

Los Latidos del Tiempo: un programa de turismo educativo en clave historiográfica

Los Latidos del Tiempo: an educational tourism program framed within a historiographical perspective

 **Carlos Alberto Zavaro Pérez**
czavaro@fcnym.unlp.edu.ar
Universidad Nacional de La Plata, Argentina

 **María Fernanda López Armengol**
mlopezarmengol@gmail.com
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

Recibido: 15 de diciembre de 2024

Aceptado: 1 de junio de 2025

DOI: <https://doi.org/10.70141/mamakuna.25.1126>



[Esta obra está bajo una](#) Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

RESUMEN

Los Latidos del Tiempo es una experiencia pedagógica inaugurada en 2003 y destinada a colegios de enseñanza primaria y secundaria radicados en la ciudad de La Plata (Argentina) en el marco de un programa de turismo científico avalado por el entonces Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata y que involucró otras instituciones como el Observatorio Astronómico de La Plata, el Museo de Ciencias Naturales y el Jardín Zoológico y Botánico de La Plata. A veinte años de esta iniciativa, se analiza el eje conceptual que vertebra y estructura el proyecto y se mencionan algunas estrategias metodológicas y didácticas que permitieron abordar la diversidad de los temas. Al mismo tiempo, se analiza el impacto de la experiencia tanto para docentes y estudiantes de los colegios visitantes como para la formación pedagógica y disciplinar de estudiantes y graduados universitarios en relación con la comunicación y popularización de la ciencia.

Palabras clave: educación científica, turismo educativo, comunicación científica, didáctica, museo

ABSTRACT

Los Latidos del Tiempo is an educational experience inaugurated in 2003, aimed at primary and secondary schools located in the city of La Plata (Argentina), within the framework of a scientific tourism program endorsed by the then Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, and involving other institutions such as the Observatorio Astronómico de La Plata, the Museo de Ciencias Naturales, and the Jardín Zoológico y Botánico de La Plata. Twenty years after the initiative began, the conceptual axis that guides and structures the project is examined, as are the various methodological and didactic strategies that have enabled a diversity of topics to be addressed. At the same time, the impact of the experience on both teachers and students from the visiting schools, as well as on the pedagogical and disciplinary training of university students and graduates in relation to science communication and popularisation is analysed.

Keywords: science education, educational tourism, science communication, didactics, museum

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores desafíos de la educación radica en trascender las lógicas impregnadas en la perspectiva transferencista del conocimiento, que suele reflejarse en la preeminencia de un modelo de aprendizaje memorístico capaz de inspirar al estudiantado a repetir los contenidos enseñados con el propósito de satisfacer las expectativas de sus docentes, sabiendo que habitualmente encuentran en la repetición de esos saberes transmitidos acríticamente un indicador del éxito del aprendizaje. En las antípodas, un paradigma constructivista apela a problematizar la realidad —o el recorte que de ella ha logrado sintetizar la ciencia— y, en consecuencia, promover un aprendizaje situado y reflexivo de las teorías legitimadas por la comunidad científica, de modo que les resulten relevantes a las o los estudiantes en su formación cultural y profesional.

El reto radica, entonces, en interpelar a estudiantes y docentes, y presentar esos saberes como provisorios y sujetos a una revisión crítica permanente por parte de la comunidad académica. Con esto se busca reforzar la idea de la provisionalidad del conocimiento científico desde el punto de vista epistemológico, y de promover —por otra parte y desde la perspectiva pedagógico-didáctica— la reflexión en torno a ellos a partir de la implementación de estrategias didácticas creativas que contribuyan a promover su resignificación y, en consecuencia, una apropiación consciente y reflexiva.

Estas expectativas —cuando se trata de proyectos en los cuales intervienen las universidades, en diálogo con el sistema de enseñanza preuniversitario— sostienen un doble objetivo. Por una parte, lograr un vínculo sustentable y sostenible con la comunidad educativa de esos colegios con los que se articula para revisar y actualizar las currículas con saberes provenientes del campo de la investigación. Y, por otra, contribuir fehacientemente a la formación de las y los estudiantes universitarios, quienes en ese vínculo, encuentran también una posibilidad de transponer esos saberes y

de resignificarlos en una práctica que, a su vez, resulte profesionalizante.

En ese contexto, una de las iniciativas más novedosas —por la manera en que se abordaron algunos de los temas más trascendentales que nucleaban aportes de ciencias tan disímiles como la física, química, astronomía, biología y la antropología, por mencionar algunas, en torno a temáticas tan complejas, trascendentales y llamativas como es el origen del universo, el de nuestro planeta y de la diversidad de especies que en él conviven— ha sido la propuesta de la visita educativa titulada Los Latidos del Tiempo. La experiencia, que ocupa las letras que siguen con el objetivo de revisarlas, analizarlas en perspectiva histórica y socializarlas, entiende a la ciencia como una construcción colectiva e interdisciplinar de saberes que posibilitan un diálogo entre construcciones conceptuales escindidas o, al menos, provenientes de recortes diferentes de la realidad y que convergen en una lectura integrada que posibilita, así mismo, su problematización. En este sentido, el enfoque interdisciplinar de la propuesta se constituye en eje que vertebra el sentido de la propuesta de educación y popularización del conocimiento, en relación con la formación de sujetos críticos.

