativa de conocimientos, abordando algunas orientaciones didácticas para su enseñanza, para lo cual se estableció una metodología de trabajo en grupos. Finalmente, se muestran los resultados de una encuesta de opinión sobre el taller.

Palabras clave: Astronomía; Fases lunares; Formación docente; Educación Primaria; Enseñanza en la virtualidad

Abstract

A series of activities from a workshop on teaching the phases of the Moon is presented. It was offered to students who are in the field of the Teaching Practice of an Institute in the province of Buenos Aires. The training, of two meetings, it was completely developed in virtuality including experimental activities by the trainers. The cooperative construction of knowledge was proposed and some didactic orientations were approached for its teaching, for which a group work methodology was established. Finally, the results of an opinion poll about the workshop are shown.

Keywords: Astronomy; Lunar phases; Teacher training; Primary education; Teaching in virtuality

I. INTRODUCCIÓN

La propuesta, a cargo de un centro de capacitación docente, fue considerada como una oportunidad de fortalecer la formación de los estudiantes con la novedad de interactuar virtualmente en un contexto de aprendizaje común. Un aspecto central fue el planteo de actividades específicas basadas en modelizaciones sobre las fases de la Luna.

Consideramos en el proyecto las dificultades que suelen tenerse en el aprendizaje de contenidos de astronomía, muchas de ellas ampliamente estudiadas en la bibliografía, como la férrea persistencia de las concepciones alternativas, las limitaciones relacionadas con la visión espacial, etc. Estos aspectos resultan clave contemplarlos en las situaciones de enseñanza, particularmente con niños y niñas. Como ejemplo de algunas dificultades se tiene la adjudicación de las estaciones a la distancia al Sol (Tignanelli, 2005; Cardenete García, 2011; Corrêa de Lima y Nardi, 2020), el modelo de revolución para el ciclo día y noche (Vega Navarro, 2001; Tignanelli, 2005; Callanan, Shirefley, Castañeda y Jipson, 2019) y, en particular para nuestro trabajo, las fases de la Luna como consecuencia de la sombra terrestre

(Tignanelli, 2005; Gangui et al. 2010; Cyrulies et al. 2017; Callanan et al. 2019) Se suma que existen trabajos que muestran que los alumnos no poseen una comprensión científica de las grandes ideas de la Astronomía (Lelliott y Rolnit 2010, Plummer y Krajcit 2010).

El desafío que asumimos fue avanzar en esta línea, pero con grupos de estudiantes avanzados de la carrera de Educación Primaria que están transitando las prácticas docentes en un contexto de pandemia. A partir de lo anterior diseñamos una secuencia de trabajo con una progresión que podría dar herramientas para favorecer una enseñanza que permita la superación de ideas erróneas en la futura práctica docente de las participantes. Con algunos recursos actuales, que permiten la enseñanza en la virtualidad, propusimos un trabajo en entornos grupales (salas) promoviendo la colaboración entre las participantes. Considerando que en las interacciones, se ponen en juego estrategias lingüísticas y comunicacionales, como estrategias de trabajo donde se utilizan habilidades interpersonales que enriquecen el proceso. Un trabajo de este tipo, según Baker (2009) promueve una mayor diversidad de aprendizajes porque ocurren procesos interaccionales que no se dan en situaciones de estudio individual.

Así, encontramos acuerdo con otros autores que sostienen que un entorno social promueve competencias específicas (Perrenoud, 2004; Tejada Fernández, 2009; Gairín Sallan, 2011), en este caso relacionadas con la enseñanza de las fases lunares. El conocimiento es construido en un marco social determinado donde se despliega un proceso de interacción y compromiso que favorece un clima de cooperación (Cyrulies et al. 2017). Así, un grupo adecuadamente tutorado, en nuestro caso en la virtualidad, brinda un escenario más completo y estimulante para el aprendizaje.

II. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

Los dos encuentros, de tres horas, se desarrollaron por videoconferencia en dos semanas consecutivas. Se realizaron presentaciones gráficas y se recurrió a material concreto que fue visualizado haciendo uso de dos cámaras web para brindar cambios de perspectiva. Se tuvo explicaciones por parte de los formadores, separación en salas de trabajo conformando grupos y puesta en común. Participaron 20 estudiantes mujeres de 4° año del campo de la práctica del profesorado de Educación Primaria del Instituto de Formación Docente 112 de la provincia de Buenos Aires.

