

Más allá del aula: Los Jardines Botánicos como recursos educativos y contextos de aprendizaje

Beyond the classroom: The Botanical Gardens as educational resources and learning contexts

DOI: 10.7203/DCES.43.20256

Emiliano Foresto

Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina), eforesto@ayv.unrc.edu.ar

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8196-3030>

RESUMEN: Este artículo pone foco en los Jardines Botánicos (JB) como escenarios interesantes desde el punto de vista del aprendizaje, motivando a docentes a utilizarlos como recursos educativos y contextos de aprendizaje. Se divide en siete secciones: (1) se realiza una introducción a la temática, haciendo énfasis en la idea del aprendizaje más allá del aula; (2) se realiza una indagación teórica en torno a los contextos museológicos de los JB, qué son, una breve historia y para qué sirven; (3) se considera la importancia de las plantas y cómo promover su estudio; (4) se muestra cómo localizar el JB más cercano a tu ubicación; (5) se ofrecen temáticas para abordar en un JB; y (6) se ofrece una secuencia didáctica para trabajar antes, durante y después de la visita a un JB.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje, jardines botánicos, contextos de aprendizaje, recursos educativos, educación en ciencias.

ABSTRACT: This article focuses on Botanical Gardens (BG) as interesting settings from a learning point of view, motivating teachers to use them as educational resources and learning contexts. It is divided into seven sections: (1) an introduction to the subject, emphasizing the idea of learning beyond the classroom; (2) a theoretical inquiry around the museological contexts of BG, what they are, a brief history and their purpose; (3) the importance of plants and how to promote their study; (4) how to locate the BG closest to a certain location; (5) topics to address in a BG; and (6) a teaching sequence to work before, during and after visiting a BG.

KEYWORDS: learning, botanical gardens, learning contexts, educational resources, science education

Fecha de recepción: enero de 2021

Fecha de aceptación: octubre de 2022

1. APRENDER FUERA DEL AULA CONFORMANDO NUEVOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE

El aprendizaje humano es un proceso amplio, integral y continuo que se va construyendo a lo largo de la vida en interacción con otros, en un determinado tiempo y en contextos (espacios) diversos que se caracterizan por ser casuales, espontáneos y no estructurados (Kim y Dopico, 2016; Foresto, Manavella y Martín, 2020). Es por esto que el aprendizaje desde los enfoques socioconstructivistas y socioculturales de la psicología es comprendido como un proceso social, distribuido y situado (Melgar y Donolo, 2011).

En el campo de la Psicología Educacional, los estudios sobre los contextos de aprendizaje han recibido una atención creciente en los últimos años (Rinaudo, 2014). Estos contextos invitan a definir el aprendizaje en relación con el dónde (lugar), es decir el ámbito o el espacio en el cual se lleva a cabo el aprendizaje (Foresto, 2020a), como así también a las interacciones que allí acontecen y a los recursos materiales y simbólicos que se utilizan y requieren para la construcción de conocimientos. Algunos autores hablan de contextos (Rinaudo, 2014), otros de educación (Sarramona et al., 1998; Trilla et al., 2003) o situaciones educativas (Aguirre Pérez y Vázquez Molini, 2004), mientras que otros los denominan aprendizajes (Foresto, 2020a). Estas distinciones permiten hacer referencia a diferentes tipologías de aprendizajes: formales, no formales e informales. El aprendizaje formal tiene lugar en un sistema educativo institucionalizado, cronológicamente calificado y estructurado jerárquicamente. Los aprendizajes no formales están integrados por aquellas actividades educativas organizadas, sistemáticas, pero realizadas fuera del marco del sistema oficial (Trilla et al., 2003). Por último, el aprendizaje informal se identifica como “el proceso de toda la vida mediante el cual cada persona adquiere y acumula conocimientos, habilidades, actitudes e ideas de las experiencias diarias y la exposición al medio ambiente” (Coombs y Ahmed, 1975, p. 43).

En los últimos años se ha dado mayor preponderancia a estas vías alternativas de aprendizaje como la no formal y la informal, en lugar de considerar solo aquellos que ocurren en las instituciones de educación formal (García Romano y Martín, 2020). Pero ¿es posible aprender fuera del aula?, aprender fuera del aula no solo es posible, sino que es muy recomendable, ya que el contexto de aprendizaje en el que se desenvuelve el alumnado proporciona el desarrollo de sus diferentes habilidades y capacidades (Melgar y Donolo, 2011). En este sentido resulta interesante la búsqueda de posibilidades que faciliten el poder aprender más allá de los ámbitos formales de aprendizaje, por medio de diferentes actividades no necesariamente sujetas al currículo escolar preestablecido, respondiendo más bien a motivaciones, intereses y conocimientos de manera más flexible y adaptada (Boevede Pauw y Halbac-Zamfir, 2020).

La mayor parte del aprendizaje en nuestra vida tiene lugar fuera del plan de estudios escolar. Los medios de aprendizaje informal se están volviendo más diversos, amplios e influyentes en el aprendizaje del alumnado y apoyan los aprendizajes que se producen en el ámbito escolar. En este sentido, es importante lograr sinergia entre los diferentes contextos de aprendizaje, para lograr que nuestro estudiantado aprenda de manera significativa y conectada. Esto se hace posible vinculando los conocimientos abordados en el aula de ciencias con lo que se desarrolla y usa en los contextos de la vida real. Para que esto suceda se debe trabajar en construir vías de andamiaje con los contextos informales (Rogers, 2014). Los aprendizajes “más allá del aula” son expresados por Falk y Dierking como *“el proceso de aplicar el conocimiento y las experiencias previas a nuevas experiencias; este efecto normalmente se desarrolla dentro de un contexto físico y está mediado en las acciones de otros individuos. Además, el aprendizaje siempre involucra algún elemento de emoción y sentimiento”* (Falk y Dierking 1997: 216). Esta visión considera el aprendizaje como un proceso que tiene lugar en un contexto físico y social de manera integrada.