A veinte años del inicio de ese proceso de trabajo interdisciplinario que derivó en el diseño y la ejecución de la propuesta y en la consolidación del equipo de trabajo, se menciona el andamiaje teórico en que fueron imbricándose los temas disciplinares, los acuerdos pedagógicos que conformaron el marco epistemológico y algunas de las estrategias metodológicas que lo complementaron. De esta forma, se enfatizaron algunos de los materiales didácticos utilizados como vehículo para la comprensión de esos contenidos.

El análisis se centra en la relevancia de este tipo de experiencias tanto para la formación de las y los futuros graduados como para el conjunto de la comunidad. Así, se revaloriza, de igual manera, la centralidad que tiene la comunicación de la ciencia como parte del rol que cumplen las universidades en la construcción de una cultura científica que también impacta en la sociedad.

DESARROLLO

Un poco de historia

En 2003, El Paseo del Bosque —el mayor parque del casco urbano de La Plata, Argentina— estrena nuevas autoridades municipales interesadas en potenciar el valor turístico y educativo del predio en medio de un debate de la sociedad por la legitimidad de los espacios públicos y, en particular, por el rol que desempeñan los zoológicos. Las nuevas autoridades asumen el compromiso de su remodelación edilicia y de insertar a la institución en programas nacionales e internacionales de conservación y educación ambiental. Por ello firman un convenio con La Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

De la articulación entre ambas instituciones surge el programa de turismo educativo que se tituló Los Latidos del Tiempo y que involucró al Observatorio Astronómico de la Plata, al Museo de La Plata y al Jardín Zoológico y Botánico de la ciudad. Estas instituciones tienen sede en el bosque platense, uno de los paseos emblemáticos de la ciudad.

Esa articulación trascendió las reuniones formales entre referentes institucionales. Más bien, se conformó un equipo que incluyó a graduadas, graduados y estudiantes de diferentes carreras de la facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la facultad de Ciencias Naturales y Museo, ambas de la UNLP, y del área educativa del Jardín Zoológico y Botánico municipal. Una vez conformado el equipo, se definió la lógica de la visita educativa, la secuencia de los temas a desarrollar durante el recorrido por cada una de las instituciones en atención a su pertinencia disciplinar e infraestructura, a la formulación de las actividades, al diseño y producción de los materiales que podrían utilizarse como mediación de la didáctica y, finalmente, a fortalecer la identidad del colectivo, el que se consolidó en el transcurso del proceso de construcción colectiva e implementación de la propuesta.

De la propuesta educativa

Destinada en particular a escuelas primarias y secundarias radicadas en la ciudad y en el conurbano bonaerense (Argentina), la propuesta se inscribió como parte de las actividades de divulgación y de popularización de las ciencias que constituye una de las tantas funciones que representan la vida académica (Calvo, 2002) de quienes cursan estudios universitarios. La originalidad de la propuesta —tanto por el modo en que se fueron entramado los contenidos disciplinares y teorías en las que convergen diferentes lecturas del mundo como por la metodología de trabajo y su impacto en la comunidad educativa— fue declarada de interés legislativo por parte de la Honorable Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires, de interés educativo por la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires (Res. 6166/03. Expte.5801-3.247.715/03) y de interés cultural y educativo por el Concejo Deliberante de la Municipalidad de La Plata (Decreto n.º 111).

Los latidos como metáfora

El sonido de un segundero recorriendo la circunferencia de un reloj que acumula minutos durante veinticuatro horas constituye una metáfora adecuada para ajustar, a un formato comprensible, el tiempo que ha transcurrido desde el *big bang* hasta la actualidad (Figura 1). Así, es posible comprender la cronología de eventos y de fenómenos que han marcado la historia del universo, de nuestro planeta y, por supuesto, de la vida, con énfasis en el rol de la humanidad en la gestión de los bienes comunes a los que el sistema socioeconómico en que estamos inmersos denomina como recursos naturales (Ivars, 2013).

En la concepción de la propuesta educativa, los hitos se suceden, tomando como punto de partida el segundo cero que inaugura la expansión del universo, y, en esa sucesión, se van

adicionando diferentes eventos de tal manera que es posible establecer una correlación entre el tiempo histórico en que han acontecido cada uno de ellos con las fracciones de segundos que

corresponderían a la totalidad de la línea temporal de un día hipotético. La alegoría permite allanar aspectos como la inconmensurabilidad del tiempo geológico a una escala comprensible.

