

ISSN 1853- 2772

# SOCIEDADES de PAISAJES

## ÁRIDOS y SEMI - ÁRIDOS

Revista Científica del Laboratorio – Reserva de Arqueología  
de la Facultad de Ciencias Humanas

**Año XIV / Volumen XX / Noviembre 2024**



**UniRío**  
editora

## **EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

Ruta Nac. 36 Km. 601 / (X5804) / Río Cuarto / Argentina

Tel.: 54 (0358) 467 6332 / Fax: 54 (0358) 468 0280 / E-mail: [editorial@rec.unrc.edu.ar](mailto:editorial@rec.unrc.edu.ar)

Web: <http://www.unrc.edu.ar>

## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO / FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

Laboratorio Reserva de Arqueología

Ruta Nac. 36 Km. 601 / (X5804) / Río Cuarto / Argentina

Contacto: [revistapaisajesunrc@gmail.com](mailto:revistapaisajesunrc@gmail.com)

Decreto-Ley 6422/57 de Publicaciones Periódicas

## **SOCIEDADES DE PAISAJES ÁRIDOS Y SEMI-ÁRIDOS**

Revista Científica del Laboratorio – Reserva de Arqueología de la Facultad de Ciencias Humanas integra la RED DE UNIVERSIDADES “ESTUDIOS INTEGRADOS SOBRE

PAISAJES SUDAMERICANOS”.

ISSN Impreso: 1852-8783 - Electrónico: 1853-2772.

<http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/spas>



María Virginia Ferro y Silvina Brandana. Laboratorios virtuales para la enseñanza – aprendizaje del patrimonio cultural. Revista Sociedades de Paisajes Áridos y Semi-Áridos, Año XIV, Volumen XX, Noviembre, 2024: Pp 114-145. En línea desde Noviembre 2024. ISSN Impreso: 1852-8783 - Electrónico: 1853-2772. Licencia de Creative Commons E-mail: [revistapaisajesunrc@gmail.com](mailto:revistapaisajesunrc@gmail.com).  
<http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/spas/index> Editorial UniRío.  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



# **LABORATORIOS VIRTUALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL PATRIMONIO CULTURAL**

**VIRTUAL LABORATORIES FOR TEACHING  
CULTURAL HERITAGE LEARNING**

**LABORATÓRIOS VIRTUAIS PARA O ENSINO  
DA APRENDIZAGEM DO PATRIMÓNIO CULTURAL**

María Virginia Ferro; Silvina Brandana\*

---

## **Resumen**

En el trabajo se discute definición y alcances de los laboratorios virtuales en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales y en el patrimonio cultural (educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio). Las diferencias entre ambos tipos de aplicaciones dejan entrever investigaciones previas en el campo de la epistemolog-

---

\* Facultad de Ciencias Exactas, Químico-Físicas y Naturales, UNRC.  
Contactos: [mveferro@gmail.com](mailto:mveferro@gmail.com); [silvinabrandana@gmail.com](mailto:silvinabrandana@gmail.com)



Rev. Soc. de Paisajes Áridos y Semiáridos,  
Año XIV, Vol. XX, Noviembre 2024.

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

ía que en los últimos años ha enfatizado temáticas vinculadas con la práctica científica y específicamente en el contexto de laboratorios. Aquí ponemos el énfasis en las discusiones desarrolladas en: el giro pragmático (Hacking, 1996, 1999), Sociólogos de la Ciencia (Latour, 1995; Galison, 1987), Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Rodríguez y Finalé, 2017; Valdez Rojas, 2010) e investigaciones realizadas por la Epistemología Histórica (Rheinberger, 1997, 2008). Ha sido inmediato el impacto desde estas miradas hacia el campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales (Mellado y Carracedo, 1993; Damasio y Peduzzi, 2017).

En el trabajo sostenemos que hay una conexión entre teoría/práctica: un diálogo abierto entre: Filosofía de la Ciencia, Enseñanza de las Ciencias Naturales y contextos patrimoniales tales como: educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio.

En segundo lugar, los cambios a nivel teórico, sumado al desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA), ha hecho que el foco de discusión se desplace del concepto y uso de laboratorios tradicionales hacia el concepto y uso de laboratorios virtuales.

**Palabras clave:** laboratorios virtuales; educación en ciencias naturales; educación patrimonial; gestión patrimonial; prácticas disciplinarias vinculadas al patrimonio.

### **Abstract**

The paper discusses the definition and scope of virtual laboratories in the field of natural science teaching and cultural heritage (education, management and practical applications in disciplines related to heritage). The differences between both types of applications suggest previous research in the field of epistemology that in recent years has emphasized topics related to scientific practice and specifically in the context of laboratories.



Rev. Soc. de Paisajes Áridos y Semiáridos,  
Año XIV, Vol. XX, Noviembre 2024.

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

Here we emphasize the discussions developed in: the pragmatic turn (Hacking, 1996, 1999), Sociologists of Science (Latour, 1995; Galison, 1987) Studies in Science, Technology and Society (Rodríguez, Finalé. 2017; Valdez Rojas, 2010) and research by Historical Epistemology (Rheinberger, 1997, 2008). The impact of these views on the field of Natural Sciences Education has been immediate (Mellado y Carracedo, 1993; Damasio y Peduzzi, 2017).

In the paper we argue that there is a connection between theory/practice: an open dialogue between: Philosophy of Science, Teaching of Natural Sciences and heritage contexts such as: education, management and practical applications in disciplines linked to heritage. Second, changes at the theoretical level, added to the development of Artificial Intelligence (AI), has caused the focus of discussion to shift from the concept and use of traditional laboratories to the concept and use of virtual laboratories.

**Keywords:** virtual laboratories; education in natural sciences; heritage education; heritage management; disciplinary practices linked to heritage.

### Resumo

O artigo discute a definição e o escopo dos laboratórios virtuais no campo do ensino de ciências naturais e do patrimônio cultural (educação, gestão e aplicações práticas em disciplinas relacionadas ao patrimônio). As diferenças entre os dois tipos de aplicações sugerem pesquisas anteriores no campo da epistemologia que nos últimos anos enfatizaram tópicos relacionados à prática científica e especificamente no contexto dos laboratórios.

Ressaltamos aqui as discussões desenvolvidas em: a virada pragmática (Hacking, 1996, 1999), Sociólogos da Ciência (Latour, 1995; Galison, 1987), Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (Rodríguez y Finalé, 2017; Valdez Rojas, 2010) e pesquisa pela Epistemologia Histórica (Rheinberger, 1997, 2008). O impacto dessas visões no campo da



Rev. Soc. de Paisajes Áridos y Semiáridos,  
Año XIV, Vol. XX, Noviembre 2024.