En el ámbito de las ciencias, el aprendizaje de botánica siempre estuvo ligado a saberes académicos relacionados con la educación formal. De hecho, forma parte de la columna vertebral del currículo de muchas carreras ligadas a las ciencias biológicas en educación superior, la biología en la

educación secundaria o las ciencias naturales en educación infantil y primaria (Foresto, 2020b). Sin embargo, hay varios escenarios prominentes como los que ofrecen los contextos museológicos de los Jardines Botánicos (JB), los cuales resultan entornos educativos prometedores para aprender botánica en nuestra sociedad. En los últimos años, investigadores y responsables institucionales de todo el mundo han pedido que se preste más atención al potencial educativo de los entornos extraescolares, debido a los muchos beneficios para el alumnado y la necesidad de aprender en entornos distintos del aula (Zhai, 2012). Estos entornos son verdaderos ecosistemas de aprendizaje que invitan a una visión más integradora del aprendizaje, ya que motivan, permiten y fomentan el desarrollo y la construcción de habilidades personales, la observación, el dialogo, la curiosidad, la creatividad, el trabajo colaborativo, los intereses, la imaginación, las emociones y las necesidades. Estos contextos proporcionan oportunidades de aprendizaje a partir de la integración de diversos ámbitos de aprendizaje (Foresto, Manavella y Martín, 2020). El termino ecosistema de aprendizaje resulta una analogía que advierte sobre ciertas similitudes entre los sistemas biológicos naturales y el aprendizaje en diversos entornos. Los estudios abocados los ecosistemas naturales refieren a las interacciones o actividades determinadas por diferentes relaciones entre ellos; mientras que de forma análoga el ambiente del aprendizaje de las personas está atravesado por un entorno social en el cual se entrelaza un sistema de interdependencias mutuas que lo definen, determinan, y lo transforma en mayor o en menor medida hibridando características de los diferentes entornos para crear un ambiente propicio para la construcción de diferentes saberes (Lapka, Vávra y Sokolíčková, 2012).

2. CONTEXTOS MUSEOLÓGICOS: JARDINES BOTÁNICOS

Los JB son escenarios que podrían considerarse como museos de historia natural. La palabra museo viene del griego *mouseion*, que significaba un lugar donde se rendía culto a las musas, diosas de las artes y las ciencias que inspiraban la creación de conocimiento nuevo. Modernamente, los museos tienen la particularidad de reunir objetos y la información producida al estudiarlos. Su propósito es conservar su contenido para la investigación, difusión del conocimiento generado y para servir como referencia. Estos espacios son considerados entornos de investigación, los cuales albergan colecciones de ejemplares que documentan la diversidad de organismos que existen, o han existido sobre nuestro planeta (Castellano, 2003). Los JB son espacios para la biodiversidad gestionados por instituciones y organismos públicos para el estudio de las especies que lo conforman, pero también para el disfrute y deleite de la ciudadanía. En ellos se exhiben plantas vivas, por lo que son considerados escenarios importantes y de gran valor para estimular el interés en la naturaleza y educar al público en el reto que representa el mantenimiento de la diversidad biológica (Mehrhoff, 1997). Los fines que persiguen son investigación científica, conservación, exhibición, educación y divulgación de las ciencias (Wyse-Jackson, 1999).

Los JB brindan un escenario perfecto para observar especies vegetales en un entorno similar a su ambiente natural, con la particularidad que se encuentran ubicados en la mayoría de los casos en zonas urbana. Allí no solo se aprende sobre plantas, sino también sobre las costumbres de los países, la cultura o los alimentos populares. Estos espacios son muy visitados por familias, organizaciones comunitarias y por supuesto, reciben visitantes escolares. En definitiva, son sitios muy atractivos porque promueven la empatía hacia la naturaleza (Sanders, Ryken y Stewart, 2018) y permiten a sus visitantes explorar el entorno fomentando la estimulación de los sentidos, a través de diferentes *aromas*, de apreciar con la *vista* un estanque lleno de plantas acuática, sentir con el *tacto* el pinchazo de la espina de una *cactácea* o la textura de alguna hoja, etc. En simples palabras, un JB es un “aula viva” que permite mientras el visitante lo recorre “navegar por la naturaleza”, pudiendo tocar, oler, escuchar y mirar todo eso que se aprende en el “aula convencional” por medio de un libro de texto o manual de clase.

Vivenciar este conjunto de emociones y diferentes sensaciones contribuye a poder adquirir nuevos aprendizajes. En este sentido, es importante destacar que no todo el mundo es consciente del

potencial de los JB para conocer las plantas y saber más sobre el manejo y cuidado de ellas, formas de propagación, polinización, conservación y biodiversidad ecológica. Muchos de los visitantes acuden simplemente con el fin de pasar tiempo al aire libre en un lugar bien cuidado y sin muchos visitantes (Scopelliti y Giuliani 2004). La mayoría de los JB del mundo ponen mucho cuidado en la estética de sus colecciones expuestas al público. En este sentido, el componente recreativo y cultural de los jardines busca el deleite del visitante, aunque este aspecto, como nombramos anteriormente, sea secundario. Pero su importancia va más allá, ya que necesitamos saber acerca de las plantas, cómo se llaman, cuáles están bajo cultivo, quiénes las cultivan o guardan sus semillas, qué características de clima necesitan, dónde se pueden introducir, etc.

Arnold (2017) sugiere que hay tres enfoques para la creación de conocimiento en los contextos museológicos: (1) *Narrativa*, donde los objetos se utilizan para contar historias, por ejemplo podría tratarse de la historia de cierto ejemplar que se encuentra en el JB o su impronta social desde la perspectiva de la etnobotánica; (2) *Funcional*, donde los objetos se consideran para su uso por los humanos, en este aspecto cobra protagonismo la importancia utilitaria o perjudicial de las especies, si se tratara de especies medicinales o tóxicas, o especies cultivadas como alimenticias o de valor ornamental; y (3) *Taxonómico*, donde se ordenan y clasifican los objetos, ya que en los JB se puede conocer este aspecto de la especie: ¿cuál es su nombre científico? ¿a qué familia pertenece?, etc.

3. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE APRENDER DE LAS PLANTAS? ¿CÓMO CREAR MOTIVACIÓN PARA SU ESTUDIO?