Figura 1. Hitos contemplados en la visita educativa bajo la metáfora de un reloj



Fuente: elaboración propia

La estructura de la visita educativa

El mundo que conocemos y la vida tienen una historia compartida: vida y tierra evolucionan juntas (Croizat, 1964; Morrone, 2000). He ahí el supuesto teórico que enmarca el formato. En la narrativa construida, que hilvana cada uno de los hitos que conforman la historia, se describen las características de cada uno de esos eventos, y se profundiza en la capacidad explicativa del corpus teórico metodológico que sostiene su interpretación, en las causas que los originaron y, por supuesto, en sus consecuencias. Así, el sonido de Los Latidos del Tiempo permite construir la trama de todo lo acontecido.

El recorrido —previsto para tres horas de duración aproximadamente— se iniciaba en el Observatorio Astronómico, donde se visitaban diferentes instalaciones: los pasillos del subsuelo, la biblioteca, los jardines, el museo de astronomía y el edificio del telescopio. Después, el contingente se trasladaba a través del bosque platense al Museo de La Plata donde se recorrían las salas de biodiversidad, de paleontología y de zoología de invertebrados y vertebrados. Se detenía en el diorama que muestra la relación entre los seres humanos y la megafauna durante el Holoceno. Finalmente, el contingente se trasladaba hasta la sede del Jardín Zoológico y Botánico, y atravesaba el emblemático Paseo Benoit. La última hora se recorría por los senderos de ese predio, se visitaban sus recintos y se observaban los paisajes recreados y, por supuesto, su flora y fauna.

El entramado de los conceptos

El hilo temático que ordena la secuencia de conceptos a abordar comienza con la narrativa sobre el origen del universo, y con esta se discute el momento en que, como resultado de esa expansión, se crea el espacio y el tiempo. Se mencionan las reacciones nucleares que originaron los primeros átomos y se desmitifica la idea, erróneamente interpretada, sobre el famoso estallido que nunca ocurrió (Elizalde, 2021). El relato continúa discutiendo el origen de las galaxias y

sus configuraciones, aunque se centra en la Vía Láctea y en algunas de las estrellas que la conforman, en particular en el Sol como centro de nuestro sistema planetario. En ese contexto, se abordaba la formación de las moléculas inorgánicas como resultado de la actividad nuclear.

Bajar al subsuelo en el Observatorio Astronómico, que constituye la sede de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP, fue llamativo para las y los visitantes, porque el acceso a ese espacio usualmente le está vedado al público. En sus pasillos, una sucesión de gigantografías que tapizaban sus paredes —diseñadas para este propósito— nos permitió reconstruir la temporalidad de esos hitos de manera cronológica, aunque matizado por el sonido —a modo de latido— de los pasos de las y los chicos, en un espacio en el que normalmente suele reinar el silencio y una oscuridad que tan solo es interrumpida por la tenue iluminación de las imágenes. También la visita a la biblioteca, uno de los lugares emblemáticos del edificio, permitió exponer libros y trabajos académicos con ilustraciones de varias galaxias (Figura 2, sección a). Esto ayudó a reflexionar sobre la importancia de las fuentes originales en la consolidación del conocimiento científico.

La narrativa se retomaba, posteriormente, para abordar la conformación del sistema solar y mencionar a los planetas, las características geomorfológicas y las relaciones existentes entre ellos respecto de sus tamaños, las distancias entre sí y al sol. Para ello se trabajó a partir de un juego con esferas que permitió abordar el concepto *escala* con base en una suerte de progresión desde referencias tan generales como la inconmensurabilidad del universo hasta otras más tangibles como nuestro planeta. Se profundizó, entonces, en el proceso y las etapas que dan cuenta de la formación de la Tierra (Pabón, 2001) a modo de ejemplo.

Al abordar las teorías sobre el origen de nuestro planeta se trabajaron eventos como la lluvia de meteoritos acaecida por efecto de la gravedad —utilizando material de colección (Figura 2, sección b)—, el enfriamiento posterior de la lava y, en consecuencia, la formación de los

diferentes tipos de rocas que le dieron forma. Se incluyeron las causas explicativas de la heterogeneidad en relación con su estructura y composición mineral. También se analizó la formación de la atmósfera primitiva (Pla García y Menor Salván, 2017), de los mares como consecuencia de la condensación y, por supuesto, del origen de la vida (Llorente, 2010) con énfasis en categorías metaconceptuales como causa-efecto.