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

Educação em Ciências Naturais tem sido imediato (Mellado y Carracedo, 1993; Damasio y Peduzzi, 2017).

No artigo argumentamos que há uma conexão entre teoria/prática: um diálogo aberto entre: Filosofia da Ciência, Ensino de Ciências Naturais e contextos patrimoniais como: educação, gestão e aplicações práticas em disciplinas ligadas ao patrimônio. Em segundo lugar, mudanças no nível teórico, somadas ao desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA), fizeram com que o foco de discussão passasse do conceito e uso de laboratórios tradicionais para o conceito e uso de laboratórios virtuais.

**Palavras-chave:** laboratórios virtuais; educação em ciências naturais; educação patrimonial; gestão do patrimônio; práticas disciplinares ligadas ao patrimônio.

---

### Introducción

Este trabajo se desarrolla en el marco del Proyecto Pedagógico Innovador (PII-MEG. Tipo B), “Humanidades y Ciencias Experimentales: una propuesta de innovación a través del uso de nuevas tecnologías digitales, para la enseñanza del patrimonio cultural del sur de Córdoba”. (Res. Rec. N° 596, Convocatoria 2022-2024). Secretaría Académica y Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNRC. El proyecto mencionado se basa en articular desarrollos tecnológicos y prácticas de

enseñanza y aprendizaje vinculadas con el nivel medio e inicial, tales como: Inteligencia artificial, laboratorios virtuales, clases interactivas, uso del Chat GPT, relacionadas con la noción de Alfabetización Mediática e Informacional (AMI). Participan en el mismo, docentes investigadores y alumnos de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. El tipo del patrimonio que se busca visibilizar a través de la enseñanza por medio de las nuevas tecnologías digitales



es arqueológico (arte rupestre) en la comarca de Achiras, ubicada en la Sierra de Comechingones, al sur de la Provincia de Córdoba (Rocchietti, 2000, 2004, 2010, 2011a, 2011b; Rocchietti, Ribero, Olmedo, Aguilar, Ponzio, Reinoso, Alaniz y EcheGARAY, 2018, 2019). Se considera relevante dadas las discusiones tendientes a la salvaguarda y partición con las comunidades locales, autoridades y expertos sobre el estado de conservación, valoración y gestión del arte rupestre en la zona. En el trabajo se discute definición y alcances de los laboratorios virtuales en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales y en el patrimonio cultural (educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio). Las diferencias entre ambos tipos de aplicaciones dejan entrever investigaciones previas en el campo de la epistemología que en los últimos años ha enfatizado temáticas vinculadas con la práctica científica y específicamente en el contexto de laboratorios. Aquí ponemos el énfase

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

en las discusiones desarrolladas en: el giro pragmático (Hacking, 1996, 1999), Sociólogos de la Ciencia (Latour, 1995; Galison, 1987), Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Rodríguez y Finalé, 2017; Valdez Rojas, 2010) e investigaciones realizadas por la Epistemología Histórica (Rheinberger, 1997, 2008). Ha sido inmediato el impacto desde estas miradas hacia el campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales (Mellado y Carracedo, 1993; Damasio y Peduzzi, 2017). En el trabajo sostenemos que hay una conexión entre teoría/práctica: un diálogo abierto entre: Filosofía de la Ciencia, Enseñanza de las Ciencias Naturales y contextos patrimoniales tales como: educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio.

En segundo lugar, los cambios a nivel teórico, sumado al desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA), ha hecho que el foco de discusión se desplace del concepto y uso de laboratorios tradicionales



hacia el concepto y uso de laboratorios virtuales.

### **De la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de la Ciencias Naturales**

La Filosofía de la Ciencia o Epistemología surgida a fines de siglo XIX, se focalizó en realizar análisis conceptual o discusión teórica sobre aspectos tales como: lenguaje de la ciencia, métodos, explicación y predicción, desarrollo de teorías científicas, entre otros.

Los trabajos de Ian Hacking (1983, 1985, 1994) se consideran el punto de inflexión en el ámbito de la Filosofía de la Ciencia, poniendo el acento sobre la práctica científica situada en contexto (laboratorios), tanto como en el análisis de los estilos de razonamiento involucrados en las mismas. Al mismo tiempo, estos conceptos comenzaron a irradiarse hacia el Construccinismo Social de Knorr Cetina (1981, 1992), los Estudios Sociales de Latour, B. y S. Woolgar (1979) y Bruno Latour (1983), tanto como en los Estudios

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Una vasta red que ha eliminado los límites entre disciplinas (Filosofía, Historia, Sociología de la Ciencia), y al peso de la teoría sobre el desarrollo de la práctica científica.

En el orden de la Didáctica de las Ciencias Naturales, se vuelven relevantes en las mismas fechas las discusiones de las prácticas de laboratorio en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje (Cardona Buitrago, 2013; López Rúa y Tamayo Alzate, 2012; Crisafulli Trimarchi y Villalba, 2013), entre tantos otros. En el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Naturales comienza a incorporar ejemplos de que habían sido estudiados previamente por la Historia y Filosofía de la Ciencia, por ejemplo, para entender el desarrollo de los laboratorios (Flores, Caballero Sahelices y Moreira, 2009), en enfoques sobre resolución de problemas aplicado a la didáctica del laboratorio en ciencias (Pesa, Meneses Villagrá y Zuñeda, 2007).





## **De los laboratorios tradicionales a los virtuales en el ámbito educativo de las Ciencias Naturales**

### **Laboratorios tradicionales versus virtuales.**

Siguiendo a Pérez Porto y Gardey (2022) un laboratorio en sentido tradicional es:

Un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles (...). En un sentido más amplio, la noción de laboratorio se refiere a cualquier lugar o realidad en la cual se elabore algo o se experimenta (p. 1)

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

Desde el desarrollo de la Web 2.0 e Internet, en los 2000, comenzó a cambiar el sentido y aplicaciones de los laboratorios, lo que fue discutido a nivel teórico por la Filosofía de la Ciencia, e impactó directamente en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Naturales. Ya no se trata de un lugar (físico) para llevar a cabo experimentos, con control de influencias extrañas al mismo; sino más bien un sitio informático, dado en un entorno virtual simulado.

En la actualidad, puede definirse un laboratorio virtual como “un sitio informático que simula una situación de aprendizaje propia del laboratorio tradicional. Los laboratorios virtuales se enmarcan en lo que se conoce como entornos virtuales de aprendizaje (EVA)” (López y Morcillo, 2007, p. 566).

Según la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales (UNESCO, 2000) un laboratorio virtual es: “un espacio electrónico de trabajo concebido para la



colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (p. 4).