Las plantas son una parte integral de nuestras vidas y lo han sido desde tiempos inmemoriales, debido a su omnipresencia. Estas han sido un pilar esencial no solo para la supervivencia de la humanidad, sino para toda la vida en este planeta. Su papel no puede ser subestimado ya que han servido a la humanidad desde su nacimiento, proporcionando alimento, vivienda, un ambiente saludable, hermoso, agradable, como así también, agregando colores a nuestras vidas; además, han podido colonizar casi cualquier ambiente del planeta Tierra (Akbar, 2020). Son organismos únicos en el sentido de que pueden producir su propio alimento utilizando la energía de la luz solar en un proceso conocido como fotosíntesis (Foresto y Martín, 2020). Estos hechos son asombrosos en sí mismos, pero ¿entusiasman al alumnado?; un viaje a su jardín botánico local puede llevarlos a recorrer la vida vegetal del mundo desde un ambiente árido hasta los trópicos en un día. Este viaje puede demostrar la variación y la adaptación de diferentes organismos vegetales y resaltar la presión para sobrevivir en diversos hábitats (Imagen 1). Ver plantas vivas en lugar de dibujos de líneas en un libro de texto será una experiencia significativa en el aprendizaje de la botánica. Tener acceso a una gran diversidad de tipos de flores y frutos ayudará a comprender la amplitud de los términos "flor" o "fruto". Observar las espinas protectoras y aprender sobre la capacidad de muchas plantas para envenenar a los depredadores ayudará a percibir las plantas como organismos con medios de protección diversos y, a veces, complejos. Ver cómo una planta carnívora atrapa un insecto para compensar suelos pobres en nutrientes ofrecerá evidencias de cómo las plantas se adaptan a sus entornos. La visita también puede estimular la discusión y el debate sobre el impacto de las acciones humanas en las comunidades vegetales y cómo podríamos vivir de manera más sostenible (Sanders, 2004).

Sin duda si se desea promover un aprendizaje significativo en el alumnado, se debe sembrar motivación, interés, recursos y experiencias para que esto suceda. En este sentido, la visita a un JB se apunta como una acción inicial consistente y recomendable. Algunas de las estrategias que motivan, interesan y apoyan los aprendizajes del alumnado podría incluir:

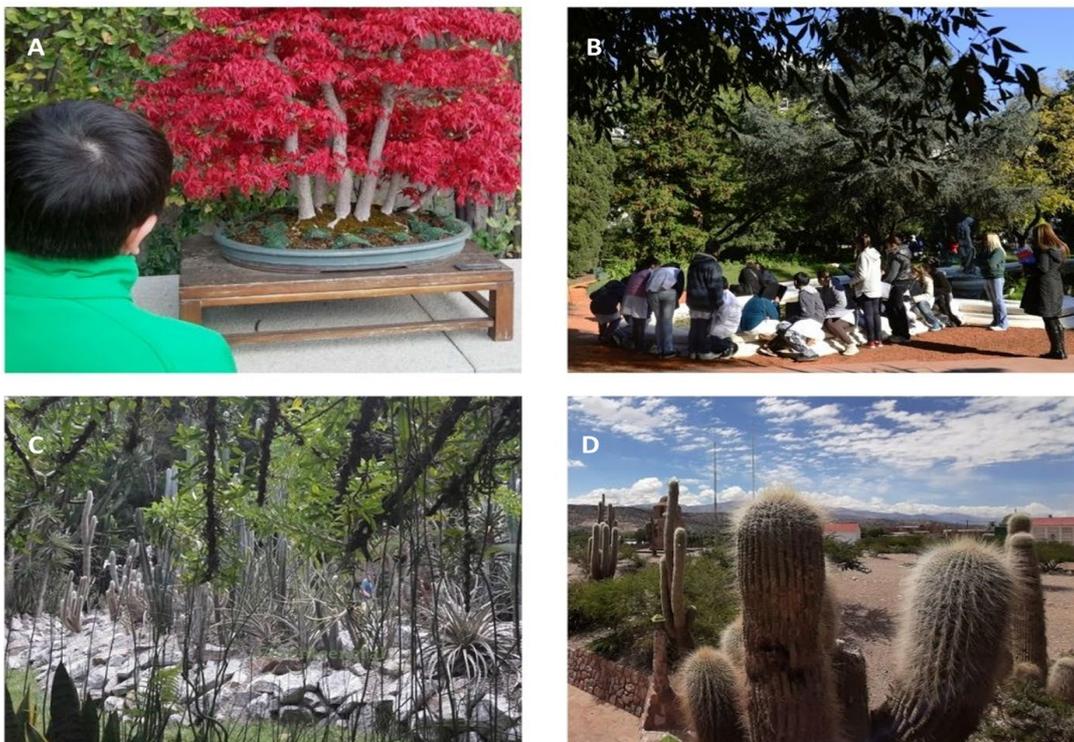
(1) Apelar a la indagación utilizando preguntas que afiancen su compromiso intelectual y propicien la curiosidad. Las preguntas brindan al alumnado la oportunidad de especular, predecir, describir y explicar (Chin, 2007).

(2) Brindar al alumnado información que resulte novedosa o datos curiosos y sorprendentes que promuevan el interés y apelen a buscar emoción. Una vez que se han despertado las emociones - una sensación de lo bello, la emoción de lo nuevo y lo desconocido, un sentimiento de simpatía, piedad, admiración o amor – aumenta el deseo por conocer el objeto de nuestra respuesta emocional. Una vez establecido el vínculo emocional, puede proporcionar al alumnado recuerdos a largo plazo y facilitar que el interés situacional se convierta en interés personal, lo que puede involucrarlos en el aprendizaje de la ecología a un nivel superior (Hidi y Renninger, 2006).

(3) Recurrir al aprendizaje sobre las plantas a través de la participación sensorial. Es importante que el alumnado pueda ver, oír, tocar, oler y vivir la experiencia durante la visita (Ballantyne y Packer, 2009). Sin embargo, las preocupaciones de salud y seguridad suelen suponer barreras que reducen la interacción multisensorial con las plantas. Los educadores del JB generalmente tienen suficientes conocimientos botánicos para saber guiar a los docentes sobre qué plantas no se pueden tocar, oler o saborear y así poder guiar en el recorrido por el jardín de forma segura para interactuar con las plantas (tocándolas, oliéndolas, etc.).

(4) Motivar a aprender el lenguaje de las ciencias. Puesto que la ciencia presenta una terminología concreta y amplia, es recomendable darla a conocer al alumnado para favorecer un aprendizaje científico correcto y de calidad (Wellington y Osborne, 2001). La comprensión de las palabras de los niños y niñas se puede desarrollar mediante una enseñanza adecuada y experiencias auténticas del mundo real (Wellington e Ireson, 2008). Por ejemplo, enseñar que la “parte de arriba” son las hojas y “la parte de abajo” las raíces e ir ampliando conocimientos a medida que el alumnado lo vaya solicitando. Una buena alternativa es la confección de glosarios botánicos adaptados al nivel educativo del alumnado.