De las instalaciones visitadas en el Observatorio, la que despertó la mayor curiosidad y expectación en las y los visitantes fue invariablemente la sede del telescopio (Figura 2, sección c), ya sea por la posibilidad de acceder a un área tan singular como por las dimensiones del aparato. La apertura de la cúpula donde está instalado y la comprensión del modo en que se utiliza ese tipo de tecnologías para observar y registrar —en el cielo— los fenómenos del pasado —que por efecto de la velocidad de la luz y las distancias es capaz de contarnos con *delay* fenómenos que acontecieron hace millones de años— se convertía, indefectiblemente, en una experiencia de aprendizaje no solo sobre esos contenidos, sino también la ciencia misma y, en particular, sobre la astronomía y los modos de producir conocimientos en la disciplina.

Del Observatorio, la visita continuaba en el Museo de Ciencias Naturales, uno de los más importantes de Sudamérica que es parte de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. El tránsito de una institución a la otra, en el corazón del bosque platense, estuvo pensado como una instancia para hablar sobre el paradigma cartesiano respecto de la fragmentalidad del conocimiento y la necesidad de articulación entre diversas disciplinas cuando se trata de temas tan complejos que no pueden ser explicados del todo por una u otra.

Figura 2. Los Latidos del Tiempo: actividades y recursos



Nota. Descripción del recurso: a) textos académicos sobre galaxias en la biblioteca del Observatorio; b) fragmento de meteorito original; c) sede del telescopio platense; d) diorama sobre la evolución en la sala del Museo de La Plata; e) réplica de dinosaurio de tamaño original; f) diorama y material de exhibición de la megafauna cuaternaria, tamaño original; g) circuito de recorrido del predio del zoológico; h) aviario; i) recorrido inmersivo en recinto del Jardín Zoológico y Botánico de La Plata.

Fuente: elaboración propia

El origen de la vida es uno de los temas que requieren de miradas interdisciplinarias y que ha estado indefectiblemente ligado a los procesos de formación de nuestro planeta. En el Museo se retomaron aquellas discusiones inconclusas del Observatorio. Se profundizó sobre el origen de la molécula de ADN, en su capacidad de autopropagarse —por una parte— y mutar para originar la diversidad de seres vivos. El enfoque sobre el rol que desempeñaron las primeras células procariotas en el enriquecimiento de la atmósfera con oxígeno delineó el escenario para la aparición de las células eucariotas como resultado del proceso de simbiogénesis (Margulis, 2021) y, en consecuencia, de la diversificación posterior de las líneas filéticas que, en términos interpretativos, permiten reconocer y clasificar a la biodiversidad bajo varias categorías taxonómicas. Esto



fue el eje del recorrido por las salas del museo donde fue posible mostrar diferentes grupos y profundizar en sus rasgos y relaciones desde el punto de vista evolutivo, así como las evidencias que aporta la estratigrafía en la delimitación con base en esa biodiversidad fosilizada de las eras y períodos geológicos como muestra de esa historia compartida.

El tema, en la generalidad de las visitas, fue convocante. Ello constituyó otro de los grandes aciertos que permitió trabajar la idea de que nuestro presente es producto de la evolución de la biota y de los ecosistemas que la conforman (Figura 2, sección d). El enfoque no solo fue didáctico, sino también dialéctico en términos filosóficos, pues permitió abordar algunas de las teorías paradigmáticas que han contribuido al auge de las ciencias naturales.

De esta manera, se revisaron algunas de las tendencias en relación con las teorías sobre la evolución y sus mecanismos y sobre el rol que la comprensión de este proceso ha desempeñado en el desarrollo de la biología como disciplina (Gould y Leal, 2004). Así, se enfatizó la llamada explosión del Cámbrico (Rangel Galván, 2021), en la aparición y la diversificación de las plantas vasculares (Valencia Ávalos, 2004) y de los insectos —por citar algunos grupos—, en la diversificación de los grandes reptiles en especial de los dinosaurios que dominaron la tierra durante la era Mesozoica y su ulterior extinción (Canudo, 2010) —por el interés que despierta en las y los chicos— así como en los eventos de radiación adaptativa de los mamíferos (Crompton y Jenkins, 1979), incluyendo a la megafauna y su extinción.

La evolución de los mamíferos, la diversificación de los monos antropomorfos y los homínidos fueron temas analizados críticamente. Por esta razón, nos detuvimos en la evolución de linajes homínidos que poblaron el continente africano y que coexistieron en tiempo y espacio (Sour Tovar y Quiroz Barroso, 2010), y que posibilitó que colonizaran, desde ahí, los diferentes confines del mundo, especialmente Eurasia y América.

El tema se abordó desde los puntos de vista biológico y cultural. Se enfatizó la relativización de la idea de evolución en términos culturales. En ese debate fue posible enunciar teorías que rescatan el impacto que tuvo —tanto la elaboración de herramientas en el dominio y el desarrollo de la tecnología como la domesticación del fuego— de las diferentes especies de plantas y animales que formaban el entorno que esos grupos habitaban y, sobre todo, del paisaje, cuya domesticación —incluyendo la agricultura y la vida en sociedad— influyeron notoriamente en el proceso de humanización que conllevó y explica la diversificación cultural (Carrithers, 1995).

