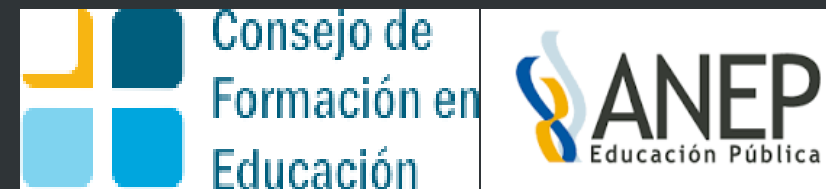


“Laboratorio de Ciencias Vivas
con tecnologías de código
abierto”

Creado en el marco del proyecto “Proyecto Piloto Laboratorio de Ciencias Vivas con tecnologías ‘Hazlo tú mismo’ (DIY), ‘Hazlo con Otros’ (DIWO) y, ‘Trae tu propio dispositivo’ [BYOD]”, apoyado por FSED_2_2018_1_150716 (Fondo Sectorial "Inclusión Digital: Educación con Nuevos Horizontes“, CFE-ANII.



LABORATORIO VIRTUAL DE CIENCIAS VIVAS



- Los intentos mundiales de renovar la educación científica tienen como objetivo detener el declive del interés de los jóvenes por la ciencia y la tecnología y promover el desarrollo de la alfabetización científica de los ciudadanos para el desarrollo sostenible. Entre otros cambios, estos objetivos requieren la adaptación de la formación del Profesor de Ciencias Biológicas para cumplir con los nuevos objetivos.
- La alfabetización científica implica conocer la ciencia y cómo se desarrolla y valida el conocimiento, reconociendo las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, es decir, la naturaleza de la ciencia (NdC, un conjunto de contenidos meta-científicos que engloban aspectos históricos, epistemológicos y sociológicos de la ciencia con gran valor para la educación científica). También implica la comprensión de las habilidades cognitivas subyacentes al pensamiento crítico (PC; un conjunto de habilidades cognitivas, que incluyen la autorregulación y los procesos metacognitivos) y la resolución creativa de problemas. Por tanto, la alfabetización científica contribuye a la toma de decisiones informadas, facilitando la participación de los ciudadanos en situaciones y dilemas de tenor científico.
- Además, el PC está estrechamente relacionada con el desempeño de los educadores en su labor profesional. Particularmente, en la enseñanza de la ciencia, las habilidades de PC favorecen y potencian el aprendizaje de conceptos y teorías vinculadas no solo a la ciencia sino también a las NdC.
- Considerando las condiciones actuales de formación de docentes de Ciencias Biológicas de nivel medio-superior y las limitaciones de las aulas en nuestro país y la región, este proyecto piloto tiene como objetivo promover la transformación de la formación de docentes, buscando mejorar el desarrollo de habilidades en PC y profundizar la comprensión del NdC.
- Este laboratorio virtual es “espejo” de otro, real, instalado en el marco del proyecto en el CFE Semipresencial (ANEP, Montevideo, Uruguay).

Estos laboratorios de Ciencias Vivas, real y virtual están equipados con tecnologías «hágalo usted mismo» (DIY), «hágalo con otros» (DIWO) y «traiga su propio dispositivo» (BYOD) para la implementación de actividades de investigación enmarcadas en la filosofía de la «laboratorios de fabricación». La plataforma virtual también comprende una biblioteca con recursos didácticos bajo licencias permisivas para asegurar un impacto más amplio.

Gracias al entorno virtual, este enfoque también permitiría llegar a los estudiantes de Profesorado de Ciencias Biológicas nacionales e internacionales y a los profesores graduados de Ciencias Biológicas quienes podrán utilizar estos entornos para la creación de unidades didácticas que involucren la resolución de problemas y la construcción de conocimiento en paralelo a una comprensión más profunda de los procesos científicos.

Esperamos promover la creatividad e innovación de los visitantes, y la apropiación de las tecnologías DIY / DIWO / BYOD y de realidad virtual como recursos educativos en el aula y en la vida cotidiana.

Considerando el acceso universal a Internet y el acceso gratuito a plataformas educativas en varios países, también esperamos impactar en la educación no formal e informal en Ciencias Biológicas y contribuir a lograr una educación de calidad para todos (Objetivo # 4 de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, UNESCO) más allá de las barreras geográficas y culturales.

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD



Este proyecto piloto fue implementado por un equipo interinstitucional, multidisciplinario e internacional que capitalizó la experiencia previa y fortalezas complementarias en didáctica, ciencia (particularmente biología), ingeniería, artes, realidad virtual, laboratorios de fabricación, así como hardware y software abiertos.