IMAGEN 1. A) Niño observando un bonsái en el marco de una visita al Real Jardín Botánico de Madrid (Madrid, España). B) Alumnado y profesorado en el marco de una visita al Jardín Botánico de Buenos Aires (Buenos Aires, Argentina). C) Fotografía del Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil) . D) Fotografía de un cactus del Jardín Botánico de Altura (Tilcara, Argentina)



Fuentes: A) <https://planesconhijos.com/salir-con-ninos/madrid/el-jardin-botanico-de-madrid-con-los-ninos/> el día 06/01/2021. B) <https://www.buenosaires.gob.ar/jardinbotanico/actividades> el día 07/01/2021. C) Fotografía propia tomada en marzo del 2017. D) Fotografía propia tomada en enero del 2020.

4. ¿CÓMO ENCONTRAR EL JARDÍN BOTÁNICO MÁS CERCANO EN MI CIUDAD O ALREDEDORES?

Uno de los mayores impedimentos a la hora de trabajar con nuestro alumnado en visitas a diferentes espacios es tener acceso a lugares que nos permitan costear los gastos que insume el movilizarnos y encontrar el mejor lugar que cumpla con los requerimientos para nuestros objetivos curriculares (Sanders, 2007). En este sentido, resulta interesante poder tener acceso a la información de los JB que se encuentran aledaños a nuestra escuela o institución educativa. En esta dirección resulta interesante lo que ofrece *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI), organización cuya misión es la conservación de plantas amenazadas en todo el planeta; sus miembros son en su mayoría JB de todo el mundo. Esta organización cuenta con una base de datos llamada *GardenSearch* (https://tools.bgci.org/garden_search.php), que es la única base de datos global de los JB y organizaciones similares del mundo. Cada registro de jardín proporciona información básica y un enlace al sitio web del propio JB (Sharrock y Hird, 2015). La plataforma web ofrece información sobre la distribución de diferentes temáticas, publicaciones sobre conservación, conferencias y seminarios mundiales sobre cuestiones clave como la biodiversidad. El sitio web de BGCI ofrece información útil, incluida la distribución de los JB de todo el mundo, permitiendo localizar el JB más cercano a los centros educativos. Además, para asegurar una visita ajustada a los objetivos educativos, es posible realizar búsquedas más avanzadas y encontrar aquellos recursos, programas educativos, instalaciones, características o experiencias específicas adaptadas a los requerimientos de cada centro educativo o alumnado.

Además de lo mencionado, la plataforma proporciona una buena oportunidad de aprendizaje informal, ya que la función de búsqueda avanzada permite que se siga explorando más acerca de las instalaciones y la labor de conservación, investigación, educación y divulgación pública que ofrece cada JB. *GardenSearch* (Imagen 2) incluye un total de 63 campos de búsqueda relacionados con el trabajo de los JB. Adicionalmente también apoya estudios relacionados con las plantas y el cambio climático, lo que permite la identificación de jardines que ofrecen diferentes condiciones climáticas en las que probar y potencialmente cultivar plantas frente a las condiciones ambientales cambiantes (Sharrock y Hird, 2015).

Los 3200 JB actuales en todo el mundo (<http://www.bgci.org>, consultado el 21 de noviembre de 2021) reciben al menos 500 millones de visitantes por año (<https://www.bgci.org/about/about-botanic-garden/>; consultado el 21 de julio de 2021). Entre ellos, no solo hay visitantes de la comunidad en general, sino también muchos grupos escolares que visitan los jardines durante el transcurso de una excursión. Esa gran afluencia de visitantes da cuenta de un alto impacto cualitativo y de alto potencial y, por lo tanto, califican a los JB como sitios muy adecuados para la educación en diversidad de temáticas, además de tener un impacto positivo en la salud mental y física, particularmente en entornos urbanos donde se encuentran la mayoría de los JB (Sellmann y Bogner, 2012). Según BGCI (<https://www.bgci.org/about/about-botanic-garden/>; consultado el 21 de julio de 2021) varias actividades del JB son especialmente importantes para la conservación de plantas en todo el mundo. Entre ellas, cabe destacar: labores hortícolas que facilitan la reproducción de especies, las colecciones vivas y los bancos de germoplasma que permiten la restauración y rehabilitación de hábitats degradados, la investigación científica sobre genética y taxonomía vegetal, la educación como herramienta para comunicar y divulgar al público diverso la importancia de la conservación de las especies vegetales y, por supuesto, el poder vincular a las plantas con el bienestar de las personas, y también ayudar a conservar los conocimientos indígenas y locales, para fomentar el uso sostenible de los recursos vegetales en beneficio de todos.

IMAGEN 2. Imagen de la página web de *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI).

BGCI > GardenSearch

¡Bienvenido a GardenSearch!

Al proporcionar jardines con una presencia web visible, incluso cuando no tienen un sitio web, GardenSearch es la única fuente global de información sobre jardines botánicos. La base de datos incluye información sobre más de 3.692 instituciones botánicas en todo el mundo.

GardenSearch le permite:

- Ubique jardines botánicos en su vecindario y en todo el mundo
- Identificar jardines botánicos con recursos y experiencia específicos (búsqueda de palabras clave)
- Identificar jardines botánicos con características, instalaciones y programas específicos ([Búsqueda avanzada](#))

Cualquier jardín botánico (u otra institución con una colección de plantas documentada) que no esté incluida en GardenSearch [puede crear y administrar su propia página](#).

Geográficamente:

Palabra clave:

[Solo miembros de BGCI](#) [Registrantes de la Agenda Internacional](#) [Acreditado por ArbNet](#)

Fuente: rescatado de https://tools.bgci.org/garden_search.php el día 06/01/2021.

5. ¿QUÉ PUEDE OFRECER UNA VISITA ESCOLAR A UN JARDÍN BOTÁNICO? ALGUNAS APROXIMACIONES PARA DOCENTES

La mayoría de las materias de los diferentes planes de estudio y niveles educativos se pueden trabajar durante una visita a un JB (biología, botánica, literatura, geografía, historia, etc.), enriqueciendo los planteamientos del currículo oficial. Además de esto, el poder concurrir a un JB puede ayudar a trabajar actividades transversales como la Educación Ambiental. En concreto los programas de ciencias biológicas incluyen algunos ejes temáticos íntimamente relacionados con estos espacios. Entre ellos se destacan:

- *Adaptaciones vegetales*: Los JB pueden mostrar numerosos ejemplos de las adaptaciones de los vegetales a los diversos ambientes naturales, entornos como los desiertos o ambientes áridos, las selvas tropicales, la tundra o la alta montaña. Aunque las plantas son percibidas generalmente como organismos pasivos, estas cuentan con mecanismos que les otorgan protección frente a las amenazas del ambiente donde viven. Esta es una excelente oportunidad para que el alumnado observe las diferentes estrategias defensivas que presentan las plantas, desde espinas, sustancias tóxicas o nocivas para sus depredadores, movimientos haptónicos, mimetismo, etc. En muchos JB esto puede observarse en sus grandes colecciones que suelen estar acompañadas por etiquetas, talleres educativos, exposiciones y recorridos guiados.