El tema astronómico trabajado se encuentra presente en el Diseño Curricular de aquel nivel. Las actividades experimentales que se propusieron como modélicas con algunos materiales se concibieron para que sean posibles de desarrollar en el hogar durante el aislamiento y distanciamiento social establecido en el primer semestre del 2021. A continuación, se describen las actividades llevadas a cabo.

A. Primer encuentro

Al comenzar el taller se debatió sobre la relevancia de plantear algunas preguntas al inicio de una secuencia de enseñanza: *“¿Cómo se explican los cambios de forma de la Luna? ¿En qué momentos del día podemos observarla? ¿A qué se deben que los cambios sean periódicos? ¿se desplaza respecto de las estrellas? ¿En qué parte del cielo está la Luna cuando es ‘nueva’?”* El debate dio algunas respuestas y quedaron aspectos abiertos para ser respondidos al avanzar la propuesta.

A1. Primera actividad: el registro del movimiento en la bóveda celeste

En la semana previa al taller se propuso, como actividad en el hogar, registrar fotográficamente la posición de la Luna, que se encontraba en creciente (es incómodo registrar la menguante debido al horario) y conformar un cuadro con formato de calendario. Se dieron instrucciones para que las fotos fueran tomadas con el mismo aumento, usando el zoom de la cámara, y la Luna centrada en la fotografía, además de tener en consideración el balance de blanco, etc. Con la serie de fotografías incluida en una carpeta en la computadora y con el visualizador de fotos pudo observarse en secuencia en el primer encuentro la evolución diaria de la imagen lunar. Además, se compartió la imagen del programa *Stellarium*, que permitió mostrar varios aspectos del movimiento lunar con especial atención en la obtención del horario de observación para su posición en el meridiano local (punto más alto de la trayectoria aparente).

Esta actividad simple, con registro astronómico real y metódico, contribuye al aprendizaje sobre el cambio de forma día tras día de la imagen observada y el rápido avance hacia el este en la bóveda celeste, es decir en sentido contrario al corrimiento observable de esta última dentro de una noche como causa de la rotación terrestre. Se discutió su potencialidad didáctica y se recomendó encomendar esta acción para ser realizada con las familias.

A2. Segunda actividad: la modelización con elementos comunes y registro fotográfico

Propusimos la utilización de un modelo que pone el énfasis en la iluminación como causa de las fases haciendo uso de una pelotita. Si se la ilumina con una lámpara dentro de una habitación se tiene el problema del reflejo de la luz en las paredes y no puede obtenerse un buen contraste. Se planteó la conveniencia de reproducir la falta de reflexión en el

espacio que ocasiona ver la Luna real sobre un cielo negro. Se procuró aproximar este fenómeno con un modelo casero, el cual fue mostrado al grupo y el que podrían proponer a los chicos construirlo en sus propias casas.

Suspendimos una pelotita de Telgopor dentro de una caja de cartón a la que pintamos de negro mate por dentro, minimizando la reflexión. Le hicimos una abertura en forma de ranura en una cara lateral para que ingrese la luz de una lámpara y una abertura más chica en una cara adyacente (ver figura 1) a través de la cual se observa (allí se posicionó la cámara web). La abertura alargada permite desplazar la lámpara horizontalmente modificando la zona iluminada, como si fuera una Luna de 2 o 3 días (se cuenta desde Luna nueva) hasta algo más de un cuarto creciente. El dispositivo, aun siendo así de elemental, permite tomar buenas fotografías que representan muy bien al astro. Se muestran en la figura 1 las imágenes que compartimos con el grupo tomadas desde la ventana mencionada.



FIGURA 1. Caja de cartón para la modelización de las fases y fotografías obtenidas con el recurso.

A3. Tercera actividad: el trabajo con las proporciones en una maqueta hogareña

Se planteó un trabajo de modelización considerando la distancia del sistema Tierra- Luna como sus tamaños con una experiencia sencilla que puede realizarse con facilidad en el hogar que consiste en representar a escala dicho sistema. Hemos sugerido la búsqueda de objetos más o menos esféricos que resulten apropiados para la modelización. Una propuesta, por encontrarnos en aislamiento social durante el taller, fue el uso de frutos con esa geometría (melones, naranjas, ciruelas, etc.) como pelotas, bolitas de vidrio, etc.

