

## Aprendiendo bajo el domo

**Diego Bagú, Martín Schwartz, Pablo Santamaría**

Planetario Ciudad de La Plata, Fac. Ciencias Astronómicas y Geofísicas

Universidad Nacional de La Plata

[diegobagu@gmail.com](mailto:diegobagu@gmail.com), [mschwartz71@gmail.com](mailto:mschwartz71@gmail.com), [pablosantamaria@gmail.com](mailto:pablosantamaria@gmail.com)

### Resumen

El Planetario Ciudad de La Plata (PCLP) es considerado uno de los más modernos de Latinoamérica. Con una pantalla de 17 metros de diámetro, proyectores digitales con resolución 4K y un sistema de audio 5.1, es sin lugar a dudas un espacio en donde el espectador encuentra una singular manera no sólo de viajar a través del espacio y el tiempo sino también de disfrutar los más variados espectáculos audiovisuales. A partir de sus propias producciones audiovisuales fulldome, el PCLP intenta abordar la ciencia, el arte y la tecnología (en particular la astronomía) desde otra perspectiva como así también incentivar a los centenares de niños que diariamente visitan la institución a despertar las más grandes inquietudes y vocaciones. En este trabajo se presentan actividades y logros obtenidos durante el bienio 2014-2015.

**Palabras clave:** fulldome, digital, inmersivo, astronomía, colegios.

### 1. Introducción

Inaugurado en junio de 2013, el PCLP, dependiente de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG) de la Universidad Nacional de La Plata, es uno de los más modernos de los existentes en Latinoamérica. Con una superficie de 1200 metros cuadrados, un domo de 17 metros de diámetro y una sala de proyección con capacidad para 175 espectadores, se encuentra entre los planetarios considerados de medianos a grandes. El sistema planetario (básicamente un sistema informático) es un *Digistar 5*, diseñado por la empresa estadounidense *Evans & Sutherland*, firma líder a nivel mundial en

su tipo. Sus dos proyectores gemelos *JVC*, cuya performance conjunta logran una resolución de 4K sobre la pantalla, logran una imagen de altísima resolución. El conjunto se completa con sistema de luces LED y un sistema de audio 5.1 de la firma *Bowen Technovation*, el cual logra junto a las imágenes proyectadas un efecto inmersivo impactante en el espectador. La sala de proyección se encuentra inclinada 20° y se trata de una sala unidireccional. Es decir, y a diferencia de los clásicos planetarios diseñados a lo largo del siglo XX, de distribución radial, este tipo de planetarios digitales permiten la proyección de distintos tipos de films.

En este verdadero “teatro de ciencias” pueden proyectarse tanto producciones adquiridas a distintas firmas comerciales (los llamados “enlatados”) como así también producciones propias realizadas a partir de diferentes técnicas audiovisuales.

### 2. La producción fulldome

Siendo las protagonistas indiscutidas de todo planetario digital, las proyecciones fulldome son sin duda alguna un enorme desafío para este tipo de planetarios. Si bien los enlatados producidos por las empresas son grandes y espectaculares shows para todo público, representan en muchas ocasiones significativos costos para muchos planetarios. A su vez, no cabe duda de la importancia en el poder realizar una producción propia en cuanto a la impronta que uno puede impregnar a determinado tema. Vale decir, para un público latino no será igual un film producido desde una visión europea o norteamericana respecto a una latinoamericana. Teniendo en cuenta este último aspecto como así también el relacionado a los altos costos, es que los

planetarios digitales se encuentran embarcados en un enorme desafío: la propia producción fulldome. Tan importante es la temática, que la misma Asociación de Planetarios de América del Sur (APAS) reunió a planetarios latinoamericanos, estadounidenses y europeos en un encuentro realizado hace dos años en la ciudad de Buenos Aires a fines de intercambiar experiencias y conocimientos sobre la producción fulldome (APAS, 2014).

Diversas son las técnicas a partir de las cuales poder generar producciones fulldome (Bourke, 2010). En el PCLP hemos estado experimentando e implementando algunas de ellas, como ser, timelapses a partir de astrofotografía, videos a partir de drones y por supuesto, audiovisuales desarrollados con el propio sistema planetario. Todas ellas, siempre con el mismo fin: generar un impacto emocional en el espectador que logre despertar la curiosidad por la ciencia.