Asimismo, se puso en discusión las representaciones que las diversas comunidades han forjado en relación con el ambiente y cómo fueron modelándose tradiciones que, incluso, involucran cosmogonías sui géneris en torno a todo cuanto les circundaba. La manera en que bajo esas configuraciones simbólicas ha sido entendido el uso de los bienes comunes fue otro de los temas centrales que, desde la perspectiva de la racionalidad ambiental (Leff, 2022), permitió abordar los vínculos que fueron estableciendo con la naturaleza las primeras comunidades organizadas, así como los procesos que contribuyeron al cambio cultural y a la apropiación de ese entorno. En este momento del recorrido y de la trama conceptual se trabajó el concepto *recurso natural* desde diferentes perspectivas.

De hecho, estos temas fueron desarrollados con profundidad en el Jardín Zoológico y Botánico de La Plata, la última de las instituciones que conformaron la propuesta de visita. Se recorrió el paseo siguiendo el sendero peatonal sugerido, que permitía internarnos en algunas de las regiones biogeográficas de la Argentina gracias a las remodelaciones realizadas en el predio donde se recrearon paisajes como las selvas y las yungas, el chaco, los pastizales pampeanos y la puna, entre otros. Se aprovechó la cobertura vegetal existente (Figura 2, sección g) como el diseño y la ubicación espacial de los recintos —en algunos casos inmersivos (Figura 2, secciones h e i)— que permitió ubicar a las especies de animales de la colección de

exhibición según la región biogeográfica de la Argentina de la que proceden.

El concepto *biodiversidad* fue analizado, entonces, en diferentes escalas: la ecosistémica (a partir de la observación de la fisonomía de los biomas y la discusión de las interacciones entre los factores bióticos y abióticos que los componen), la poblacional y la genética. Este análisis permitió trabajar el concepto de variedad y de variabilidad y su impacto en la evolución de la vida y en la disponibilidad de los recursos naturales. Profundizar en la importancia de la biota en los ecosistemas naturales y en algunas problemáticas que han desencadenado no solo el detrimento de sus comunidades y poblaciones sino también el deterioro ambiental en el más amplio sentido constituyó el nexo conceptual que permitió problematizar algunos aspectos relacionados con los procesos de cambio cultural asociados con la conformación de los sistemas socioeconómicos en sentido histórico.

Ese enfoque no fue casual. Focalizar el debate en las causas económicas del deterioro y la crisis ambiental ayudó a reflexionar la responsabilidad del modelo capitalista y extractivista imperante en nuestra sociedad que, disfrazado de desarrollismo, ha convertido al ambiente en una canasta de recursos (Gudynas, 2010). Además, ha constituido, paradójicamente, la principal causa de saqueo de los países del llamado tercer mundo, que ha acentuado a lo largo de los últimos siglos la desigualdad geopolítica y social aparejada.

En ese contexto, algunos imprevistos surgidos durante el recorrido por el predio e incluso la intromisión accidental de cuidadores o del personal de biología o veterinaria en los recintos fueron incorporados coyunturalmente a la visita. Esto permitió reflexionar sobre el papel que los especialistas desempeñan en el diseño y en la ejecución de estrategias de conservación de la biodiversidad, tanto en relación con el cuidado de las poblaciones existentes en cautiverio y de las técnicas reproducción *ex situ* como en los modos de articulación entre esas colecciones con las reservas naturales y áreas destinadas a la conservación *in situ*. Ello enfatizó el

análisis sobre los modos en que nuestra sociedad entiende y problematiza el rol que desempeñan instituciones como los jardines zoológicos, los botánicos y bioparques como apuesta al futuro (Zavaro Pérez, 2022a).

Formas y consensos

Abordar cada uno de los temas requirió acuerdos, tanto en relación al recorte disciplinar como a la necesidad de encontrar un lenguaje en común que permitiese desplegar una narrativa coherente donde lo interdisciplinar emergiera de forma natural y convergiera en una síntesis semántica que imbricase saberes, metodologías y tradiciones. La intención fue priorizar un enfoque con cierta densidad teórica para abordar los contenidos desde la perspectiva de la complejidad a fin de desterrar el reduccionismo epistemológico, pero sin apelar a tecnicismos y sin caer en simplificaciones, aunque entretrejiendo las tramas causales que vinculan esos hitos. Además, se buscó destacar, en cada momento, el papel que ha desempeñado la ciencia en la formulación de las hipótesis sobre el mundo conocido, pero sin descuidar la reflexión sobre los contextos históricos desde donde esas hipótesis y teorías han sido formuladas.