Siguiendo a Basantes Baños (2023, pp. 52-53) las principales características de los laboratorios virtuales son:

- a) Un laboratorio virtual debe ser Autocontenido, es decir contar con material y guías que expliquen los conceptos en estudio y los procedimientos que se deben desarrollar para alcanzar los objetivos planificados en la asignatura.
- b) Ser interactivo, para generar un trabajo entretenido y motivador para el aprendizaje de los alumnos.
- c) Combinar imágenes bidimensionales y tridimensionales que cuenten con animación, video y sonido, lo que permitirá una mayor aceptación de los conocimientos y comprensión de las

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

simulaciones digitales realizadas a partir de la realidad.

d) Incluir ejercicios, que faciliten el reforzamiento y la evaluación constante de los contenidos y procedimientos que van adquiriendo los alumnos

e) Utilizar lenguaje sencillo que permita a los alumnos comprender de manera rápida y sencilla los procedimientos y aplicaciones.

f) Es mejor utilizar instrucciones sencillas y claras que permitan que todos los alumnos, incluso los que tienen alguna capacidad diferente de aprendizaje, puedan usar las computadoras.

López Rúa y Tamayo Alzate (2012) sostienen que la actividad experimental es uno de los principales aspectos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental. Las prácticas de laboratorio tienen el valor para potenciar objetivos relacionados con el conocimiento conceptual



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

y procedimental, aspectos relacionados con la metodología científica, la promoción de capacidades de razonamiento tales como el pensamiento crítico y creativo.

La siguiente tabla (Tabla 1) resume las principales características que diferencian los tipos de laboratorios (tradicionales y virtuales) utilizados en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Aspectos centrales	Laboratorios tradicionales para la enseñanza de las Ciencias Naturales	Laboratorios virtuales para la enseñanza de la Ciencia Natural
La práctica de laboratorio es una estrategia pedagógica para la construcción de <i>competencias procedimentales</i> .	La <i>planificación</i> es central para la práctica pedagógica tradicional, a fin de secuenciar el conocimiento teórico y práctico.	Permite que el estudiante acceda con facilidad a una gran variedad de herramientas a través de una <i>interfaz interactiva</i> .
Entorno donde desarrollar prácticas y hacer experimentación en las carreras de ciencias y ciencias aplicadas	Se desarrolla en <i>un lugar físico</i> con equipamiento, instrumentos, infraestructura de vidriería, reactivos químicos, etc.	Son capaces de <i>simular</i> las condiciones de laboratorio tradicional, de modo que el estudiante puede realizar múltiples experimentos, cambiando las variables y observando las respuestas del sistema; <i>esto le permite hacer una conexión entre lo que hizo en la realidad y lo que le muestra la máquina virtual</i> .

**Tabla 1:** diferencias en laboratorios. Fuente: elaboración propia.



### **Los laboratorios desde la Filosofía a la Didáctica de las Ciencias Naturales**

En Filosofía de la Ciencia, la discusión sobre la importancia de la práctica científica situada en contextos de laboratorios se da conceptualmente a nivel de representar o intervenir (Hacking, 1983). Galison (1987) analiza historias de tres episodios experimentales reales en Física.

Latour y Woolgar (1979) desde la Sociología de la Ciencia, reconstruyen cómo se realiza el trabajo científico en los laboratorios, incluyendo la construcción de hechos científicos a través de la publicación de artículos, los juegos de poder y status de los científicos, el manejo de las finanzas en la investigación, entre otros elementos.

Iglesias (2004) muestra el giro hacia la práctica en Filosofía de la Ciencia (filósofos de la práctica, que involucran tanto a constructivistas como a aquellos vinculados al laboratorio) y del cambio de la tradicional relación entre teoría y experimento. La idea de experimentación en-

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

tendida básicamente como acción y caracterizada como intervención en el laboratorio, lo que involucra redefinir la noción de observación, dar lugar a los instrumentos y destacar el carácter artificial del efecto científico.

Desde el ámbito de la Didáctica de las Ciencias, el laboratorio es visto como un recurso educativo, un espacio de trabajo compartido, un sector destinado a poner en práctica el diálogo entre teoría y práctica que genera aprendizajes significativos a partir de la experiencia. La actividad experimental no solamente es una herramienta e instrumento que promueve el conocimiento (Aredes, Rossi y Tirimacco, 2022).

Los laboratorios virtuales en las Ciencias Naturales aportan en los procesos de enseñanza una mayor autonomía a los estudiantes a través de la participación activa mediante la experimentación, el análisis y la toma de decisiones.

Vega, Lodroño Hincapié y Toro Villa (2016) señalan a los laboratorios virtuales



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

(surgidos en el marco de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), son herramientas que permiten prácticas de experimentación y observación de fenómenos que no pueden ser realizados de manera tradicional. También mencionan la simulación o la interactividad en la realización de prácticas que han permitido nuevos escenarios educativos para el aprendizaje de procedimientos científicos.

La siguiente tabla (Tabla 2) sintetiza las ventajas y desventajas del uso de laboratorios tradicionales y virtuales en el marco de la Didáctica de las Ciencias Naturales.

	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Laboratorios tradicionales para la enseñanza de la Ciencia Natural</b>	<p><i>Interactividad:</i> permite el contacto con los elementos, su manipulación y sus transformaciones.</p> <p>Al poder observar lo que sucede en los experimentos, el estudiante <i>desarrolla habilidades cognitivas y destrezas prácticas</i></p>	<p>Se requiere la <i>presencia física</i> de los estudiantes y de un profesor (y en ocasiones, de varios ayudantes) que guía la actividad.</p> <p>Presenta <i>elevados tiempos de respuesta</i>, los cuales tienden a bajar su productividad.</p> <p>Alto costo de insumos, reactivos y mantenimiento de equipos/instrumentos.</p> <p>Debido a la alta matrícula,</p>



		<p>se debe restringir el uso del laboratorio, lo que deriva en un escaso tiempo de actividad experimental por parte de los estudiantes.</p> <p><i>No siempre se puede acceder al equipo/instrumento requerido, porque no se encuentra en el lugar (universidad/centro de investigación)</i></p>
<p><b>Laboratorios virtuales para la enseñanza de la Ciencia Natural</b></p>	<p><i>Flexibilidad y el fácil acceso a las aplicaciones informáticas, una atractiva presentación de contenidos, la posibilidad de contar con nuevos entornos y situaciones problema, así como la optimización de recursos y costos.</i></p> <p>Al usar <i>modelos matemáticos</i> que se ejecutan en ordenadores, su configuración y puesta a punto es mucho más sencilla que en los laboratorios tradicionales.</p> <p>Son desarrollados como un sistema computacional <i>accesible a través de Internet</i> mediante un simple navegador, se puede <i>simular</i> un proceso en donde los experimentos se lle-</p>	<p>Al igual que en el espacio real, resultan clave la delimitación de contenidos, la especificación de los recursos necesarios y la organización de las experiencias. En este sentido es fundamental el papel del docente para elegir la herramienta, mediante un proceso de evaluación previa y de acuerdo con el nivel del grupo de estudiantes.</p> <p>Respecto a los laboratorios tradicionales, cabe señalar que los virtuales <i>están limitados por el modelo y para poder ser manejables tienden a simplificarse, con lo que suele perderse</i></p>