### 3. La oferta audiovisual del PCLP

#### 3.1. Enlatados

En cuanto a las funciones en donde se proyectan audiovisuales fulldome, el PCLP cuenta básicamente con dos ofertas. Una orientada al público en general, la cual se implementa a partir de 4 funciones diarias durante los días sábado, domingo y feriados, y a su vez visitas para contingentes escolares de martes a viernes, con dos turnos matutinos y dos vespertinos. Estas últimas visitas son compartidas entre distintos establecimientos con la condición de que los visitantes posean la misma franja etárea. Para ello hemos implementado los siguientes bloques: jardines de infantes (JI), Primaria 1 (P1), Primaria 2 (P2), Secundaria 1 (S1), Secundaria 2 (S2) y No Escolares (otro tipo de contingentes) (ver tabla 1).

Bloque	Grado/Año	Edad (años)
JI	3, 4 Y 5 años	3 a 5
P1	1°/2°/3°	6 a 8
P2	4°/5°/6°	9 a 11
S1	1er/2do/3er año	12 a 14
S2	4to/5to/6to año	15 a 17
NE	—	mayores de 8

Tabla 1. Bloques etéreos visitas PCLP

Al momento de su inauguración, el PCLP contaba con dos enlatados. *Maravillas del Universo*, un show netamente orientado a la temática astronómica, realiza un viaje a través del universo a partir de imágenes del Telescopio Espacial Hubble. El restante, *Estrellas de los Faraones*, recorre el antiguo Egipto describiendo la íntima relación entre esa increíble civilización y los cielos. Ambos espectáculos se ofrecieron desde un primer momento al público en general durante las funciones de fines de semana y feriados. Así mismo, se ofrecieron para los contingentes de acuerdo a la franja etárea. Mientras que *Maravillas del Universo* se proyectó para los 4 últimos bloques, *Estrellas de los Faraones* (un show de unos 40 minutos de duración) se ofreció para los últimos 3 bloques. Este segundo show, ofrecido particularmente a colegios secundarios, se complementaba con la entrega de dos fascículos producidos desde el mismo PCLP. Uno de ellos amplía los conceptos vertidos en el film, mientras que el restante trata de la descripción del uso del software Stellarium, un planetario para PC de licencia libre y con el cual los estudiantes pueden no sólo encontrar y trabajar con las estrellas mostradas en el show sino directamente comprender la mecánica celeste a partir de los movimientos de las estrellas, planetas y demás objetos celestes (Fig. 1).



Fig. 1. Fascículos que acompañan al show fulldome Estrellas de los Faraones para colegios secundarios

### 3.2. Producción propia

Si bien en 2014 ya se había comenzado a realizar los primeros cortometrajes fulldome en el PCLP, fue en 2015 cuando se amplió la oferta de visitas a los bloques JI y P1. Esto se debió a que desde el PCLP se contó con el permiso por parte del autor y cineasta argentino, Juan Pablo Zaramella, para proyectar para JI el cortometraje animado *Viaje a Marte*. A su vez, se continuó con el desarrollo de diferentes cortometrajes los cuales fueron proyectados para todas las edades, incluyendo ahora también el bloque P1. Los cortometrajes, orientados a distintas edades, involucran conceptos relacionados con la astronomía y las ciencias en general; se proponen ser disparadores de ideas para los estudiantes. A su vez, estas producciones abrevan de una posición constructivista del aprendizaje: *el conocimiento es una función de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias* (Etmer, 1993). Así, cada corto expone uno y sólo un concepto que interpela al espectador generando una duda en su bagaje de conocimientos previos. Además al limitar su duración a no más de cinco minutos, se logra la plena atención del público y mediante la maquinaria visual del planetario y una banda sonora que recurra a la memoria emotiva colectiva se logra que el contenido impacte sensorialmente en el espectador. Todo

texto explicativo es reducido al mínimo y sólo se utiliza para poner en contexto al corto (Fig. 2).



Fig. 2. Una escalera al cielo, cortometraje fulldome orientado a la temática de las constelaciones.