El abordaje de la secuencia temática se concibió bajo una lógica constructivista (Porlán, 2002) que consolidó los conocimientos legitimados y trató de desterrar apreciaciones erróneas, pero partiendo de los saberes previos y las prefiguraciones de las y los visitantes. Esta decisión fue central ya que algunas de estas temáticas, si bien son de interés y de conocimiento general de la comunidad por formar parte de guiones de películas e historietas, en ocasiones están arraigadas en el imaginario y en el saber popular bajo presupuestos erróneos. Esto supuso abordar los temas de manera diáfana, comprensible y coloquial de modo que resultaran amigables a la diversidad de públicos y edades a las que estaba dirigida la propuesta. Con esto se apostó a la circulación de la palabra y a la resignificación de los aprendizajes sobre la base de dos premisas: la de fomentar el interés y la curiosidad de las

y los visitantes a partir de interrogantes (Lucero *et al.*, 2009) que fueran capaces de interpelarlos, por una parte, para desplegar su capacidad de asombro y, por otra, la de explorar sus conocimientos para fomentar la participación de todas y todos.

Si bien el formato en el que se planteó la propuesta podría asemejarse a una suerte de visita guiada —lejos de concebirse a la manera tradicional con un discurso unidireccional bajo la centralidad de un único guía que expusiera los contenidos— en cada tramo del recorrido el protagonismo recayó en una o un educador diferente de esa institución. Incluso, participaron especialistas en la temática o estudiantes avanzados de una carrera afín.

No obstante, el abordaje de los conceptos se realizó de forma dialógica (Aubert *et al.*, 2009) e interdisciplinar. Se recorrió a la mayéutica como estrategia didáctica de modo que las y los educadores intervinieran permanentemente y dialogaran entre sí a partir de preguntas, acotaciones o profundización de diferentes aspectos. Con ello, a su vez, se aportó dinamismo a cada una de las actividades. En esa dinámica, el ritmo tradicional de la visita era interrumpido —de manera recurrente— con propuestas lúdicas que descontracturaron la experiencia y focalizaron los temas más llamativos o complejos —según el caso— para trabajarlos de forma exploratoria con materiales didácticos atractivos. Estos fueron diseñados *ad hoc* y bajo la premisa de que también les permite a las y los estudiantes universitarios, durante el proceso de elaboración, transponer aquellos saberes que fueron construyendo a lo largo de su formación (Zavaro Pérez, 2022b).

En ese contexto es importante resaltar la manera en que fueron utilizadas las colecciones biológicas disponibles en las salas de exhibición tanto del museo como del predio del zoológico. Además, es necesario enfatizar la alternancia lograda entre la observación de esas colecciones y un trabajo desarrollado bajo la modalidad de taller que se realizó en determinados espacios de esas salas donde se discutían —manipulando incluso material biológico y arqueológico— algunos de los temas.

Las réplicas de dinosaurios a escala real (Figura 2, sección e), los dioramas en 3D de la megafauna sudamericana (Figura 2, sección f) y la posibilidad de manipular herramientas originales utilizadas por los grupos de cazadores recolectores locales constituyeron algunos de los recursos más atractivos. Además, a cada visitante se le proporcionó un folleto con el diseño de un reloj que les permitía seguir la secuencia cronológica de los principales hitos que conformaban la narrativa de la visita, ajustada a la metáfora del tiempo.

La articulación con las escuelas

La manera en que fue diseñada la propuesta no solo respondió a los intereses del equipo ni a la condicionalidad impuesta por la cronicidad y la historicidad de la sucesión de hitos y contenidos conceptuales considerados como relevantes o a la manera (metodología) en que las diferentes disciplinas fueron produciendo teorías sobre esos hitos. Por el contrario, también estuvo centrada en cuidar de las singularidades de los grupos etarios a los que estuvo dirigida y a la formulación explícita de la currícula escolar. La negociación del recorte de los contenidos conceptuales, de los tiempos en los que estos se deberían abordar en cada institución y las formas de articulación entre el currículo explícito y el conocimiento experiencial de las y los visitantes fueron otros elementos clave en la construcción del proyecto.

En el caso de los contingentes escolares, se priorizó un diálogo fluido con el personal docente a cargo de los grupos y con el estudiantado para recuperar los saberes trabajados en clase y retomar sus imaginarios. Así, se deconstruyeron algunos conceptos y se resignificaron otros. Esta singularidad permitió adecuar los materiales gráficos en función del grado de profundización con el que esos contenidos fueron abordados (Figura 3). De la discusión de algunos temas se diseñaron, además, materiales complementarios que les permitieron posteriormente a las y los docentes continuar trabajándolos en el aula, e incluso —en ciertos casos— abordarlos con anterioridad a la visita de manera que esta

podiera aprovecharse aún más y el intercambio resultara más fluido.