Considerando los diámetros aproximados de 13000 km y 3500 km para la Tierra y la Luna surge que la relación entre los mismos es aproximadamente de 3,7. Dividendo en grupos (salas) se solicitó considerar elementos del hogar y con la estimación de sus tamaños se pidió calcular la distancia entre los objetos a partir de la distancia astronómica dada como dato. En la puesta en común hubo acuerdo sobre la conveniencia del trabajo como estrategia didáctica con niños. Para la ocasión tomamos una pequeña ciruela de 2,5 cm de diámetro que representó a la Luna y una naranja de 9,5 cm representativa de la Tierra, con esos valores la distancia entre ambas necesitó ser de unos 2,8 m. Luego de la sorpresa inicial, las participantes valoraron un montaje que atienda a la escala involucrada, muy alejada de las representaciones que suelen encontrarse en imágenes de libros, revistas, videos e inclusive en maquetas escolares.

A4. Cuarta actividad: el uso de dos cámaras para crear la visión terrestre y la espacial

Se utilizó una pelota de “esferodinamia” como modelo de Tierra sobre la que situó una cámara web en una posición cenital como el lugar de un observador terrestre. Una esfera de Telgopor preparada con aspecto lunar se suspendió a un costado (sin considerar escala de distancia) y al conjunto se lo iluminó desde abajo con un reflector. Aquella cámara tomaba el “horizonte” del observador y a la Luna sobre el mismo.



FIGURA 2. Izq. y centro: Visión espacial y terrestre de una Luna creciente modelizadas con un pequeño muñeco en el punto más alto de la pelota, detrás suyo se ubica la cámara web (toma la foto central). Der: Dispositivo rotante construido con dos esferas.

Una segunda cámara tomó la imagen del conjunto a la distancia. Un simple cambio de posición de la “esfera Luna” a un lado y al otro permitió modelizar las fases, particularmente para una fácil identificación de la creciente y menguante al oeste y al este considerando el sentido de los movimientos. El montaje resultó atractivo para los asistentes y en la virtualidad permitió tener tanto la visión terrestre como la espacial con sucesivos cambios de cámara (rotando en el plano horizontal la primera mencionada para la observación de las dos fases consideradas). Para una mejor conceptualización sobre los hemisferios iluminados de ambos astros se utilizó un segundo dispositivo con una pelotita capaz de girar por medio de un alambre sobre otra en un plano vertical frente a la cámara web (iluminadas desde abajo). Se muestran los dispositivos en la figura 2.

B. Segundo encuentro

B1. Quinta actividad: el tamaño angular de la Luna y otras mediciones en la bóveda celeste

Un concepto que hemos considerado trabajar con el grupo es el de tamaño angular, única forma de referir al tamaño o separación entre objetos en el cielo. Se utilizó la siguiente consigna (para ser discutidas en salas unos minutos):

Pensá que le dirías, para dar una idea del tamaño que tiene la Luna o el Sol, a un personaje imaginario que “siempre vivió bajo techo sin ver el cielo” O la distancia que hay entre las “tres Marías”. ¿Unos centímetros? ¿varios metros? ¿algunos mm?

La discusión en pequeños grupos convenció que expresar estas medidas con unidades de longitud es absurdo. Existe una única forma de comunicarlo y es el tamaño angular, eso se ejemplificó con diferentes datos de la bóveda. En una maqueta que constituya al sistema a escala, el objeto que represente la Luna tendrá $\frac{1}{2}$ grado medido desde donde está el modelo de la Tierra. Se discutió con las estudiantes por la interesante consecuencia que implica: A la primera pelotita la veríamos del mismo tamaño que le vemos a la Luna si observamos la primera desde el lugar donde ubicamos a la pelotita “Tierra”. Esto pone en ejercicio un contenido matemático importante en la educación primaria: las proporciones (adelantado en el primer encuentro). Lo que subyace en las mismas es la igualdad del tamaño angular en la representación. Se recurrió a un montaje de dos esferas de diferente tamaño alineadas con la cámara web; modificando la distancia de esta última se obtuvo, partiendo de valores diferentes, el mismo tamaño angular.