- *Ciclos de vida de las plantas*: Los JB ofrecen el salón de clases ideal para estudiar el ciclo de vida de las plantas con flor y temas como la formación, dispersión de semillas y la polinización (Mayoral, 2019).

- *Biodiversidad*: Los JB, como colecciones de plantas vivas, son una enciclopedia viva de la biodiversidad vegetal mundial proporcionando un entorno de aprendizaje único en el que estudiar la extraordinaria variedad de formas vegetales de diferentes zonas biogeográficas.

- *Los usos de las plantas y su importancia económica*: La mayor parte de lo que comemos viene de las plantas, de forma directa como fruta, semillas y verduras, o indirectamente a través del ganado, que es alimentado por forrajes. En otras palabras, las plantas son la base de toda la cadena alimentaria, son lo que en ecología se establece como primer nivel trófico o productores. Además, no todas las plantas son beneficiosas para los humanos: la maleza es considerada dañina para la agricultura, algunas plantas son tóxicas, etc. El uso sostenible de materiales naturales, así como de plantas es un tema actual y de relevancia capital, debido a la gran variedad de usos (Foresto y Martín, 2020). Muchos JB están comprometidos con la educación para la sostenibilidad (EDS), que incluye la incorporación de aspectos sociales, políticos y económicos dentro de sus programas de enseñanza. En este sentido, el papel que juegan las plantas en nuestro mundo moderno y la necesidad de utilizar estos recursos de manera sostenible es evidente. Los programas de educación e interpretación a menudo ofrecen al alumnado y profesorado oportunidades para estudiar y debatir temas actuales relacionados con la sostenibilidad, por ejemplo, el cambio climático, los combustibles fósiles y la necesidad de más alimentos a medida que la población humana se expande.

- *Especies en peligro*: Uno de los principales cometidos de los JB, como centros de conservación *ex situ*, es educar a sus visitantes sobre las crecientes tasas de extinción de especies de plantas en todo el mundo y el papel que juegan los JB en la conservación de la biodiversidad vegetal. Mediante programas de interpretación y educación apoyados por un compromiso global con la conservación de las plantas, los JB son entornos provistos de las herramientas adecuadas para que el alumnado se involucre en estas temáticas.

Es importante tener en cuenta la necesidad de una preparación previa del profesorado para poder abordar el aprendizaje fuera del aula en estos contextos. Por ello a continuación se ofrecen algunas orientaciones respecto a la pregunta inicial ¿cómo preparar una visita a un JB?:

- La mayoría de los JB sugieren que el profesorado realice una *visita preparatoria previa* antes de llevar al alumnado a los jardines, seleccionando aquello que conviene trabajar con el alumnado con anterioridad (Chen, Kreschetsky, Viens y Isberg, 2000). Algunos jardines ofrecen al profesorado cursos de capacitación para poder realizar un uso didáctico del JB, donde se abordan temáticas referidas a educación ambiental, actividades lúdicas, biodiversidad vegetal, reconocimiento de especies vegetales, etc. Un factor principal al planificar una visita o sesión de trabajo en un jardín es familiarizarse con el diseño del propio espacio y las actividades que se está planeando emprender. También es importante tener en cuenta cuánto tiempo llevará llegar a las áreas en las que se desea trabajar con el alumnado, ya que algunos JB cubren áreas extensas y la distancia a pie de un invernadero a otro, por ejemplo, puede ser larga. En estos casos se sugiere planificar el recorrido y acotarlo a sectores determinados cercanos entre sí. Conocer lo que está disponible y los recursos educativos que puede utilizar agregará valor a la visita.

-Es conveniente poder aprovechar todos los recursos didácticos que ofrece el JB, entre ellos, se destaca la folletería que se ofrece que es una excelente herramienta de “divulgación verde” para los visitantes de los JB, las placas con la descripción de una determinada especie, datos curiosos o información de interés, incluso algunos cuentan con pequeños museos dentro del recinto del JB. Es conveniente aprovechar todos estos recursos en la visita para lograr que la misma tenga un contenido educativo y formativo, siendo una experiencia que fortalezca su conocimiento y sensibilidad sobre temas relacionados con la diversidad vegetal, a través de un contacto estrecho con la información que se ofrece (Maite Lascurain, 2006) (Imagen 3).

-*Seguir trabajando al regresar a la escuela*, en este sentido, puede ser interesante que los docentes lleven cámaras de fotos o que el alumnado pueda tener acceso a sus celulares para ser usados como una herramienta didáctica, con los cuales podrán tomar fotografías de las especies de plantas que llamaron su atención durante la visita. El alumnado puede crear una presentación de diapositivas

que ayudará a estimular el recuerdo de los entornos que experimentaron. Además, el alumnado puede crear cortometrajes de la estadía en el JB. Este banco de imágenes se puede agregar a la investigación del alumnado sobre temas específicos y al diseño y exhibición de carteles individuales y presentaciones para el estudiantado de niveles educativos superiores. Una visita a un JB puede ser un catalizador para la escritura creativa y la reflexión personal en su comunidad estudiantil. El alumnado puede entrevistar a personalidades políticas o la comunidad científica del JB como parte de sus asignaciones posteriores al viaje y utilizar este material de investigación para presionar por el cambio ambiental local.

-Es interesante que el alumnado *visite el lugar en más de una oportunidad*. Esto facilitará que la experiencia no quede simplemente en una visita aislada, sino que esté integrada a la propuesta curricular y que puedan relacionarse los recursos y experiencias compartidas con los diferentes temas abordados durante el curso, lo que permitirá realizar actividades en diferentes instancias previas y posteriores a la visita. La mayoría de los viajes escolares a los JB son de un día y de unas pocas horas de duración. Debido a este período de tiempo limitado, se hace más difícil afectar el aprendizaje del alumnado (Zhai, 2012). La integración del JB en el programa de la asignatura ofrece un contacto regular con plantas vivas, una experiencia que a menudo falta en la vida urbana y dentro del aula. Cada vez que se visite el JB se puede proponer al alumnado que observe si el ambiente se encuentra igual que en la visita anterior o si sufrió modificaciones. Así el alumnado puede compartir lo que observaron y trabajar colaborativamente dentro del JB y al regresar al aula, fomentando su capacidad creativa a través del diálogo, la escritura, los dibujos u otras representaciones.

