Trabalho apresentado no 14º Encuentro de Actualización e Intercambio Docente: Novedades Educativas
(Bueno Aires 8-9 mayo 2004)

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS ALIADAS A LA OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA: UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Dra. Marcela Elena Fejes
Doctora en Química (UBA)
Coordinadora e investigadora del Laboratorio de Enseñanza de Ciencia y Tecnología de Escuela del Futuro de la Universidad de San Pablo, Brasil
marcela@futuro.usp.br

Professor Marcos Rogério Calil
Licenciado en Matemática (Fundación Santo André)
Investigador del Laboratorio de Enseñanza de Ciencia y Tecnología de Escuela del Futuro de la Universidad de San Pablo, Brasil
marcos@futuro.usp.br

Ana Maria Pereira dos Santos
Licenciada y Bacharel em Biologia (USP)
Investigadora del Laboratorio de Enseñanza de Ciencia y Tecnología de Escuela del Futuro de la Universidad de San Pablo, Brasil
ana@futuro.usp.br

RESUMEN

La utilización de nuevas tecnologías de comunicación proporciona nuevas posibilidades de dinamización al proceso de enseñanza-aprendizaje. Una herramienta, como la sala de *chat* o un foro de discusión (servicios de internet que permiten la conversación en tiempo real o en forma asíncrona, mediante texto, entre usuarios de cualquier lugar del mundo), abre nuevas posibilidades de interacción entre alumnos y docentes. Su uso propició la planificación y la ejecución de una actividad de observación de eclipses lunares en forma colectiva y simultánea al evento superando la imposibilidad de permanencia de los alumnos en la escuela para acompañar el eclipse en ese horario y las barreras de distancia respecto de otros alumnos de escuelas y ciudades distantes, que pudieron así participar del mismo. Para esta actividad fue utilizada una sala de *chat* combinada previamente en la cual pudieron anotarse los alumnos con la debida anticipación. A través de esa herramienta, docente y alumno pudieron realizar comparaciones en tiempo real, levantar hipótesis y construir nuevos conocimientos sobre el objeto de estudio, utilizando la transmisión de datos escritos y fotográficos.

INTRODUCCIÓN

La educación a distancia (EAD) ya fue definida e implementada como una propuesta organizada del proceso enseñanza–aprendizaje. En la misma participan activamente estudiantes de diversas edades, que estudian en grupos o individualmente, en casa, en locales de trabajo o cualquier otro ambiente, usando materiales auto-aleccionadores, producidos en un centro docente y distribuidos

por diversos medios de comunicación (Bordenave,1986 *apud*: Oliveira y Silva, 1998,Marturet,1999). Hoy la EAD posibilita no solo un estudio a distancia, pero logra una interacción activa entre docente y alumno mediada por herramientas de comunicación, como el Internet. De esta forma se elaboran cursos y actividades en las alumno y docente conversan en tiempo real, cambian textos, imágenes y comentarios, no solo de manera unidireccional, como acontecía anteriormente, pero favoreciendo el acceso y la participación.

La incorporación de las nuevas tecnologías de comunicación ha permitido la rotura de barreras antes inevitables, como observar y comunicar en tiempo real un mismo fenómeno en locales diferentes, permitiendo una dinamización en los modos de enseñar y aprender, en la interacción entre el aprendiz y el maestro, y entre ambos y el contenido. (Hoffman y Mackin, 1996, Oliveira y Silva, 1998,Litwin,E,2000).

Dentro de esta perspectiva, la EAD ha posibilitado que personas dispersas geográficamente tengan acceso a diversas modalidades de enseñanza de forma conveniente y confortable, y aún, asumiendo un papel activo, tornando más próximo y directo, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esa efectiva comunicación entre maestro-alumno, se logra en forma multidireccional con un alto nivel de interactividad, donde la información es enviada desde cualquier lugar y llega a donde se desea recibirla, usándose una herramienta como Internet en forma síncrona y asíncrona. (Bajarlía y Spiegel,1997;Marturet, 1999,Moran,2003).

La enseñanza de Astronomía (Bazo,1996), en especial en Brasil, se restringe al uso del libro didáctico, dado que la grande mayoría de los maestros de enseñanza primaria y media no poseen formación adecuada para la enseñanza de esta disciplina (Kantor, 2001; Bisch, 1998; Leche, 2002; Nascimento y Hamburger,1994). En función de esta deficiencia, las clases de astronomía, cuando existen, son estrictamente teóricas y están enfocadas hacia imágenes divulgadas en libros. La observación de fenómenos astronómicos es difícilmente realizada en las aulas de enseñanza fundamental, ya que además de las limitaciones presentadas arriba, muchos fenómenos, como lluvia de meteoros, tránsito de planetas, eclipses lunares, ocurren por la noche, hecho qué inviabiliza las actividades escolares.