A su vez, el vínculo con las y los docentes de Enseñanza Media (Educación General Básica [EGB]) nos permitió generar una interfase de conocimientos que pusieron en diálogo saberes de diferente naturaleza que —a pesar de las tensiones implícitas que pudieran aparecer en el vínculo entre la academia y otros estamentos de la comunidad educativa— siempre implica una revalorización de los diferentes tipos de saberes (Cano *et al.*, 2015) y una reinterpretación de lo aprendido en relación con su pertinencia. Para las y los estudiantes universitarios y los graduados, esta fue una experiencia novedosa que les permitió visitar sus trayectorias académicas y revalorizar la impronta de la universidad como institución en relación con su inserción en la

sociedad y, en particular, con la popularización de ciencias (Gil y Vilches, 2001; Cañal, 2004), y de un conocimiento que históricamente ha permanecido encriptado en las bibliotecas.

Las diferentes experiencias con los contingentes de visitantes, sus impresiones y opiniones respecto del proyecto y, sobre todo, la receptividad de nuestro colectivo ante esas opiniones nos permitió reformularlo constantemente, ajustándolo sobre la base de la praxis reflexiva (Perrenoud, 20004), del análisis de las encrucijadas y de las problemáticas que se presentaron a lo largo de los años y de una sistematización de las experiencias (Jara, 2012). Esto, de manera sostenida, permitió identificar —en ella— fortalezas y debilidades, lo que contribuyó a repensar críticamente la propuesta y preservar el eje conceptual que daba estructura al proyecto.

Figura 3. Contenidos, estrategias metodológicas y materiales en el abordaje de los temas en cada una de las instituciones

	Temas conceptuales	Estrategias didácticas / Materiales
Observatorio Astronómico	- El big-bang: origen del tiempo y del espacio. - Enfriamiento del universo / radiación de fondo. - Las galaxias: origen, formas y agrupaciones. - La Vía Láctea y su ubicación respecto al sol. - Las estrellas como componentes de las galaxias: el Sol. - Formación de los sistemas planetarios a partir de las nebulosas. - El Sistema Solar: su importancia para la vida en la Tierra.	- Gigantografías. - Experimentos. - Fotografías de galaxias. - Bibliografía académica. - Videos y recursos multimedia. - Dinámica lúdica (modelo escalado). - Fragmento de meteorito.
Museo	- Origen y estructura del planeta Tierra. - Hipótesis autóctonas y alóctonas sobre el origen de la vida. - Origen de las células procariotas y eucariotas. - Origen de las primeras plantas y animales. - Evolución y diversificación de las algas, hongos, plantas, animales radiados y bilaterales. - Principales extinciones. - Primeros homínidos: cambios anatómicos y socio-culturales. - Coexistencia de distintas especies de homínidos. - Poblamiento americano.	- Diorama de la sala de exhibición. - Maqueta de célula. - Colecciones de las salas de exhibición. - Ejemplares taxidermizados. - Diorama y colecciones de la megafauna cuaternaria. - Metodología de taller. - Réplicas de material lítico. - Material gráfico.
Jardín Zoológico y Botánico	- Adaptaciones de los seres vivos al medio. - Diversidad de ambientes de la Argentina. - Recurso y nicho ecológico. - La humanidad como parte de la naturaleza. - Deterioro ambiental. Causas y consecuencias.	- Recorrido por el predio. - Visita a diferentes recintos. - Mención de proyectos de conservación del zoológico.

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

A veinte años del inicio del programa Los Latidos del Tiempo —y en consonancia con el objetivo de este artículo: revisar la propuesta educativa— es posible asegurar que este ha representado una novedad en relación con un modelo de trabajo interinstitucional e interdisciplinar. Además, representó un espacio de construcción colectiva de conocimientos donde primaron los acuerdos pedagógicos y didácticos desde donde fue posible establecer un diálogo entre saberes disciplinares tan diversos en torno a un mismo hecho: la historia del universo.

La lógica en la selección de los hitos que marcaron esa historia y la definición con base en los recortes teóricos y los modos en los que esos conocimientos fueron puestos en tensión con diversas estrategias didácticas permitieron lograr una propuesta educativa y de divulgación de ciencias que no solo contribuyó a complementar la currícula escolar de las instituciones de enseñanza preuniversitarias, sino también a fomentar el vínculo entre las y los docentes de esos colegios, sus alumnos y el estudiante universitario.