-Resulta interesante aprovechar la visita como una *instancia para poder observar a nuestros alumnos y alumnas*, identificando de qué manera aprenden, cómo se desenvuelven en el lugar, cómo interactúan entre los miembros de la clase, cuáles son sus motivaciones, emociones, qué les genera curiosidad, entre otras cosas (Melgar y Donolo, 2011).

IMAGEN 3. A) Fotografía de la folleteria de divulgación ofrecida por diferentes JB de todo el mundo. B) Fotografía de un cartel perteneciente al Jardín Botánico de la Universidad de Pisa (Italia) que contiene información sobre la especie *Ginkgo biloba* L. C) Fotografía del museo de paleobotánica y etnobotánica que se encuentra dentro del Jardín Botánico de Nápoles (Italia)



Fuentes: A) Fotografía propia tomada en febrero del 2022. B) Fotografía propia tomada en enero del 2022. C) Fotografía propia tomada en enero del 2022.

6. ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA VISITA. RECURSOS Y ACTIVIDADES PARA TRABAJAR CON EL ALUMNADO

El hecho de poder recorrer un JB con el alumnado tiene como finalidad servir de complemento a las diferentes actividades que se realizan dentro del aula. Es por esto por lo que se debe buscar generar un espacio que amplíe los intereses del alumnado en referencia a la temática que se está abordando. Por lo tanto, es primordial poder planear con anterioridad la actividad a desarrollar en el JB elegido para cumplir con el propósito que se persigue. En este sentido resulta interesante hacer partícipe al alumnado de la visita que se va a realizar y de la propuesta con anticipación, para posibilitar su participación en el diseño y poder adaptar los temas al programa de estudio, planificando actividades que se puedan desarrollar antes, durante y posteriormente a la visita del JB. Estas actividades deben ser de carácter principalmente exploratorio, tanto educativo como recreativo, que estimulen la curiosidad, la motivación y la creatividad.

Aquí se proponen una serie de actividades para desarrollar con el alumnado antes, durante y después de la visita al JB (véase Tabla 1 en las pp. 117 y 118).

Antes de la visita: Este conjunto de actividades iniciales deberán servir como una forma de introducir a los alumnos en la temática tratada (será de carácter diferencial según el programa del curso o la asignatura y año en el que se encuentra el alumnado), explorar las ideas previas del grupo al respecto y preparar o diagramar los primeros cimientos para que la visita al JB sea más cercana para el alumnado. En esta primera etapa se alentará a desarrollar motivación en el estudiantado.

Durante la visita: Estas actividades, son las que se engloban en la visita *in situ* a un JB, las mismas alientan principalmente a la observación en el caso que trabajemos con grupos de nivel inicial (educación infantil, jardín o kinder) o primeros años de educación primaria; mientras que se hará hincapié en la investigación de las plantas con tareas y metas específicas y detalladas, para el alumnado de últimos años del primario o nivel secundario (bachillerato). Aquí es interesante aprovechar todos los espacios del JB, haciendo actividades en grupo que podrían tener un carácter lúdico.

Después de la visita: Con la idea de que la visita al JB tenga un hilo conductor se propone que se realicen actividades posteriores que permitan seguir profundizando sobre lo ya trabajado en el recorrido, como puede ser la diversidad vegetal, la conservación de estas especies y soluciones que permitan familiarizarse con la biología de las especies y también con la importancia de las mismas en su entorno social.

7. CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo se intenta hacer una descripción de los JB como espacios educativos que pueden proporcionar una forma atractiva y consistente de aprender más allá del aula. El artículo pretende reivindicar los JB como contextos de aprendizaje informales o no formales que se hibridan de manera natural con los contextos formales académicos de las instituciones educativas; de esta manera se permite el aprendizaje basado en la co-creación de habilidades socio-emocionales, intelectuales, científicas y personales. Aquí es interesante tomar en consideración que la idea de salir del aula y aprender en otros contextos resulta provechosa para todo el alumnado, pero más aun en instituciones que no cuentan con un aula propia de ciencias o laboratorio, tanto en primaria como en secundaria. En algunos países el profesorado de ciencias no dispone de laboratorios con lupas estereoscópicas, microscopios de disección o colecciones herborizadas, que permiten poner en marcha diferentes actividades experimentales. Esto puede suplirse con propuestas didácticas fuera del aula, como puede ser la visita a un JB. En este marco, es importante considerar que el aprendizaje debe basarse en contextos entrelazados y diversidad de propuestas educativas.

TABLA 1. Propuesta didáctica de actividades para desarrollar antes, durante y posteriormente a la visita al JB

Secuenciación	Nombre de la actividad	Objetivos	Materiales	Desarrollo y Resultados alcanzados	Evaluación
Previo a la visita al JB	<i>¿Qué plantas nos acompañan en nuestra vida diaria?</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar las plantas que nos acompañan en nuestra vida diaria. -Identificar los usos o la importancia de esas plantas en nuestra vida. -Identificar los procesos que sufren las plantas para poder aprovecharlas. 	Laminas, fibrones o marcadores, cuaderno de campo.	<p>El alumnado se dividirá en grupos de 4 o 5 integrantes y se les pedirá que anoten los objetos de origen vegetales con los que se encuentran relacionados en sus entornos (casa, aulas, club, etc.). Y luego se les pedirá que los organicen según sus usos. Ejemplo: Pasta de maní – Alimenticia.</p> <p>Se realizará una lluvia de ideas, anotando las ideas principales en las láminas y luego se les pedirá que las organicen en función del grado de transformación que tiene ese producto (estado natural, procesos naturales, procesos industriales o más o menos complicados.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de participación. - Grado de organización de los ejemplos. - Capacidad de recuperar conocimientos informales sobre las plantas que traen de otros entornos.
Durante la visita al JB	<i>LOST: ¿Sobrevivir en un JB es posible?</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Atender a la importancia de la conservación y el cuidado de las plantas en nuestra vida. -Tomar en consideración la importancia de los conocimientos etnobotánicos de las plantas en nuestra vida. -Apreciar características morfológicas de las plantas (hoja, tallo, flores, frutos, raíz, etc.). 	Cuaderno de campo y lapicero para tomar notas.	<p>A modo de actividad lúdica, se hará una analogía con la famosa serie <i>LOST</i>, y se le dirá al alumnado que imagine que está en una isla aislada y deben intentar sobrevivir hasta que los puedan rescatar. Se les dirá que se organicen en grupos y que comiencen a realizar una búsqueda de plantas que puedan servir como alimento, medicina, vestimenta, etc. El alumnado anotará o dibujar la planta, su uso, qué parte de la planta se utiliza, y si la utilización de la planta implica que esta no se pueda regenerar o si pueden utilizar partes renovables de la planta como frutos, hojas, flores, etc.</p> <p>El alumnado organiza el consumo de los recursos, gestionando su uso, evaluando las medidas de regeneración o viendo alternativas que no impliquen consumir completamente la planta, etc., según los criterios establecidos por el grupo de trabajo.</p> <p>Todo ello lo irán anotando en sus cuadernos, y evaluarán si pudieron cubrir todas sus necesidades básicas o si alguna les costó más, o directamente no pudieron cubrirla. Al encontrarse con los otros grupos intercambiarán ideas y puntos de vista. Será importante hacer hincapié en la importancia de las plantas y su uso responsable. Aquí se puede debatir sobre vegetarianismo, biodiversidad, etnobotánica, importancia económica de las plantas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Nivel de participación. -Propuestas presentadas para usar las plantas como fuente de supervivencia. -Propuestas presentadas como medios o formas para su conservación.