Luego, el desarrollo de la actividad además contempló la siguiente situación:

Si invertimos nuestro lugar de observación ¡Podríamos ver qué tamaño tiene la Tierra en el cielo lunar! A esa fascinante escena únicamente tuvieron acceso los astronautas que llegaron a la Luna (sólo doce personas la pisaron). La imagen de la Tierra que se fotografió tendrá un tamaño angular que depende de la distancia a la que la observemos en la computadora, televisor, etc. ¿con esto podríamos pensar una actividad para hacer con los alumnos?

Esta consigna fue discutida y luego se completó colectivamente con el aporte de las participantes y la guía de los docentes, resultando lo siguiente (se fue escribiendo en pantalla compartida a partir de las intervenciones).

poné una foto verdadera de la Tierra en la Tablet o celu y apagá toda luz de tu habitación (es mejor hacerlo de noche). ¿A qué distancia la ubicarías para verla tal como la vieron los astronautas en la Luna? ¿cómo lo resolvés?

O bien:

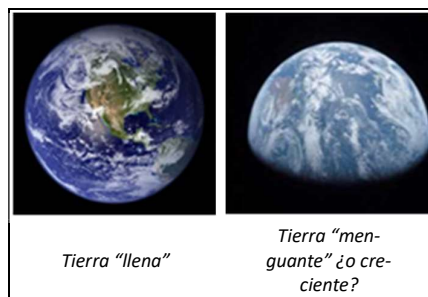
Si te ubicás contra una pared, ¿qué tamaño deberá tener la imagen en el celular si lo colocás contra la pared opuesta?

Oscureciendo la habitación se mostró que resulta conveniente diafragmar la imagen recortando su silueta en un cartón para anteponer delante de la pantalla (en nuestro caso, tableta) evitando así otra fuente de luz que no provenga estrictamente de la imagen de la Tierra (se usó la cámara web separada de la computadora evitando su luz).

Después del análisis de la actividad (y de sugerir su posterior prueba en los hogares), se incorporó el siguiente planteo para colaborar en la construcción de una visión espacial de los fenómenos a través de una mayor problematización de lo anterior.

Una situación interesante para pensar es cómo era realmente la imagen que vieron los astronautas, considerando que estuvieron en suelo lunar iluminado. ¿podrían haber visto una Tierra “llena”?

Para resolverlo es preciso analizar la iluminación solar sobre ambos astros. ¿cuál de estas dos imágenes debería usarse para la experiencia anterior en la habitación oscura?



Con el modelo rotante utilizado en el encuentro anterior (fig. 2, derecha) se mostró que se tienen fases contrarias en ambos astros; por ejemplo, será “Luna llena” vista desde la Tierra y “Tierra nueva” desde la Luna. La actividad se aprovechó para recuperar la pregunta de la actividad de inicio: *¿en qué parte del cielo está la Luna cuando es “nueva”?* La misma generó un intercambio evidenciando que no resulta trivial responderla. Aun así, se logró conducirlo para que deduzcan que estará angularmente muy cerca del Sol. Cerrando la actividad se recurrió al programa *Stellarium*; compartiendo la pantalla se configuró para el día del primer alunizaje (20/07/69) descubriendo que se tenía una Luna creciente. En consecuencia, se dedujo que la imagen observada y fotografiada correspondía a una Tierra menguante.

B2. Sexta actividad: modelización del avance de la Luna en su órbita

En este caso consideramos una modelización de la traslación de la Luna tomando el avance diario en su órbita con un montaje sencillo de reproducir. Consistió en una esfera de Telgopor, sobre un soporte ubicado en una mesa (fig. 3) donde se marcaron sectores angulares de $12,5^\circ$ que es el paso angular correspondiente a lo que avanza la Luna en su órbita diariamente (algo menos es lo que avanza en el cielo debido a la diferencia entre la duración del día solar y el sidéreo). Fue iluminada desde un costado a 90° desde donde se situó la cámara y a la misma altura que la esfera. Luego se fue desplazando el reflector según los intervalos de $12,5^\circ$. Esto se realizó en tiempo real sugiriendo la conveniencia de que los alumnos obtengan una sucesión de fotografías reproduciendo el cambio de imagen. Se recomendó que sea comparado con lo registrado en la sesión de fotos que solicitamos en la primera actividad. Este montaje permitiría construir un modelo explicativo de las fases lunares con origen en la iluminación (un cuarto de rotación del reflector corresponde al intervalo entre dos fases). Resaltamos esto último; el modelo no utiliza un objeto que represente a la Tierra. Nuestra hipótesis es que puede colaborar a desinstalar la preconcepción de aquellas fases como consecuencia de la sombra terrestre. Sólo representa la Luna frente a la luz del Sol y nuestra posición de observación. No obstante, se advirtió sobre la prudencia del uso con niños ya que atiende a las posiciones relativas y no a los movimientos, dado que éstos mostrarían erróneamente que la Luna estaría fija y el Sol girando a su alrededor.