La experiencia, a su vez, contribuyó a la formación pedagógica y disciplinar de las y los futuros egresados en relación con los procesos de comunicación de la ciencia. Esto constituyó un desafío —que mereció ser socializado—, ya que se concibió que la narrativa de este tipo de experiencias constituye un aporte y una posibilidad de repensar formatos similares, especialmente en una época en la que poner en diálogo disciplinas, saberes y sectores diversos de la comunidad constituye en sí mismo un valor y un compromiso de las universidades con la sociedad y con la formación situada de sus egresados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aubert, A., García, C. y Racionero, S. (2009). El aprendizaje dialógico. *Cultura y educación*, 21(2), 129-139. <https://doi.org/10.1174/113564009788345826>
- Calvo, M. (2002). ¿Popularización de las ciencias o alfabetización científica? *Ciencias*, 66, 100-105. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8811167>
- Cano, A., Martinis, P. y Paleso, A. (2015). Diálogo de saberes entre la universidad y la enseñanza media. En V. García Goyos, M. Pérez Sánchez y G. Rak Marcos (Comps.), *La Enseñanza Media. Memoria que es vida abierta* (pp. 137-155). CSEAM.
- Canudo, J. (2010). Qué nos enseña la extinción de los dinosaurios sobre la historia de la vida y de la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 18(1), 74-84. <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/view/200086/267545>
- Cañal, P. (2004) Scientific literacy: A need or an ideal? *Culture and Education*, 16(3), 245-257. <https://doi.org/10.1174/1135640042360951>
- Carrithers, M. (1995). *¿Por qué los humanos tenemos culturas?* Editorial Alianza.
- Croizat, L. (1964). *Space, time, form: The biological synthesis*. S. e.
- Crompton, A. y Jenkins, F. (1979). Origin of mammals. En J. Lillegraven, Z. Kielan-Jaworowska y W. Clemens (Eds.), *Mesozoic Mammals: The First Two thirds of Mammalian History* (pp. 59-73). Indiana University Press.
- Elizalde, E. (2021). Acerca del big bang y el origen del universo. *Revista Española de Física*, 35(1), 1-4. <http://revistadefisica.es/index.php/ref/article/view/2714>
- Gil, D. y Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. *Revista Investigación en la Escuela*, 43, 27-37. <https://idus.us.es/handle/11441/60304>
- Gould, S. y Leal, A. (2004). *La estructura de la teoría de la evolución*. Tusquets.
- Gudynas, E. (2010). Imágenes, ideas y conceptos sobre la naturaleza en América Latina. En E. Montenegro (Ed.), *Cultura y naturaleza* (pp. 267-292). Jardín Botánico J. C. Mutis.
- Ivars, J. (2013). ¿Recursos naturales o bienes comunes naturales? Algunas reflexiones. *Papeles de trabajo Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural*, 26, 88-97. <http://www.scielo.org.ar/scielo>

php?pid=S1852-45082013000200005&script=sci_arttext

Jara, O. (2012). *La sistematización de experiencias. Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/393>

Leff, E. (2022). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. Siglo XXI.

Llorente, C. (2010). Planeta vivo: El origen y la evolución temprana de la vida en la Tierra. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 18(1), 25-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3311462>

Lucero, A., Salerno, N., Voglino, D., Andolfo, M., Trotta, H., Roma, M. y Dieguez, D. (2009). *Los Latidos del Tiempo: un viaje imaginario desde el origen del universo hasta nuestros días*. II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales 28 al 30 de octubre de 2009, Universidad Nacional de la Plata, La Plata, Argentina. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=eventos&d=Jev563>

Margulis, L. (2021). *El origen de la célula*. Reverté.

Morrone, J. (2000). Entre el escarnio y el encomio: Léon Croizat y la panbiogeografía. *Interciencia*, 25(1), 41-47. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33904307.pdf>

Pabón, J. (2001). El universo, el sistema solar y el planeta Tierra. *Revista El Medioambiente en Colombia*, 1-12. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/18772/43829_55588.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica*. Graó.

Pla García, J. y Menor Salván, C. (2017). La composición química de la atmósfera primitiva del planeta Tierra. *Anales de Química de la RSEQ*, 113(1), 16-26. <https://analesdequimica.es/index.php/AnalesQuimica/article/view/940>

Porlán, R. (2002). *Constructivismo y escuela*. Díada S. L.

Rangel Galván, M. (2021). La explosión del Cámbrico: un evento único de diversificación de phyla. *Elementos*, 121, 23-28. <https://elementos.buap.mx/directus/storage/uploads/00000005792.pdf>

Sour Tovar, F. y Quiroz Barroso, S. (2010). Registro fósil y evolución de homínidos. *Ciencias*, 97, 58-97. <http://revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/18025>

Valencia Ávalos, S., Jiménez Ramírez, J. y Flores Franco, G. (2004). La colonización del medio terrestre por las plantas. *Ciencias*, 73, 14-26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8810888>

Zavaro Pérez, C. (2022a). Naturaleza ex situ: arcas de la biodiversidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (31), 42-58. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.31.2022.4870>

Zavaro Pérez, C. (2022b). El rol de los materiales didácticos como mediación de la construcción de saberes. *Trayectorias Universitarias*, 8(14), 1-11. <https://doi.org/10.24215/24690090e099>