Pero quizás el producto más interesante de todos los hasta aquí desarrollados sea el referido a las visitas que denominamos *interactivas*. A partir de una producción propia, el guía de visitas (un estudiante de astronomía o geofísica de la FCAG) tiene el control absoluto de la proyección a partir del uso de un iPad. De esta manera, el guía puede “llevar” a todo el grupo de visitantes a través de un viaje por el sistema solar, haciendo todas las “paradas” que el guía requiera o que el mismo grupo de estudiantes se lo solicite, pudiendo explayarse y generando un “ida y vuelta” con estos de una manera continua y amena.

Además de *Un viaje por el Sistema Solar*, nos encontramos finalizando la segunda producción de esta serie de visitas interactivas, la cual hemos denominado *Las escalas*. Partiendo desde un parque urbano, nos vamos alejando hacia los confines del universo conocido, aumentando la distancia continuamente en un orden de magnitud, permitiendo contextualizar de manera muy

gráfica las estructuras más significativas del universo (Fig. 3).

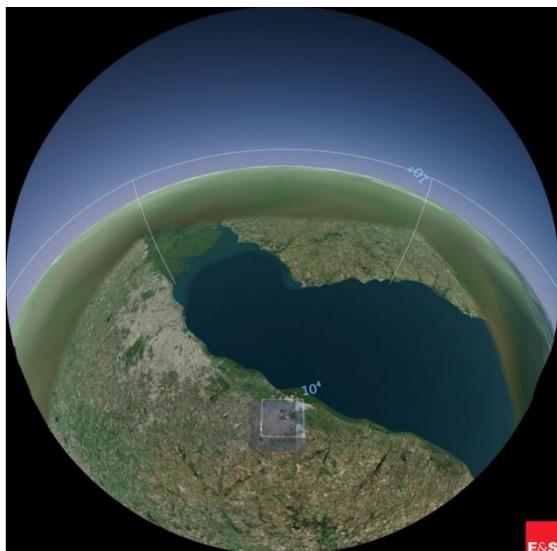


Fig. 3. El cortometraje Las escalas permite comprender el significado de los órdenes de magnitud.

Así mismo, la geometría del domo es la ideal para trabajar los conceptos de la astronomía de posición, o astrometría. Se ha corroborado la mejora en la comprensión de conceptos astronómicos en estudiantes de grado a partir de la utilización de proyecciones full dome (Yu, et.al., 2015) (Muah et.al, 2002). En tal sentido, las producciones del PCLP son ideales justamente para algunas materias de los primeros años de la licenciatura en astronomía. Los estudiantes cuentan ahora ya no con un pizarrón “2D” para estudiar los distintos conceptos involucrados en los sistemas de referencia tanto terrestres como celestes y la mecánica asociada a los distintos objetos del cosmos sino que ahora pueden directamente visualizarlos en el mejor de los escenarios: una semiesfera, tal cual ocurre en la aparente bóveda celeste. Es así que el PCLP contribuye en gran medida en el aprendizaje de los estudiantes de astronomía en el proyecto que hemos denominado *Apoyo a las Cátedras*.

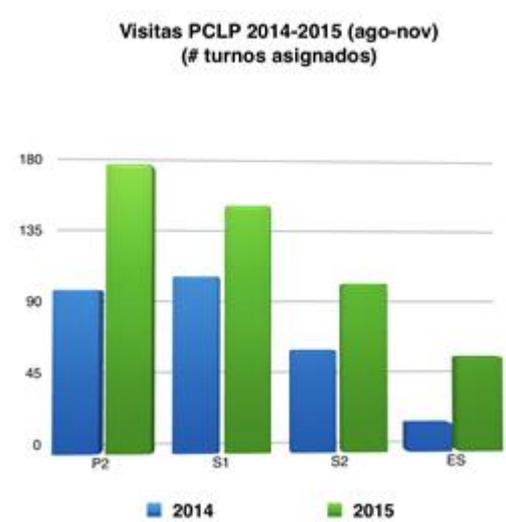


Fig.4. Comparativa entre 2014 y 2015 del número de visitas al PCLP en el período agosto-noviembre

#### 4. Las visitas de colegios al PCLP

Las visitas de contingentes escolares al PCLP comenzaron a sistematizarse a partir del segundo semestre de 2014, luego del receso invernal de dicho año. Si bien el número de visitantes fue más que importante, el obtenido al año siguiente fue aún mejor. En la Figura 4 se aprecia una comparativa entre 2014 y 2015 para el período agosto-noviembre, observando un notable incremento en la cantidad de visitas ofrecidas.