	<p>van a cabo siguiendo un procedimiento similar al de un laboratorio tradicional.</p> <p>Se puede ofrecer la <i>visualización de instrumentos y fenómenos mediante objetos dinámicos</i>.</p> <p>Si bien se requiere uso de internet, actualmente ya se han diseñado laboratorios virtuales que pueden descargarse y usarse sin internet.</p> <p><i>Mediante el uso de aplicaciones</i>, se pueden obtener resultados numéricos y gráficos con los cuales se puede llevar a cabo el correspondiente tratamiento de errores.</p> <p><i>El tiempo de uso y permanencia</i> en el laboratorio virtual es ilimitado puesto que facilitan la realización de prácticas o experiencias a un mayor número de estudiantes, aunque no coincidan en el mismo espacio físico.</p> <p>Los estudiantes aprenden mediante <i>prueba y error</i>, sin miedo a sufrir o provocar un accidente, sin avergonzarse de realizar varias veces la misma</p>	<p><i>información con respecto al sistema real.</i></p> <p>Los productos del laboratorio virtual, en contraste con los del real, pueden resultar poco atractivos al no poder percibirse como objetos tridimensionales.</p> <p>Además, con estas simulaciones, el estudiante no manipula de una manera directa los equipos e instrumentos de laboratorio, lo cual es una desventaja si se trata de construir <i>competencias procedimentales</i>.</p>
--	---	--



	práctica, ya que pueden repetirlas sin límite; sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. Siempre tendrá disponible el laboratorio virtual cada vez que necesite volver a realizar la experiencia para hacer observaciones adicionales mientras completa las actividades propuestas alrededor de la práctica.	
--	---	--

**Tabla 2:** ventajas y desventajas. Fuente: elaboración propia.

### **De los Laboratorios en las Ciencias Sociales y Humanidades al caso de la Arqueología**

Los laboratorios adecuan sus espacios físicos y materiales e instrumentales de acuerdo al carácter específico del área objeto de estudio, a la cual sirve de apoyo técnico y metodológico. Tradicionalmente ha sido vinculado con el desarrollo de las Ciencias Naturales, pero su uso ha sido extendido al de las Ciencias Sociales y a las Humanidades de la mano de la Didáctica de las mismas. Urbina Pimentel (2019) sostiene que el tipo de laboratorio

propuesto a instancias didácticas estará destinado a la realización de actividades teórico-prácticas. El docente dispondrá de una serie de herramientas didácticas para facilitar la comprensión de las realidades geo-socio-históricas, que van más allá de la explicación teórica impartida en el aula tradicional.

El Laboratorio de Ciencias Sociales posibilita la realización de una serie de actividades didácticas educativas y culturales, como son, entre otras: Presentación de películas y documentales sobre temáticas de contenido histórico, geográfico o so-





cio-cultural (Cine-foro). - Uso de la cartografía para el desarrollo del dominio de la ubicación espacial. - Revisión de maquetas a escala de diferentes infraestructuras socio-culturales. - Manipulación de diversos objetos de valor identitario y socio-cultural. - Charlas y conversatorios de expertos en temáticas de carácter social. - Exposiciones (Urbina Pimentel, 2019, p. 181).

El documento Definición y necesidades de los Laboratorios de Ciencias Sociales y Humanidades de El Colegio de San Luis, A.C. (2021), señala que:

Los Laboratorios en Ciencias Sociales y Humanidades se establecen como espacios creativos, flexibles e interdisciplinarios, que coadyuvan a la producción de conocimiento y la construcción de saberes. Los laboratorios son espacios prácticos de guía para los usuarios que realizan prácticas de investigación, por lo que en ellos es posible realizar labores de capacitación y

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

formación de usuarios como estudiantes, egresados, investigadores y público en general. (p.1)

Un buen ejemplo de Laboratorio en Ciencias Sociales es “Social Lab”, anclado en la Universidad de Valencia, considerado como un espacio de formación e investigación con salas, especializadas para la aplicación de técnicas de investigación social tanto cuantitativas como cualitativas en todas las fases del proceso investigador (diseño metodológico, recogida, registro, tratamiento y análisis de datos e información). Sus objetivos incluyen: dar soporte técnico para el desarrollo de proyectos de investigación social a instituciones públicas o privadas y organizaciones sociales para la realización de estudios, como también recabar información para formar bancos de datos de utilidad pública para la investigación y a nivel formativo capacitar a estudiantes en técnicas, herramientas o instrumentos que luego apliquen en sus investigaciones.



El ejemplo más relevante a mencionar para este trabajo es, sin duda, la Arqueología, especialmente si se tiene en cuenta que la misma comparte intereses y elementos en común con los estudios de bienes culturales enfocados en la cuestión patrimonial o los estudios de patrimonio. En el desarrollo histórico-epistémico de la Arqueología encontramos la clave para entender por qué justamente los laboratorios en los que se desenvuelve son similares a los que se ven dentro del ámbito de las Ciencias Naturales. Di Bernardino y Vidal (2017), Lull y Miró (2001) y Ferro (2013, 2020) nos muestran el impacto de los enfoques postprocesuales en los estudios arqueológicos de la década de los 80' como respuesta a la Nueva Arqueología. Por otro lado, el avance de la Arqueología Experimental y de la Arqueometría (Nami, 1998; Montero Ruiz, García Heras y López Romero, 2007) han propiciado el uso de prácticas experimentales, propias de laboratorio en éste ámbito: experiencias activas sobre tecnología lítica hasta la

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

medición en biomateriales, conservación, datación, prospección, entre otros.

Lambri (2022) sostiene que la Arqueología presenta diversidad de criterios y procedimientos analíticos que la misma fue desarrollando, a lo largo de su historia disciplinar, tanto como a ramificarse en varios sub-campos enfocados al abordaje de temáticas más específicas e incorporar herramientas provenientes de otras disciplinas, citando el caso de la Arqueometría y la Arqueología Histórica. Pero también la comunicación pública de la Arqueología y la educación no formal han posibilitado la valoración social de patrimonio arqueológico (Conforti, 2012). Esto mismo también permite ver con mayor claridad el por qué dentro del ámbito del Patrimonio Cultural es posible encontrar laboratorios con una naturaleza muy similar a los que se encuentran en las Ciencias Naturales (y su correspondiente vinculación con la arqueología a través de lo que se conoce como “patrimonio arqueológico”).