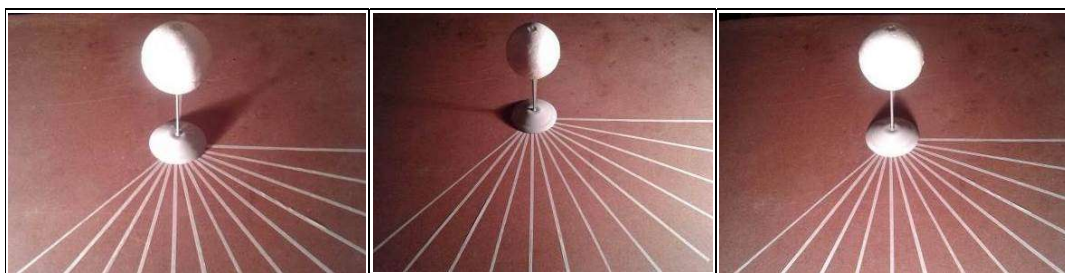


FIGURA 3. Modelización de las fases lunares considerando sectores angulares que corresponden al avance diario.

B3. Séptima actividad: la interpretación de la escena astronómica y la construcción de explicaciones

Finalmente, como actividad integradora del taller se consideró la construcción de explicaciones didácticas con relación a la interpretación de una escena nocturna que incluya la Luna. Se compartió la siguiente consigna.

En el esquema se representa a la Luna muy cercana al horizonte cuando miramos al oeste. De acuerdo a la imagen, el Sol estaría debajo de dicho horizonte. Además, podemos afirmar que la fase corresponde a una Luna creciente. ¿Cómo justificarías estas dos afirmaciones?



Se propuso al grupo la interpretación de la imagen registrando las intervenciones sobre las ideas y conceptos necesarios para construir una explicación. A partir las intervenciones verbales y ciertos ajustes con los intercambios, se fue realizando una construcción colectiva de la explicación (en pantalla compartida) con escritura a cargo de uno de los formadores. Una vez formalizada se compartió por chat. Se tuvo un debate sobre su uso para la enseñanza y la construcción de explicaciones didácticas. Se muestra a continuación la producción final con la que se concluyó el taller.

Breve explicación para armar una buena consigna

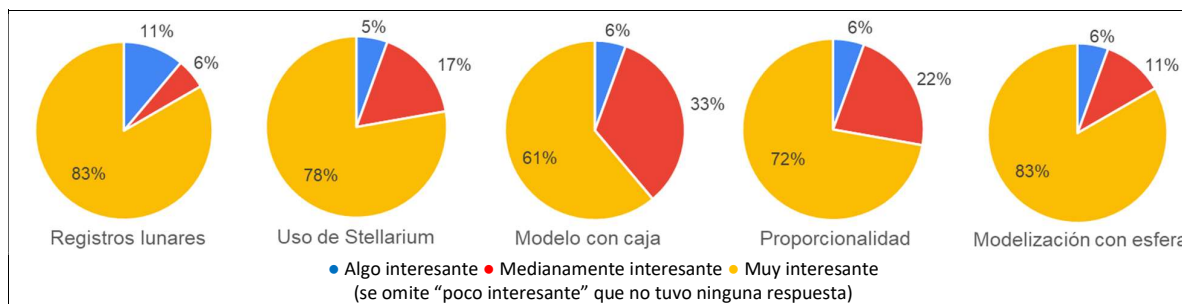
Sabemos que la Tierra gira de oeste a este (por lo que la bóveda celeste gira en sentido contrario en un movimiento aparente). Observamos en la imagen que la Luna está siendo iluminada por el Sol, ya debajo del horizonte. Pero sabemos también que la Luna avanza en su órbita en el mismo sentido en el que la Tierra rota. Podemos entonces predecir que en la noche siguiente estará más alta en el cielo a la misma hora (habrá avanzado hacia el este). Pero debido a esto también podemos anticipar que se está distanciando angularmente del Sol (debajo de la Tierra desde nuestra posición si es de noche). Cuando el ángulo sea de 180° será ¡Luna llena! Conclusión: la imagen corresponde a una Luna creciente, la que podría verse al atardecer o apenas entrada la noche.