<p>Durante la visita al JB</p>	<p><i>¡Pueden sacar el celular en clase!</i></p>	<p>-Conocer características morfológicas de las plantas.</p>	<p>Teléfono móvil con posibilidad de descargar la app <i>PlantNet</i>.</p>	<p>Las apps botánicas son excelentes aliadas para aprender sobre plantas. En este sentido existe una app llamada <i>PlantNet</i> que permite identificar algunas especies vegetales, principalmente de plantas silvestres. Esta aplicación, está pensada principalmente para aprender, pues permite identificar plantas con solo tomar una foto de la especie y luego subir esa imagen indicando en la plataforma de la app la parte de la planta a la que corresponde (hojas, tallos, flores, frutos, etc.) Se le pedirá al alumnado que descargue la aplicación de la tienda digital disponible en el sistema operativo de su teléfono celular. Trabajarán en grupos de 5 integrantes aproximadamente, lo que permitirá el trabajo colaborativo y no será necesario que todos los integrantes del grupo cuenten con la aplicación. Se pedirá que saquen fotos de las partes de la planta que más llamen su atención y luego al pasarlas por la aplicación descubrirán de qué especie se trata. La app tiene muchas virtudes, pero en este caso solo se limitarán a identificar las distintas partes de la planta y poder tomar fotografías para conocer la especie. En caso de que el alumnado tenga conocimiento de qué especie vegetal podría tratarse, la app servirá para comprobar sus conocimientos previos sobre la misma.</p>	<p>-Grado de participación.</p>
<p>Posterior a la visita al JB</p>	<p><i>Charlar con los abuelos sobre plantas</i></p>	<p>-Conocer el uso y/o importancia de las plantas. - Poner en contacto al estudiante con sus abuelos, bisabuelos o padres, incluso con personas que viven y trabajan en el campo para reconocer el valor de los conocimientos ancestrales sobre las plantas.</p>	<p>Cuaderno de campo, lapicero y encuesta para realizar a los entrevistados.</p>	<p>El alumnado dividido en pequeños grupos, buscará contactar (por medio de sus padres) con familiares más mayores, que puedan ofrecer conocimientos tradicionales sobre las plantas y posteriormente los entrevistará. Modelos de encuesta: - ¿Qué plantas conoce? ¿Qué usos tienen? - ¿Cómo las consigue? ¿Las recolecta o las compra? - ¿De qué forma las recolecta? ¿Qué parte de la planta usa? - ¿Cómo las conserva? - ¿Hay alguna planta que anteriormente usaba y que ya no encuentra disponible? Se pueden agregar todas las preguntas que se crean necesarias, variando de acuerdo al curso con el que esté trabajando. Con estos datos el alumnado puede hacer un manual en el que se describa la planta, sus usos, agregando una foto que pueden haber tomado durante la entrevista.</p>	<p>-La realización de la encuesta y la presentación de la ficha de la especie con los datos recogidos en ella.</p>

Fuente: elaboración propia

Algunos interrogantes que se desprenden de este trabajo son: ¿De qué manera el aprendizaje en el JB apoya o desafía al alumnado en su aprendizaje en el aula? ¿Cómo se hibridan estos aprendizajes para que resulten sinérgicos? ¿Cómo pasar a un sistema en el que el aprendizaje puede acontecer en cualquier lugar y en cualquier momento? ¿Será que aprender en la “naturaleza” es más “natural” de lo que parece? ¿Qué valor les asigna la educación formal a los aprendizajes que se co-construyen más allá del aula? En este sentido tenemos un gran desafío como docentes: poder fusionar la participación de los maestros en el aula y de educadores de los JB, para plantear propuestas curriculares que hagan un mayor uso de los recursos que ofrecen estos entornos.

El aprender en un JB resulta interesante por la comodidad y accesibilidad, diversidad de colecciones (incluidas especies de todo el mundo) y la facilidad de repetir las visitas para su revisión las veces que el docente crea necesario. Poder salir del aula y deleitarse con la estética de los jardines proporciona un entorno propicio para el aprendizaje y la creatividad. Pasar el tiempo de clase al aire libre también es un cambio refrescante y permite al alumnado reflexionar sobre la relación entre el ser humano y la naturaleza. Este trabajo se presenta con la creencia sincera y profundamente arraigada de que los JB son entornos únicos para educar al alumnado y la comunidad en general sobre las plantas y su importancia crítica para nuestra vida.