### **Laboratorios en el campo del Patrimonio Cultural**

En el ámbito de los estudios del patrimonio cultural (educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio) la noción de “laboratorio” puede ser entendida en más de un sentido y que abarca desde una mirada tradicional hasta aquellas que se vinculan con los últimos desarrollos tecnológicos. Se pueden diferenciar:

- a) Laboratorios *similares a los de Ciencias Naturales* (para análisis de materiales, conservación y restauración), por ejemplo: Arqueología aplicada;
- b) Laboratorios asociados a la *Educación Patrimonial*. (Por ejemplo: museos pedagógicos);
- c) Laboratorios asociados al desarrollo de metodologías participativas relacionadas con la *Gestión Patrimonial* (documentación, puesta en valor, forma-

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

ción, intervención). Por ejemplo: etnografía institucional.

Lo descrito hasta ahora nos conduce a hacer mención de los planteos enunciados en torno a las actividades llevadas a cabo por el laboratorio de “Arqueología da Paisaxe” (LAr) como unidad de investigación, formación y servicios. En tal sentido, se entiende a la Arqueología como una práctica en el presente, como conocimiento para la acción en torno al concepto de Patrimonio Arqueológico (Criado-Boado, Barreiro y Parcero-Oubiña, 2008). El concepto de laboratorio en el trabajo mencionado se circunscribe a espacio físico, lugar de desarrollo investigativo, haciendo hincapié en la definición de arqueología como práctica orientada a la gestión del Patrimonio Cultural. Lo que se puede destacar es que estos planteos nos llevan a pensar a la arqueología concebida como ciencia aplicada.

Huerta Carrillo y Berthier Villaseñor (2014) hacen referencia a un laboratorio de conservación de Patrimonio Cultural



que tiene como objetivo la aplicación de la ciencia (física, química, biología) a la conservación del patrimonio. El trabajo central que desarrollan es:

Tanto a la conservación como a la restauración de las obras que se encuentran en tratamiento o que llegan a estos centros para su conservación, y tienen como finalidad investigar la naturaleza, composición y estructura de los materiales que constituyen a los bienes culturales; las causas, mecanismos y grado de alteración de estos bienes, y sus posibilidades de conservación y restauración. (p. 121)

Carrera Díaz (2022) se refiere al Proyecto LAPAT (Laboratorio Abierto del Patrimonio Cultural) centrado en el análisis y desarrollo de metodologías participativas relacionadas con la gestión patrimonial (documentación, puesta en valor, formación, intervención o restauración). El proyecto se plantea cuatro objetivos: 1) re-

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

significar la gestión patrimonial de forma que no esté solamente circunscrita al ámbito académico-institucional y potenciar el papel como organización mediadora de las instituciones patrimoniales, analizando la relación entre innovación social y la gestión patrimonial; 2) recopilar y analizar en el contexto andaluz movimientos ciudadanos vinculados a procesos de patrimonialización que constituyan ejemplos de innovación social; 3) generar metodologías y herramientas participativas para crear un diálogo constante entre instituciones patrimoniales y otros agentes patrimoniales (sociales, públicos, privados, académicos, etc.); 4) generar de forma colaborativa contenidos digitales en abierto del patrimonio cultural promoviendo su reutilización para la producción de nuevas creaciones culturales y la remezcla cultural. Con este proyecto se pretende también consolidar la Red de Agentes del Patrimonio Cultural iniciada en el Atlas del Patrimonio Inmaterial de Andalucía y el papel del IAPH como La-



laboratorio abierto de Patrimonio iniciado dentro del proyecto Europeo: “Europeana Food and Drinks” en el seno de la red de “Europeana Open Labs” que buscan promover la filosofía de gobierno abierto, basada en la transparencia institucional, la colaboración y creación de redes con diferentes agentes. Por lo tanto, el proyecto se inscribe en la modalidad B de la ayuda y pretende dar respuesta al reto social de las sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas. Aquí la noción de laboratorio se liga a la Etnografía Institucional, a la incorporación de prácticas participativas ciudadanas y a educación expandida.

Goñalons Lapiedra, Fernández-Tudela y Bethencourt (2022) describen el Laboratorio de Estudios y Conservación del Patrimonio Histórico de la Universidad de Cádiz, *como herramienta* para la conservación y difusión del Patrimonio Cultural. Comprende dos secciones temáticas: el Laboratorio de Estudio de Materiales, y el Laboratorio de Conservación y Restauración de Materiales. En el primer caso, se

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

trabaja a través del examen microestructural de objetos recuperados de yacimientos, o de su estudio en el propio yacimiento siguiendo las directrices de la UNESCO. El Laboratorio de Conservación y Restauración de Materiales cuenta con los equipos para realizar tratamientos de limpieza, consolidación y control, electrolisis, tratamientos en baños controlados, sistemas de seguridad para las intervenciones, y se realizan propuestas de conservación in situ. El sentido de laboratorio no sólo es el de lugar o contexto; es también de experimentación y práctica específica.

Esparza López y Machuca Chávez (2014) hacen un recorrido del Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio (Ladipa) y a sus principales metas y trabajo: Investigar, difundir y divulgar el patrimonio arqueológico de México, por lo que este centro ha tenido desde su origen la visión de llevar a cabo estudios multidisciplinarios con miras a la conservación y la restauración de materiales



arqueológicos de amplio valor cultural. Fue así como en 2002 se tuvieron acercamientos y convenios de colaboración con instituciones de las ciencias duras, en especial con aquellas que ya desarrollaban el análisis de materiales arqueológicos mediante técnicas nucleares o convencionales, como los de obsidias y cerámicas, en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), o los de metales, en el Instituto de Física de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Por su parte, en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM y Cartodata (empresa privada de fotografía aérea), se realizaron prospecciones de superficie a través de georadares, fotografía satelital, cartografía 3D y ortofotografía, con el objetivo de dotar a la maestría en arqueología del Colmich de herramientas científicas a través de la arqueometría (Esparza López y Machuca Chávez, 2014, p. 1).