UNA EXPERIENCIA ENVOLVIENDO ENSEÑANZA DE ASTRONOMÍA Y EDUCACIÓN DISTANCIA

1. Su objetivo y planificación

Teniendo como foco vencer el desafío de enseñar astronomía de manera atrayente y al mismo tiempo significativa, fueron elaboradas dos actividades de observación nocturna, en función de los eclipses lunares totales de los días 15 de mayo y 8 de noviembre del 2003. Para ello se utilizaron herramientas de comunicación a distancia que posibilitarían el cambio de informaciones en tiempo real sin la presencia física de los participantes, propiciando de manera efectiva la observación colectiva de los fenómenos celestes que ocurrieran.

El objetivo de esta actividad fue acompañar las observaciones del eclipse lunar con un grupo de alumnos de enseñanza fundamental (equivalente a EGB3)

de una escuela particular, localizada en el municipio de Santo André, estado de San Pablo. Los alumnos deberían observar el fenómeno de sus casas, y compartir esta experiencia en tiempo real, vía telemática (Internet), a través de una sala de *chat* que permitiría al docente acompañar a sus alumnos durante el evento.

2.Participantes envueltos en la actividades

En la actividad del día 15 de mayo de 2003 participaron 25 alumnos de 8va serie de la Enseñanza Fundamental (equivalente a EGB 3), de una escuela de la red particular de enseñanza del municipio de Santo André (San Pablo) y su docente. Los alumnos provienen de los municipios de Santo André, San Caetano do Sul y San Bernardo do Campo, todos del estado de San Pablo. Intervinieron accidentalmente personas desconocidas, algunas dentro de Brasil y otras extranjeras que por ser una sala abierta, facilitó su participación fuera de toda planificación.

En el día 8 de noviembre de 2003 participaron 10 alumnos de la misma escuela del evento anterior y 2 monitores. El docente permaneció localizado, durante ambos eventos, en el municipio de Playa Grande – San Pablo, distante a 80 km de sus alumnos.

3.La planificación de la actividad

Existieron tres momentos específicos, primeramente en el aula cuando estableció el marco teórico, un segundo momento en que se realizó la actividad nocturna, cuando se procedió a la observación real del eclipse, y un tercer momento en el que de vuelta en el aula, se evaluó la actividad realizada. De modo que la actividad fue planeada de tal forma que se contemplase impartir los contenidos teóricos antes de la ocurrencia del fenómeno. Esto se realizó a través de dos clases expositivas sobre mecánica celeste dirigidas hacia el evento eclipse lunar, abordando aún asuntos como cartografía lunar, estudio espectral, observación nocturna, recursos de observación y registro de datos. Fue fundamental explicar los diferentes colores que la Luna tendría en los diversos puntos de observación y las horas exactas en diferentes longitudes, para que los alumnos asociasen esos rápidos cambios y pudiese existir un rico intercambio de datos entre los observadores. Esas informaciones debían estar a disposición de todos en tiempo real para que nuevas sugerencias pudiesen enriquecer las observaciones. El contenido teórico de estas clases está disponible en Internet (http://darwin.futuro.usp.br/sky/obseclipse.htm)

Para la observación real del eclipse fue programada la utilización de una sala de *chat* abierta, donde los participantes deberían estar presentes en un horario predeterminado. Los alumnos que no poseían computadora o internet en sus residencias pernoctaron en la casa de sus colegas. Algunos alumnos disponían de lunetas, telescopios caseros, cámaras VHS y grabadores, mientras que otros contaron apenas con la observación natural. Pero todos tenían en sus manos una ficha para colorear y anotar las diferentes fases del eclipse. El docente

estaba equipado con una luneta, un telescopio, una cámara VHS, una cámara fotográfica digital y conectado a la sala de *chat*.

4. La observación del evento y participación de los alumnos

Al inicio del evento del día 15 de mayo, los 25 alumnos ya estaban presentes en la sala de *chat* preestablecida y todos permanecieron conectados y en línea, hasta su finalización. En un primer momento, cada alumno relató las condiciones climáticas del lugar en el que estaba y lo que disponía para registrar el eclipse. Después fue pedido que los alumnos identificasen los nombres de los cráteres, llanuras y mares de la Luna en un mapa que habían recibido previamente en clase y a anotasen las condiciones visuales de la Luna en relación al eclipse.