Puede pensarse de modo análogo la situación correspondiente a la menguante.

III. RESULTADOS

Al finalizar cada encuentro se implementó un formulario para relevar opiniones de las participantes. Se indagó sobre dos aspectos: aportes de la propuesta para su futura práctica y sobre la propia comprensión del tema.

En cuanto a las actividades del primer encuentro, se consultó cuán interesantes resultaron. Se puede observar en el cuadro 1 que destacaron positivamente en mayor o menor medida todas las actividades.



CUADRO 1. Respuestas con relación a 5 actividades desarrolladas en el primer encuentro.

En el primer formulario se preguntó: *¿Qué aspectos resaltás que contribuyeron a tu mejor entendimiento de conceptos astronómicos? En las respuestas se aprecia una mayor valoración sobre los recursos sencillos para modelizar incluido el simulador y en segundo lugar las explicaciones dadas por los formadores. Se muestra en la tabla I las categorías construidas (los porcentajes suman más de 100 debido a que algunas identificaron más de un aspecto).*

TABLA I. Porcentajes de respuestas con relación a los aspectos que contribuyeron al entendimiento

Encuentro	Modelos didácticos	Explicaciones	Registros	Proporcionalidad
1°	61 %	33 %	6 %	11 %

Frente a la pregunta formulada en ambos encuentros *¿qué es lo más importante que has aprendido en este encuentro en cuanto a las estrategias didácticas?*, las asistentes resaltaron las siguientes:

TABLA II. Porcentajes de respuestas con relación a las estrategias didácticas aprendidas según encuentro

Encuentro	Modelos didácticos	Diversas estrategias/recursos	Mediciones y proporciones	Registros
1°	50 %	44 %	5 %	11 %
2°	64 %	36 %	14 %	0 %

Respecto a la tabla anterior, en cuanto a “modelos didácticos” la gran mayoría hizo referencia a la fácil construcción y a los materiales de bajo costo que se utilizaron. Algunas puntualizaron la importancia de evaluar la finalidad pedagógica de los mismos, considerando que los modelos son representaciones simplificadas de la realidad, pero también en ocasiones pueden obstaculizar la enseñanza. Este aspecto se trabajó durante el taller. Dentro de las diversas estrategias y recursos, identificaron aquellos que favorecían una mejor comprensión y que además podrían ser utilizadas para otros temas (por ejemplo, la simulación por computadora). Las consideraciones matemáticas para lograr una mejor comprensión de distancias y tamaños astronómicos fueron valoradas, señalaron que son poco exploradas en la formación docente inicial. Aunque los registros, como estrategia aprendida no tuvieron muchas respuestas, resaltaron la importancia del desarrollo de esta competencia científica en las clases de ciencias naturales.

Se consultó sobre qué conceptos les resultaron novedosos. En primer lugar, hicieron mención a la noción de tamaño angular y la representación de tamaños y distancias astronómicas. Así como la inclusión de un simulador.

Por otro lado, en la consulta sobre aquellas actividades que tuvieron cierta dificultad para ser comprendidas, se señaló particularmente la referida a los tamaños aparentes y a la construcción de la proporcionalidad.

Por último, se preguntó sobre la actividad de escritura de una explicación a partir de la interpretación de una escena del cielo nocturno. La gran mayoría acuerda que fue una actividad integradora, ya que permitió la construcción colectiva de una explicación astronómica con lo trabajado. También supuso una retroalimentación, en términos de revisar lo que se había entendido y verificar su comprensión; al respecto una estudiante manifiesta: *“Nos permitió volver a nuestras ideas previas, recorrer lo aprendido y volver a formular una respuesta más completa y enriquecida por los diferentes aportes del grupo”*

IV. CONCLUSIONES

La propuesta nos permitió transitar un espacio de reflexión y discusión sobre el fenómeno estudiado. Entendemos que modelizar con material concreto y sencillo facilita la comprensión del fenómeno de las fases lunares, particularmente porque se acude a la visión espacial y en “3D”, no limitándose a esquemas. En nuestro caso además construyendo una mirada didáctica con las estudiantes. Consideramos cierto desafío lograr aquella visión y su discusión ya que la propuesta se desarrolló íntegramente en forma virtual, lo que claramente impone limitaciones. Pero nuestra finalidad era mostrar que las estrategias didácticas podían llevarse a cabo y alentar a las estudiantes a que puedan implementarlas en la práctica futura, sea en formato presencial o virtual. Considerar el uso de dos cámaras en algunas actividades colaboró con dicho propósito.