En el ámbito de la Educación Patrimonial, el sentido de “laboratorio” se asocia a

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

práctica. Una de sus aplicaciones más extendidas va de la mano con el desarrollo de museos pedagógicos (Álvarez Domínguez, 2022)

Lucas, Trabajo y Borghi (2019) proponen en “El museo como laboratorio escolar”, con una labor socializadora de la cultura y como instrumento didáctico:

Por ello, a nuestro entender, el museo debe ser un lugar en sí mismo, donde el descubrimiento, la creatividad, la resolución de problemas, la experimentación, el intercambio y la construcción de la comunidad son todo en uno; un escenario más dentro del ámbito educativo, en el que las escuelas puedan acudir con asiduidad conforme a los contenidos que marca la lógica curricular. (p. 300)

También, “laboratorio” aplica a actividades no formales, como el Aprendizaje-Servicio, de difusión de conocimiento del Patrimonio Cultural (Castillo Mena,



Jiménez, Moreno Martín, Muñoz García y Ortiz Pradas, 2022) y como espacio de encuentro entre disciplinas para propiciar el conocimiento del Patrimonio Territorial (Amaya Valdeblanquez, Melendrez Diaz, Gaviria Díaz, 2022).

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TiCS), por el lado educativo, y cambios operados a nivel tecnológico en sistemas informáticos que buscan imitar la función cognitiva humana a través de computadoras y software para procesar y analizar datos, Inteligencia Artificial (IA), han marcado un profundo cambio en la percepción del sentido de “laboratorio”, desde su uso tradicional en las Ciencias Naturales, tanto como en el ámbito del Patrimonio Cultural y la Educación Patrimonial (Martínez Sevilla, 2023).

Lab museal es una plataforma que ofrece cursos sobre patrimonio cultural, coleccionismo y museos. Pero también, la Universidad de Estatal de Kent, ha creado MuseLab (un laboratorio de estudios mu-

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

seísticos) un espacio para la experimentación y la práctica, orientado al aprendizaje, la innovación y el descubrimiento (Latham, 2017). Murillo-Ligored, en 2023, entrevistó a Karin Ohlenschläger, directora de “LABoral Centro de Arte y Creación Industrial” de Gijón, dónde el eje central son los laboratorios, entre ellos de diseño y fabricación digital, de sonido y de audiovisuales. La entrevistada sostiene que un centro de arte del siglo XXI debería participar en la producción de nuevos discursos y proyectos:

Entonces, el tipo de trabajo que exponemos en “LABoral Centro de Arte” puede ser un dibujo, puede ser una escultura tradicional, puede ser una obra producida en base a programas y algoritmos de inteligencia artificial, en base a tejidos normales creados in vitro. Los artistas que trabajan en “LABoral” trabajan con todo tipo de medios y soportes, trabajan con datos, trabajan con herramientas, no solamente propias del



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

mundo del arte, sino también de distintos ámbitos de la ciencia, para plantear preguntas que tienen que ver con la condición humana contemporánea en todos los ámbitos del conocimiento. (p. 312).

En cuanto a la Educación Patrimonial, Basantes Baños (2023) realiza un modelo didáctico de Aprendizaje Basado en Problemas y la utilización de Laboratorios Virtuales en la asignatura de Educación Cultural y Artística, utilizando e-learning. La siguiente tabla (Tabla 3) presenta el uso del término “laboratorio” tradicional y virtual, aplicados a distintos aspectos del estudio del Patrimonio con ejemplos.

Aspectos centrales/ejemplos	Ámbito de aplicación tradicional	Laboratorios virtuales
Laboratorios <i>similares a los de Ciencias Naturales</i>	Arqueología aplicada	<a href="http://www.laboralcentrodearte.org/es/actividades">http://www.laboralcentrodearte.org/es/actividades</a>
Laboratorios asociados a la <i>Educación Patrimonial</i>	Museos pedagógicos	<a href="https://museumlaboratorio.org/">https://museumlaboratorio.org/</a> <a href="http://www.laboralcentrodearte.org/es/actividades">http://www.laboralcentrodearte.org/es/actividades</a> Enseñanza de Educación Cultural y Artística
Laboratorios asociados a la <i>gestión patrimonial</i>	Etnografía Institucional	Museos virtuales, actividades de aprendizaje-servicio





**Tabla 3:** “Laboratorios” sentidos posibles y aplicaciones en Patrimonio Cultural. Fuente: elaboración propia.

### **Conclusión**

En el trabajo se introdujo la definición y alcances de los laboratorios tradicionales y virtuales en el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales y en el Patrimonio Cultural (educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio). Las diferencias entre ambos tipos de aplicaciones dejan entrever investigaciones previas en el campo de la epistemología que en los últimos años ha enfatizado temáticas vinculadas con la práctica científica, específicamente, en el contexto de laboratorios.

Hemos sostenido, en primer lugar, que hay una conexión entre teoría/práctica: un diálogo abierto entre Filosofía de la Ciencia, Enseñanza de las Ciencias Naturales y contextos patrimoniales tales como: educación, gestión y aplicaciones prácticas en disciplinas vinculadas al patrimonio. En segundo lugar, que los cambios a

nivel teórico, sumado al desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA), ha hecho que el foco de discusión se desplace del concepto y uso de laboratorios tradicionales hacia el concepto y uso de laboratorios virtuales.

Con respecto al Patrimonio Cultural, aparece claramente un factor nuevo en el marco de los dos supuestos mencionados: la gestión ligada a la divulgación.

En el marco del Proyecto Pedagógico Innovador (PIIMEG. Tipo B). “Humanidades y Ciencias Experimentales: una propuesta de innovación a través del uso de nuevas tecnologías digitales, para la enseñanza del patrimonio cultural del sur de Córdoba”, el trabajo brinda análisis teóricos y ejemplificación de casos que pueden aplicarse al ámbito de estudio. En la actualidad se están llevando a cabo experiencias de realización de laboratorios virtuales en el Nivel Medio de la ciu-



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

dad de Río Cuarto aplicados al estudio del Patrimonio Cultural. En las mismas, están participando estudiantes y docentes de manera interdisciplinaria, que serán comunicadas en futuras presentaciones. El objetivo no es sólo transitar por la práctica, sino entrecruzar saberes de diferentes áreas del conocimiento en pos de profundizar en el conocimiento y la divulgación del patrimonio arqueológico del sur de la Provincia de Córdoba.

### Referencias bibliográficas

Álvarez Domínguez, P. (2022). Los museos pedagógicos en España: difusión y transferencia del patrimonio histórico educativo. En A. Escolano Benito y E. L. Campos Alba (Coords.), *Cultura escolar y patrimonio histórico educativo México-España* (pp. 109-129, vol. 5). México: Sociedad Mexicana de Historia de la Educación.

Amaya Valdeblanquez, K., Melendrez Díaz, M. V. y Gaviria Díaz, V.