Grupo de investigación: Pablo M. Sedraschi¹, Marcos I. Gimenez¹, Sandra Alonso², Ana C. Pereira², Javier Calvelo³, Fernando N. Acosta¹, María Inés Reherrmann³, Martín Figares³, Marcos D. Umpiérrez¹, Daniel A. Argente¹,

Investigadoras Responsables: María E. Castelló³, Virginia Pellegrino²

Consultores: Milka Radmilovich⁴, Gregory Randall⁵

¹Facultad de Bellas Artes (UdelaR); ²Consejo de Formación en Educación (ANEP); ³Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (MEC), ⁴Facultad de Medicina, (UdelaR), ⁵Facultad de Ingeniería (UdelaR), Montevideo, Uruguay.



Ministerio
de Educación
y Cultura



Colaboradores:

José Gómez-Márquez, Anna K. Young, Nikolas Albarran, MIT, Cambridge, USA.

François Grey, Thomas Müller, SDG Solution Space, Ginebra, Suiza

Urs Gaudenz, Lucerna, Suiza

María Antonia Manassero y Ángel Vázquez

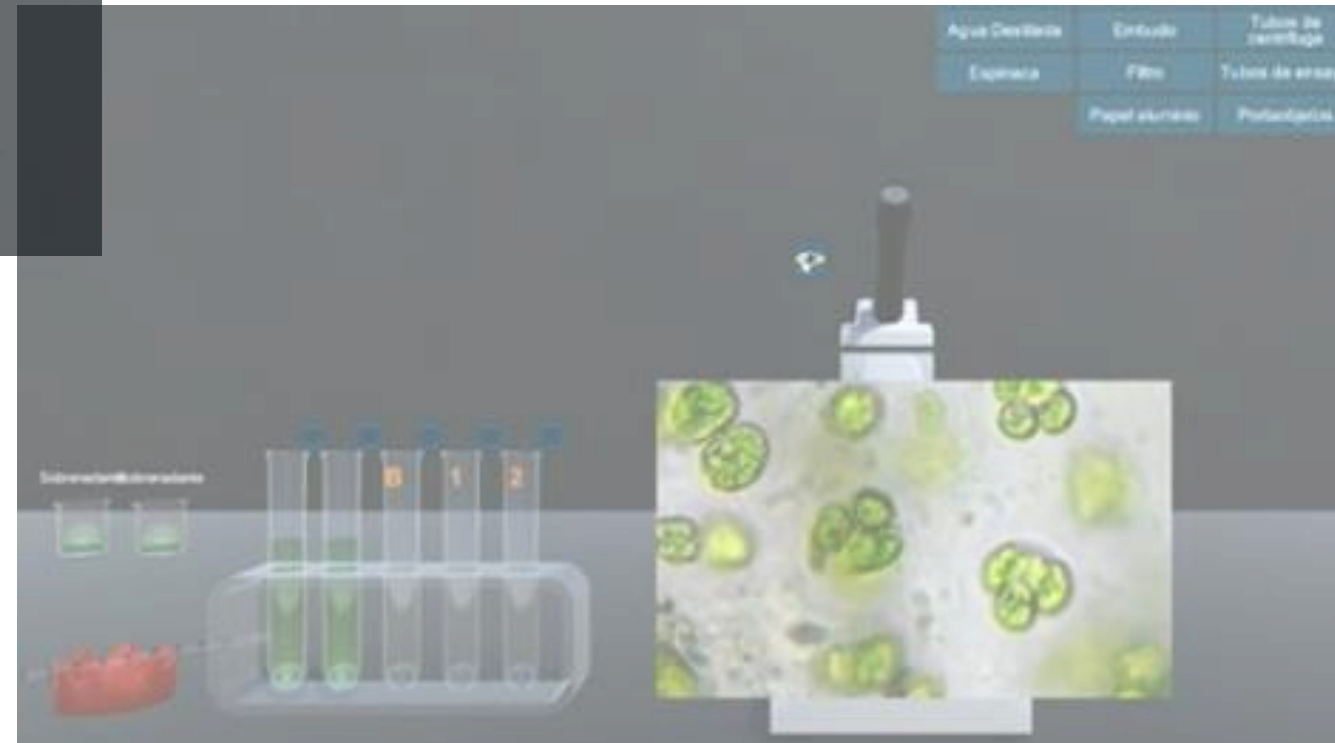
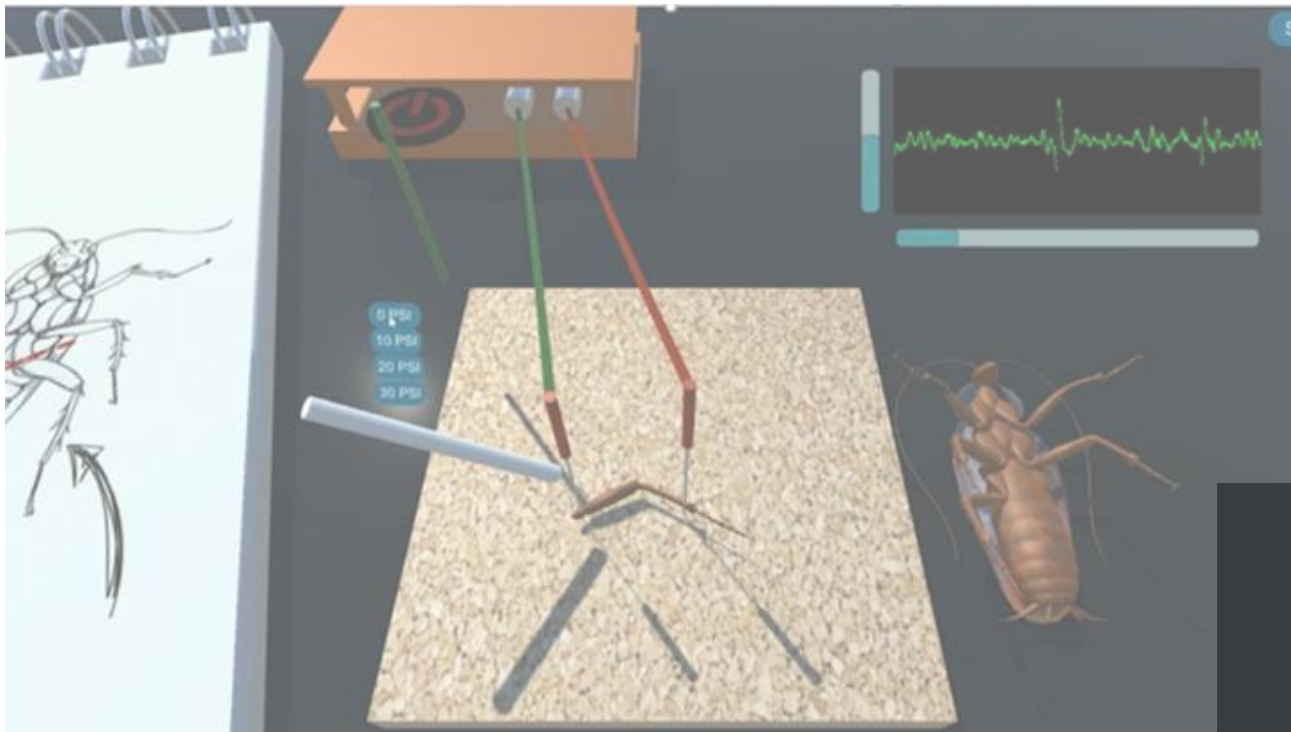