Hemos encontrado gran potencialidad en el uso del programa *Stellarium* por el realismo de su imagen y la posibilidad de su configuración para simular situaciones con relación al tema trabajado. Como se mencionó, una preconcepción habitual es que las fases tienen su origen en la sombra terrestre (eso sería un eclipse), lo que en ocasiones persiste si sólo se hace uso de los diagramas tradicionales de la bibliografía. La actividad así planteada puede resultar suficientemente clarificadora. Por otro lado, apela al uso de las TIC, lo que además de otorgar precisión en la toma de datos posiblemente brinde un atractivo extra para los alumnos.

Entendemos que es importante que hayan encontrado pertinentes y necesarias las consideraciones sobre el concepto de tamaño angular y el planteo de escalas astronómicas, debido a que contribuye a una reflexión sobre el tipo de maquetas más ajustadas a la enseñanza del contenido evitando aquellas que generan representaciones inadecuadas.

Resaltamos el valor de una propuesta con instancias de trabajo colaborativo. Al respecto, sobre el formato virtual de los encuentros, las estudiantes valoraron positivamente la organización de pequeños grupos en salas para discutir algunos interrogantes planteados. En tiempos de aislamiento social puede verse particularmente dificultado, pero si es posible establecerlo a través de la virtualidad lo sugerimos especialmente. Es un modo de sostener los vínculos con los pares, lo que promueve la construcción conjunta de los aprendizajes, tal como lo señala Baker (2009). Aunque éstos sean un proceso individual, se inscriben en un entorno social.

Por último, finalizado el taller se les compartió un muro (Padlet) con materiales trabajados en los encuentros y sobre temas astronómicos y su didáctica (videos, artículos y fotos) para su futura práctica docente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la profesora Diana Cruz del ISFD 112 por facilitarnos la implementación del taller con sus estudiantes.

REFERENCIAS

Baker M. J. (2009) Intersubjective and Intrasubjective Rationalities in Pedagogical Debates: Realizing What One Thinks, en Schwarz, B., Dreyfus, T. y Hershkowitz, R. (eds.). *Transformation of Knowledge through Classroom Interaction*. Londres: Routledge, 145-158.

Callanan M., Shirefley T., Castañeda C. y Jipson J. (2019) Young Children's Ideas About Astronomy. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education*, 6(2), 45-58.

Cardenete García S. (2011) Sol, Tierra y Luna. Movimientos relativos y sus consecuencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(Núm. Extraordinario), 512-518.

Corrêa de Lima, S. y Nardi, R. (2020) Discursos de docentes dos anos iniciais do ensino fundamental sobre o tema "estações do ano" *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, (29), 51-72.

Cyrulies, E. y Kenig, F. (2017) Fases lunares: diagnósticos sobre las explicaciones en formación docente. *Revista de Enseñanza de la Física*, 29(Extra), 537-545.

Gangui, A., Iglesias, M., Quinteros, C. (2010). Indagación llevada a cabo con docentes de Primaria en formación sobre temas básicos de astronomía. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(2), 467- 486.

Gairín Sallan, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Bordón Revista de Pedagogía*, 63(1), 93-108.

Lelliott, A. y Rollnick, M. (2010). Big ideas: A review of astronomy education research 1974–2008. *International Journal of Science Education*, 32(13), 1771-1799.

Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar* (1° edic. en español). España: Graó.

Plummer J. y Krajcik, J. (2010) Building a learning progression for celestial motion: Elementary levels from an earth-based perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 768-787.

Tejada Fernández, J. (2009). Competencias docentes. Profesorado. *Revista de Currículum y formación del profesorado*, 13(2), 222-234.

Tignanelli, H. (2005). Cap III: Sobre la enseñanza de la astronomía en la escuela Primaria. *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones*. Ed Paidós.

Vega Navarro, A. (2001). Tenerife tiene seguro de Sol (y de Luna): Representaciones del profesorado de Primaria acerca del día y la noche. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 31-44.