(2022). Patrimonio territorial como elemento estratégico de aprendizaje de las Ciencias Naturales orientado al fomento de la identidad cultural y el emprendimiento en estudiantes de educación básica de las Instituciones Educativas Técnica Crisanto Luque y Felipe Santiago Escobar de Turbaco. Tesis de Maestría. Universidad de Cartagena. Colombia. Recuperado de:

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/16050/KIRA%2c%20VERLES.%20VERONICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Aredes, J. P., Rossi, B. y Tirimacco, S. (2022). El laboratorio como recurso educativo. *Campus Educativo. Ministerio de Educación Santa Fe. Argentina*. 1-4. Recuperado de: <https://campuseducativo.santafe.edu.ar/el-laboratorio-como-recurso-educativo/>



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

Azucena Pesa, M., Meneses Villagrà, J.

Á. y Andrés Zuñeda, M. M. (2007).

Efectividad metacognitiva de la heurística V de Gowin en trabajos de laboratorio centrados en la resolución de situaciones problemáticas.

*Indivisa, Boletín De Estudios E Investigación*, (Monografía VIII), 203–216.

<https://doi.org/10.37382/indivisa.vi>

MonografiaVIII.788

Basantes Baños, M. (2023). Desarrollo de

un modelo didáctico de aprendizaje

basado en problemas y el uso de laboratorios

virtuales en la asignatura

de educación cultural y artística del

segundo año BGU paralelo “D” de

la Unidad Educativa Pedro Vicente

Maldonado periodo 2021-2022 (Tesis

de Posgrado). Universidad Nacional

de Chimborazo.

Carrera Díaz, G. (2022). *Proyecto LAPAT. Laboratorio Abierto del Patrimonio Cultural. PAIDI, 2018.*

Instituto Andaluz del Patrimonio

Histórico. 1-50. Sevilla. España.

Recuperado:

[https://repositorio.iaph.es/bitstream/11532/364358/1/2022\\_PAIDI\\_E1\\_LPAT\\_Entnografia%20Institucional.pdf](https://repositorio.iaph.es/bitstream/11532/364358/1/2022_PAIDI_E1_LPAT_Entnografia%20Institucional.pdf)

Cardona Buitrago, F.M. (2013). *Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica*. Universidad del Valle. Santiago de Cali. Colombia (Tesis, p. 52) Recuperado:

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/6772/C0395428.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo Mena, A., Jiménez, P., Moreno

Martín, F., Muñoz García, M. y Ortiz Pradas, D. (2022). Patrimonio Cultural Complutense: un servicio para su difusión. Proyecto de Aprendizaje-Servicio. Recuperado

de:

<https://eprints.ucm.es/id/eprint/75821/1/Memoria%20final%20APS%202021->

138



22%20CASTILLO%20MENA%20  
A.pdf

Conforti, M. E. (2012). El rol de la comunicación pública de la arqueología y la educación no formal en la valoración social del patrimonio arqueológico en la provincia de Buenos Aires. Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de:  
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/169>

Criado-Boado, F., Barreiro, D. y Parcero-Oubiña, C. (2008). El laboratorio da arqueoloxía da paisaxe del IEGPS. Saiz Jiménez, C.; Rogelio Candeleira, M. (Eds.), *La investigación sobre Patrimonio Cultural* (pp. 119-128). Sevilla, España: CSIC.

Crisafulli Trimarchi, F. A. y Villalba, H. (2013). Laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales en la

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

educación media general. *Educere*, 17(58), 475-485.

Damasio, F. y Peduzzi, L. O. Q. (2017). História e filosofia da ciência na educação científica: para quê? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, 77-95.

Definición y necesidades de los Laboratorios de Ciencias Sociales y Humanidades de El Colegio de San Luis, A.C. (2021). Mesa de diálogo "Laboratorios, difusión y necesidades en la Ciencias Sociales y Humanidades" que se llevó a cabo en el Marco del 24 Aniversario de El Colegio de San Luis, el día 5 de marzo del 2021.

Recuperado:

<https://sites.google.com/colsan.edu.mx/2do-investigacion-colsan-2021?authuser=>

Di Berardino, M. A. y Vidal, A. (2017). *Filosofía de las Ciencias. Hacia los cálidos valles de la epistemología*.



- La Plata, Argentina: Edulp. Colección Libros de Cátedra.
- Esparza López, R. y Machuca Chávez, P. (2014). Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio (Ladipa): una perspectiva a ocho años de su gestación. *Intervención (México DF)*, 5(9), 76-79.
- Ferro, M. V. E. (2013). Final de juego: Una posibilidad de superación epistemológica en la Arqueología Procesual. *Cultura en Red*, 1, 55-66.
- Ferro, M. V. E. (2020). Problemas de la arqueología histórica: el debate de la conformación disciplinar. *ANTI Revista del Centro de Investigaciones Precolombinas*, 17 (2), 109.
- Flores, J., Caballero Sahelices, M. C. y Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33(68), 75-111.
- María Virginia Ferro y Silvina Brandana Galison, P. (1987). *How Experiments End*. Chicago. Estados Unidos: University of Chicago Press.
- Goñalons Lapiedraa, M., Fernández-Tudelaa, E. y Bethencourt, M. (2022). El Laboratorio de Estudios y Conservación del Patrimonio Histórico de la Universidad de Cádiz. Un ejemplo de buenas prácticas para la conservación del Patrimonio Cultural Subacuático. En libro de actas: *II Simposio de Patrimonio Cultural ICOMOS*(pp. 17-19). España. Cartagena.
- Hacking, I. (1983). *Representar e Intervenir*. México: UNAM. Recuperado de: <https://cursosupla.files.wordpress.com/2018/09/hacking-i-representar-e-intervenir-1983.pdf>
- Hacking, I. (1985). Styles of Scientific Reasoning. En J. Rajchman y C. West (Eds.), *Post-analytic Philosophy* (pp. 145-165). New York: Columbia University Press.



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

- Hacking, I. (1994). *Styles of Scientific Thinking or Reasoning: A New Analytical Tool for Historians and Philosophers of Sciences*. En K. Gavroglu, J. Chistiandis y E. Nicolaidis (Eds.). *Trends in the Historiography of Science* (pp. 31-48). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Huerta Carrillo, A. y Berthier Villaseñor, M.B. (2014). El laboratorio en la investigación y conservación del Patrimonio Cultural, ejemplo en Zacatecas. En Morales Viramontes, M. A. (Coord.), *Experiencias en torno al patrimonio cultural zacatecano* (pp. 121-131). México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Iglesias, M. (2004). El giro hacia la práctica en filosofía de la ciencia: Una nueva perspectiva de la actividad experimental. *Opción*, 20(44), 98-119.
- Infante Jiménez, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria para las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa. RMIE*, 19(62), 917-937.
- Knorr Cetina, K. (1981). *The Manufacture of Knowledge. An essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford, Nueva York: Pergamon.
- Knorr Cetina, K. (1992). The Couch, the Cathedral, and the Laboratory: On the Relationship between Experiment and Laboratory in Science. Pickering, A. (Ed.) *Science as Practice and Culture* (pp. 113-138). Chicago: University of Chicago Press. Lab museal. Recuperado de: <https://www.facebook.com/laboratoriomuseal>
- Laboratorio de Ciencias Sociales (Social-Lab).