Referencias

- Aguirre Pérez, C. y Vázquez Molini, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (3), 1-26. Recuperado de: http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Comunicacion_y_Lenguaje_ICL/ICL_004.pdf.
- Akbar, S. (2020). *Handbook of 200 Medicinal Plants: A Comprehensive Review of Their Traditional Medical Uses and Scientific Justifications*. Springer Nature.
- Arnold, K. (2017). *Cabinets for the curious: looking back at early English museums*. Routledge.
- Ballantyne, R. y Packer, J. (2009). Introducing a fifth pedagogy: Experience-based strategies for facilitating learning in natural environments. *Environmental education research*, 15(2), 243-262.
- BGCI. (2021). Base de datos en línea GardenSearch. Botanic Gardens Conservation International. Richmond, Reino Unido. Recuperado de https://tools.bgci.org/garden_search.php.
- Boeve-de Pauw, J. y Halbac-Zamfir, R. (2020). En A. Hadjichambis, P. Reis, D. Paraskeva-Hadjichambi y J. Činčera, *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education* (pp. 179-191). Environmental Discourses in Science Education: Editorial Board.
- Bubolz, M. M. y Sontag, M. S. (2009). *Human ecology theory. In Sourcebook of family theories and methods*. Springer, Boston, MA.
- Castellano, E. (2003). Herbarios y jardines botánicos. *Biodiversidad en Venezuela*, 2, 944-957.
- Chen J.- Q., Kreschecscky, M., Viens, J. e isberg E. (2000). *Establecer conexiones: colaboración entre escuela y museo. El Proyecto Spectrum*. Tomo I: Construir sobre las capacidades infantiles. Gardner, H., Feldman D. H., y Krechevsky, M. (Comps.)
- Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: Approaches that stimulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (6), 815–843.
- Coombs, P. H. y Ahmed, M. (1974, versión en español en 1975). *La lucha contra la pobreza rural. El aporte de la educación no formal*. Madrid: Tecnos.
- Falk, J. H. y Dierking, L. D. (1997). School field trips: Assessing their long-term impact. *Curator: The Museum Journal*, 40(3), 211-218.

- Foresto E. (2020a). Aprendizajes formales, no formales e informales. Una revisión teórica holística *Contextos de Educación*, 29(21), 24-36. Recuperado de: <http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/contextos/article/view/1142>.
- Foresto, E. (2020b). ¿Aprendemos botánica en contextos informales? Revisión teórica y narraciones de aprendizajes. *Revista Universitaria Del Caribe*, 25(02), 92-103. DOI: 10.5377/ruc.v25i02.10480.
- Foresto, E. y Martín, R.B. (2020). Acercamientos a la conceptualización de la botánica. Un estudio con ingresantes de Ingeniería Agronómica. *Bio-grafía*, 13(25). DOI: 10.17227/bio-grafia.vol.13.num25-12322.
- Foresto, E., Manavella, A. y Martín, R.B. (2020). Construcción de ecosistemas de aprendizaje en clases de consulta en formación superior. *Revista Universitaria Del Caribe*, 25(02), 22-31. DOI: 10.5377/ruc.v25i02.10472.
- Hidi, S. y Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127.
- Kim, M. y Dopico, E. (2016). Science education through informal education. *Cultural studies of science education*, 11(2), 439-445.
- Lapka, M., Vávra, J. y Sokolíčková, Z. (2012). Cultural ecology: contemporary understanding of the relationship between humans and the environment. *Journal of Landscape Ecology*, 5(2), 12-24.
- Maite Lascrain, O. G. (2006). *Jardines Botánicos. Conceptos, operación y manejo*. Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.
- Mayoral, O. (2019). Las plantas como recurso didáctico. La Botánica en la enseñanza de las Ciencias. *Flora Montiberica*, (73), 93-99.
- Mehrhoff, L. J. (1996). *Museums, research collections, and the biodiversity challenge*. Washington, DC: Joseph Henry Press.
- Melgar, M. F. y Donolo, D. S. (2011). Salir del aula... Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e Internet. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(3), 323-333.
- Rinaudo, M. C. (2014). Estudios sobre los contextos de aprendizaje: arenas y fronteras. En P. V. Paoloni, M. C. Rinaudo y A. González Fernández, A. (Comps.), *Cuestiones en Psicología Educativa. Perspectivas teóricas, metodológicas y estudios de campo* (pp. 163-205). Tenerife: Sociedad Latinoamericana de Comunicación Social (SLCS). Recuperado de: <http://www.cuadernosartesanos.org/2014/cde01.pdf>.
- Rogers, A. (2014). The classroom and the everyday: The importance of informal learning for formal learning. *Investigar em educação*, 2(1).
- Romano, L. G. y Martín, R. B. Hacia una nueva ecología en investigación educativa en ciencias biológicas. *Revista Boletín Biológica*. Recuperado de: [http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N44/aportes\(44\).pdf](http://www.revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N44/aportes(44).pdf).
- Sanders, D. (2004). *Botanic gardens: 'walled, stranded arks' or environments for learning?* Disertación Doctoral, Universidad de Sussex.
- Sanders, D. L. (2007). Making public the private life of plants: The contribution of informal learning environments. *International Journal of Science Education*, 29(10), 1209-1228.
- Sanders, D. L., Ryken, A. E. y Stewart K. (2018) Navigating nature, culture and education in contemporary botanic gardens. *Environmental Education Research*, 24(8), 1077-1084.
- Sarramona, J. Vázquez, G. y Colom, A. (1998). *Educación no formal*. Barcelona: Ariel.
- Scopelliti, M. y Giuliani, M. V. (2004). Choosing restorative environments across the lifespan: A matter of place experience. *Journal of environmental psychology*, 24(4), 423-437.
- Sellmann, D. y Bogner, F. X. (2012). Education in global climate change at a botanical garden: Students' perceptions and inquiry-based learning. En *Climate change and the sustainable use of water resources* (pp. 779-786). Berlin, Heidelberg: Springer.

- Sellmann, D. y Bogner, F. X. (2013). Climate change education: Quantitatively assessing the impact of a botanical garden as an informal learning environment. *Environmental Education Research*, 19(4), 415-429. DOI: 10.1080/13504622.2012.700696.
- Sharrock, S. y Hird, A. (2015). Botanic Gardens Conservation International's GardenSearch and PlantSearch databases: the world's botanic gardens and living collections at your fingertips. *Acta Horticulturae*, (1085), 221-226.
- Trilla, J., Gros, B., López, F. y Martín, M. J. (2003). *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y Educación Social*. Barcelona: Ariel.
- Wellington, J. y Ireson, G. (2008). *Science learning, science teaching*. Londres: Routledge.
- Wellington, J. y Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.
- Wyse-Jackson, P. S. (1999). Experimentation on a large scale - an analysis of the holdings and resources of botanic gardens. *BGC News*, 3(3), 27-30.
- Zhai, J. (2012). Engaging children in learning ecological science: Two botanic garden educators' pedagogical practices. En *Issues and Challenges in Science Education Research* (pp. 301-315). Dordrecht: Springer.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Foresto, E. (2022). Más allá del aula: Los Jardines Botánicos como recursos educativos y contextos de aprendizaje. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 43, 107-122. DOI: 10.7203/DCES.43.20256