Con la entrada de la Luna en la penumbra, algunos alumnos pudieron sentir que la luminosidad reflejada disminuyó. Para los alumnos que no percibieron esa diferencia, fue sugerido apagar la luz del cuarto y disminuir el brillo del monitor de su computadora. En algunos lugares de observación, hubo limitaciones de observación debido a la grande presencia de nubes. La utilización de la herramienta de comunicación a la distancia permitió resolver este problema, de forma tal que los alumnos pudieron acompañar el fenómeno a través de fotos enviadas por el docente.

El momento más crítico de la observación fue cuando la Luna estaba próxima al momento en el que se localiza en la parte más alto del cielo. Dado que en este momento la Luna posee la menor capacidad de ponderación de la luz, se tornaba difícil para filmar y registrar fotográficamente. Además de esas dificultades, muchos alumnos tuvieron que salir de sus residencias para realizar la observación de la Luna, una vez que la misma estaba justo encima de sus casas. En este evento, todos los alumnos permanecieron presentes en la sala virtual hasta la finalización del evento.

Personas ajenas al grupo también intervinieron en el intercambio de informaciones, debido al hecho que la sala de *chat* era abierta. De esta manera, este hecho permitió que personas que desconocían el evento participasen de la observación y enriquezcan la percepción del eclipse desde sus lugares. Eso ocurrió con una portuguesa que siendo residente de Kearny (New Jersey, USA) aportó activamente en el evento. Localizada en un huso hora diferente (una hora a menos de San Paulo), ella relataba el eclipse desde el hemisferio norte y los alumnos pudieron realizar comparaciones. También participaron de la experiencia personas totalmente ajenas al evento, que solo deseaban conectarse socialmente al grupo pero que invitadas a participar, disfrutaron de acompañarnos y como ellas mismas comentaron, aprendieron algo nuevo.

Durante el eclipse del 08 de noviembre de 2003, la presencia de los alumnos fue un factor más inconstante. Esa diferencia entre ambos eventos fue provocada por las condiciones climáticas dado que en las diversas regiones de Brasil, el 15 de mayo pudo observarse el eclipse plenamente, mientras que el 08 de noviembre el cielo estaba mayormente cubierto por nubes, hecho que desmotivó a los alumnos. Tampoco fue posible para el docente enviar las fotos a causa de las condiciones climáticas durante el evento. Las insatisfacciones por

parte de los alumnos pueden ser percibidas en algunos de sus mensajes y existieron algunas sugerencias como acompañar el evento abriendo la pagina de Internet de la Nasa y algunas otras específicas sobre condiciones meteorológicas que les permitieran obtener más información.

La socialización y la cooperación de los alumnos en busca de un objetivo final fue un factor importante para que todos pudiesen acompañar el eclipse en tiempo real, aun cuando no transmitida las fotos por el propio docente maestro, durante el inicio del eclipse. Solamente 42 minutos antes del término del eclipse el cielo quedó libre de nubes y el eclipse pudo ser fotografiado por el maestro y posteriormente enviado a los participantes del evento.

5. Evaluación de la actividad

El acompañamiento del eclipse, asociado a la posibilidad de comunicarse en forma multidireccional, fue algo marcante en la vida de los alumnos. Los comentarios realizados fueron muy enriquecedores. Mismo con la utilización de diferentes medios de registro, la forma como la observación colectiva fue realizada atendió plenamente las expectativas e intereses del grupo.

Durante el primer evento la atención quedó más restringida a la actividad de observación propiamente y al acompañamiento de los cambios observados. En el segundo evento, al verse imposibilitada en parte la observación a causa de las nubes, se realizó mayor énfasis en conseguir información vía Internet, lo que implicó una ampliación en la utilización de herramientas de educación a distancia y poder compartir otro tipo de información, hasta el hecho de analizar informaciones en lenguas extranjeras.

En el retorno a clase los alumnos relataron continua y entusiasmadamente las experiencias vividas, proponiendo repetirlas y profundizar las actividades nocturnas durante el período de vacaciones. Se generó un entusiasmo por conocer otras actividades nocturnas relacionadas al aprendizaje de astronomía con lo cuál se confirmó la motivación de los alumnos por querer saber más cuando la propuesta de cómo acceder a esa información resulta interesante. Quedó claramente demostrado en el grupo que participó, que la relación con el docente definitivamente marcaba una nueva etapa con él, agradeciéndole el haber querido continuar en su rol docente fuera del aula.