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

- Recuperado:  
<https://www.uv.es/oferta-cientifico-tecnologica/es/oct-uv/servicios-cientifico-tecnicos-especializados/laboratorio-ciencias-sociales-social-lab-/presentacion.html>
- Lambri, M. L. (2022). La arqueología y la multidisciplinaridad: un breve recorrido por la historia epistemológica de la ciencia arqueológica y los desafíos aún pendientes. *Teoría y Práctica de la Arqueología Histórica Latinoamericana*, 15(1), 55–79.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Londres y Beverly Hills: Sage.
- Latour, B. (1983). Give Me a Laboratory and I will Raise the World. En K. Knorr-Cetina y M. Mulkay (eds.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science* (141-170). Londres: Sage.
- Latham, K. (2017). The Laboratory of Museum Studies: Museality in the Making. *Journal of Education for Library and Information Science*.58 (4), 219-235.
- López, M. y Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 562-576. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/28184291\\_LasTICenlaensenanza\\_de\\_la\\_Biologia\\_en\\_la\\_educacion\\_secundaria\\_los\\_laboratorios\\_virtuales](https://www.researchgate.net/publication/28184291_LasTICenlaensenanza_de_la_Biologia_en_la_educacion_secundaria_los_laboratorios_virtuales)
- López Rúa, A. M. y Tamayo Alzate, O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8 (1), 145-166.
- Lull, V. y Micó, R. (2001). Teoría Arqueológica III. Las primeras arqueologías postprocesuales. *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 11, 21-41.



María Virginia Ferro y Silvina Brandana

- Lucas Palacios, L., Trabajo Rite, M. y Borghi, B. (2020). El museo como laboratorio escolar. Análisis de buenas prácticas. *Arte, Individuo y Sociedad*, 32 (2), 299–317.
- Martínez Sevilla, A. (2023). ¿Por qué hay tan poco desarrollo de la IA en el patrimonio histórico? *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, Año 31, N° 109, 175-177.
- Mellado, V. y Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de las Ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 331-339.
- Montero Ruiz, I., García Heras, M. y López-Romero, E. (2007). Arqueometría: cambios y tendencias actuales. *Trabajos de Prehistoria*, 64 (1), 23-40.
- Murillo-Ligored, V. (2023). Museo, industrias culturales y patrimonio. Entrevista con Karin Ohlenschläger, Directora de LABoral Gijón. Noviembre. *Arte, Individuo y Sociedad*, 35 (1), 303-333.
- Nami, H. (1998). Arqueología experimental, talla de piedra contemporánea, arte moderno y técnicas tradicionales: observaciones actualísticas para discutir estilo en tecnología lítica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Tomo XXII-XXIII, 363-388.
- Pérez Porto, J. y Gardey, A. (2010). *Laboratorio - Qué es, tipos, definición y concepto*. Recuperado: <https://definicion.de/laboratorio/>
- Rheinberger, H. J. (1997). *Toward a History of Epistemic Things: Synthesizing Proteins in the Test Tube*. Estados Unidos: Stanford University Press.





María Virginia Ferro y Silvina Brandana

- Rheinberger, H. J. (2008). Experimental Systems: Historiality, Narration, and Deconstruction. *Science in Context*, 7 (1), 65-81.
- Rocchietti, A. M. (2000). *Arte rupestre de Córdoba: síntesis regional*. Simposio Arte Rupestre de América del Sur. Congreso Internacional de Arte Rupestre. Ripon, Winsconsin, EE.UU.
- Rocchietti, A. M. (2004). *Arte rupestre: su sintaxis. Taller Internacional de Arte Rupestre*. La Habana. CD.
- Rocchietti, A. M. (2010). Arte rupestre, ambientes litológicos y políticas patrimoniales. *Revista de Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos*, vol. III, 83-87.
- Rocchietti, A. M. (2011a). Plan Director: Achiras Histórica. *Revista Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos*, vol. VIII, 33-42.
- Rocchietti, A. M. (2011b). Tres sitios rupestres en la Sierra de Comechingones. Provincia de Córdoba. *Re-  
vista del Museo de Antropología*, 9 (1), 21-34.
- Rocchietti, A. M., Ribero, F., Olmedo, E., Aguilar, Y., Ponzio, A., Reinoso, D., Alaniz, L. y Echegaray, E. (2018). Plan Director Arte rupestre en la Sierra de Comechingones. Comarca de Achiras: un tesoro de arte indígena en el centro de la Argentina. *Investigación arqueológica y protección para el uso social concientizado* (pp. 1-64). Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Rocchietti, A. M., Ribero, F., Olmedo, E., Aguilar, Y., Ponzio, A., Reinoso, D., Alaniz, L., Sabena, G., Urquiza, M., Leyra, M. y De Biasi, M. (2019). Arte rupestre en la Sierra de Comechingones. *Revista Sociedades de Paisajes Áridos y Semiáridos*, XII (1-2).
- Rodríguez, I. B. y Finalé, M. V. de los S. (2017). Los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad: Sus proyecciones educativas en el campo



Rev. Soc. de Paisajes Áridos y Semiáridos,  
Año XIV, Vol. XX, Noviembre 2024.

María Virginia Ferro y Silvina Brandana

académico. *Universidad & Ciencia*, 6, 282–291.

Scarano, E., Pucciarelli, H., Crivos, M. y Prati, M. (1994). Estado actual de la Experimentación Antropológica en Argentina. *Interciencia*, 19 (4), 191-195.

Urbina Pimentel, J. (2019). Fundamentación del laboratorio de Ciencias Sociales como medio didáctico de aprendizaje. *Revista Estudios Culturales*, 12 (23), 169-183.

Valdez Rojas, J. (2010). Importancia de la filosofía de la ciencia y la filosofía

de la tecnología en la formulación de los programas de enseñanza CTS. Tesis. UBA. Buenos Aires. Recuperado:

[http://dspace5.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/1098/uba\\_ffyl\\_t\\_2010\\_858422.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace5.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/1098/uba_ffyl_t_2010_858422.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vega, O.A., Lodroño Hincapié, S. y Toro Villa, S. (2016). Laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias. *Ventana Informática*, n° 35, 97-110.

---

Recibido: 29 de noviembre de 2023 / Aceptado: 28 de mayo de 2024.