Es notable el aumento de visitas a lo largo de 2015. Esto puede ser atribuible, entre otros motivos, al hecho de haber transcurrido un tiempo respecto de 2014 y por ende, ser ahora el PCLP más conocido entre las instituciones educativas. Igualmente, los escolares representan la franja etérea de mayor concurrencia a planetarios en todo el mundo respecto a otros segmentos (adultos, por ejemplo). Este fenómeno se describe detalladamente en Muadh, A., Cathy E. (2014).

De las visitas efectuadas durante 2015, la mayoría de las mismas pertenecen a los

bloques P2 y S1, lo cual queda reflejado claramente en la Figura 5.

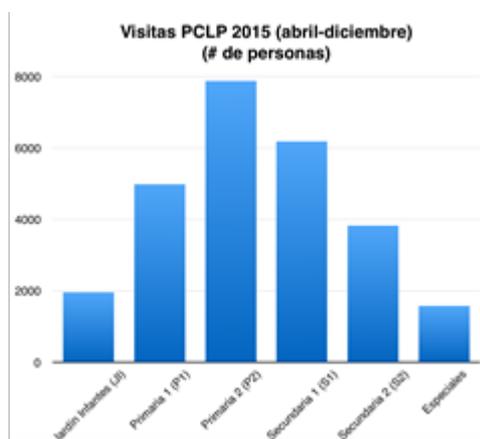


Fig. 5. Número de estudiantes visitantes del PCLP durante 2015, discriminados de acuerdo a franjas estareas.

Para finalizar, vale mencionar que a lo largo de 2015, fueron más de 26.400 estudiantes los que pudieron disfrutar de la experiencia planetario, lo cual nos brinda una perspectiva más que positiva teniendo en cuenta que hace tan sólo un año y medio es que hemos implementado la sistematización de las visitas.

## 5. Discusión

Es indudable la importancia de las proyecciones fulldome en el aprendizaje de conceptos astronómicos. Y así nos lo demuestran los distintos grupos escolares que visitan a diario el PCLP. Es de destacar el alto impacto que el desarrollo tecnológico logra en tal sentido. Las fotos de los libros o los mismos gráficos de una pizarra ahora “cobran vida” a partir de una gigante visualización en los 180° que rodea al espectador, acompañando la experiencia con un increíble sonido envolvente. Resta mucho por desarrollar en cuanto a este tipo de experiencias. Pero las primeras de ellas, y en

tan corto tiempo, llena de optimismo a los que formamos parte del PCLP.

## Referencias

APAS (2014). *Construyendo universos. Nuevos Desafíos en la generación de espectáculos para planetarios*. VIII Encuentro de la Asociación de Planetarios de América del Sur, 19 al 21 de noviembre de 2014, Planetario Galileo Galilei, Bs.As., Argentina.

Bourke, P. (2010). *Digital fulldome for science research and public education*. Shown at Kuching: Planetarium Sultan Iskandar

Ertmer, P. y Newby, T. (1993). *Conductivismo, cognoscitivismo, constructivismo. Una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción*. Performance Improvement Quarterly, 6(4), 50-72.

Keating T., Barnett M., Barab S., Hay K. *The Virtual Solar System project: Developing conceptual understanding of astronomical concepts through building three-dimensional computational models*. Journal of Science Education and Technology, 11(3), 261-275.

Muadh, A. y Cathy E. (2014). *Current and Potential Future Workflows of Digital Fulldomes*. Faculty of Technology, Engineering & the Environment, Birmingham City University

Yu K., Sahami K., Sahami V., Sessions L. (2015). *Using A Digital Planetarium For Teaching Seasons To Undergraduates*. Journal of Astronomy & Earth Sciences Education, 2(1), 33-50.