Un hecho que vale la pena recalcar, es que las diferencias entre las habilidades en digitar de los alumnos facilita o retarda su posibilidad de comunicación. Algo que parece tan obvio, resultó ser muy importante durante las actividades porque obviamente aquellos que digitaban mejor o más rápido, tuvieron más opciones de respuesta del docente y de los monitores y prevalecieron sobre sus compañeros. De manera tal que el profesor o monitor debe estar atento a esta situación e intentar que su labor se distribuya lo más democráticamente.

La necesidad de contar con monitores fue la consecuencia de la primera actividad realizada, dado que para el docente resultaba complicado ocuparse de tantos frentes simultáneos (coordinar el evento, mandar y recibir mensajes, observar y registrar fotográficamente, conversar con personas ajenas al *chat*, etc. Las malas condiciones meteorológicas fueron subsanadas en parte por estos

monitores que buscaron las direcciones de Internet complementarias para la actividad e informaban sobre la situación real local.

CONCLUSIÓN

La experiencia aquí vivida demostró que la EAD propicia la superación de diversas limitaciones propias del proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional, fuera de la sala de aula y posibilitó varias ventajas.

La utilización de herramientas de comunicación a distancia permitió que hubiese una observación colectiva en tiempo real que superase los problemas de una observación colectiva tradicional. Facilitó la observación desde locales diferentes, la superación de condiciones climáticas desfavorables y la realización de un evento escolar fuera de la hora convencional.

La observación del evento utilizando una sala de *chat* permitió que el docente interviniese en la actividad, sugiriendo situaciones problema, aclarando dudas, corrigiendo errores y apuntando elementos de clases teóricas en la actividad práctica, todo eso en tiempo real.

La Astronomía no es la única ciencia que puede usufructuar de estas metodologías y sería conveniente pensar en utilizar este tipo de actividades en todas las situaciones que necesitan de cambios de informaciones rápidas y cuestionables. Este trabajo es una invitación para que los docentes exploren las herramientas de comunicación a la distancia, como las salas de *chat* y fóruns, para tornar la enseñanza de ciencias más dinámica y significativa.

BIBLIOGRAFÍA

BAZZO, Raúl y MADSEN Juan José. **El Cielo 1 y 2 .** Buenos Aires, A-Z Editora, 1996.

BAJARLÍA ,Gabriel y SPIEGEL, Alejandro. **Docentes us@ndo Internet.** Buenos Aires, Ediciones Novedades Educativas,1997

BISCH, M. **Astronomía en la Enseñanza Fundamental: Naturaleza y Contenido del Conocimiento de Estudiantes y Maestros.** São Paulo: FEUSP (Tesis de doutoramento), 1998.

BORDENAVE, Juan Días. **"¿Puede la Educación a la Distancia ayudar a resolver los problemas educacionales de Brasil?"** Tecnología Educacional, 15(70): 34-39, 1986.

HOFFMAN, Jeff, MACKIN, Denise**. "Interactive Television Course Design: Michael Moore's Learner Interaction Model, from the classroom to Interactive Television".** Trabajo presentado en el International Distance Learning Conference(IDLCON), Washington CC, 1996.

KANTOR, C. A. **Ciencia del Cielo: una propuesta para la enseñanza media**. Disertación. IF/FE Usp: São Paulo, 2001.

LECHE, C. **Los maestros de Ciencias y sus formas de pensar astronomía.** Disertación. IF/FEUSP: São Paulo, 2002.

LITWIN,E (Compiladora) **Tecnologia educativa: política, historias, propuestas.** Buenos Aires,Paidós,2000.

MARTURET, María Margarita. **Educación a Distancia: Evaluación de Materiales.** Buenos Aires, Editorial Marymar, 1999

MORAN,José Manuel, MASETTO,Marcos T.,BEHRENS,Maria Aparecida. **Nuevas tecnologias y mediación pedagógica.** Campinas, Papirus,2000

NASCIMENTO, S. S. HAMBURGER, E. W. **Consideraciones sobre un curso de extensión para maestros de Ciencias**. In: Cuaderno Catarinense de Enseñanza de Física. Florianópolis. V.11, pp. 43-51, 1994.

OLIVEIRA y SILVA, Cassandra Ribeiro De. **Bases pedagógicas y ergonómicas para concepción y evaluación de productos educacionales informatizados**. Florianópolis: UFSC (disertación de maestrado), 1998.