Universitat
de les Illes Balears



“Laboratorios Virtuales de Ciencias Vivas”

Los laboratorios se desarrollaron en Unity, un motor de videojuegos potente y fácil de usar que tiene la posibilidad de exportar a múltiples plataformas. Creamos ejecutables que los usuarios pueden descargar y ejecutar en sus computadoras. En este momento son compatibles con Windows y Ubuntu.



Estos laboratorios permitieron trabajar con estudiantes de profesorado de Ciencias Biológicas de CFE en el marco del proyecto FSED_2_2018_1_150716 cuando, por la emergencia sanitaria provocada por la pandemia por COVID-19, no fue posible acceder al laboratorio real en construcción. Los laboratorios se encuentran actualmente en una primera versión funcional mejorada considerando la retroalimentación de los estudiantes que la testearon.

Laboratorio Virtual de Fisiología



Algunos datos utilizados para crear el Laboratorio Virtual de Fisiología fueron generosamente cedidos por Backyard Brains, empresa que fabrica el dispositivos de bajo costo y código abierto.

Otros, fueron cedidos por **Ana Clara González** (Departamento de Biología del Neurodesarrollo, IIBCE) y **Carolina Alen y Magela Castro** (Dirección General de Educación Secundaria -DGES-, ANEP).

Un agradecimiento especial a ellas y a **Tim Marzullo, Greg Gage** y todo el equipo de Backyard Brains!

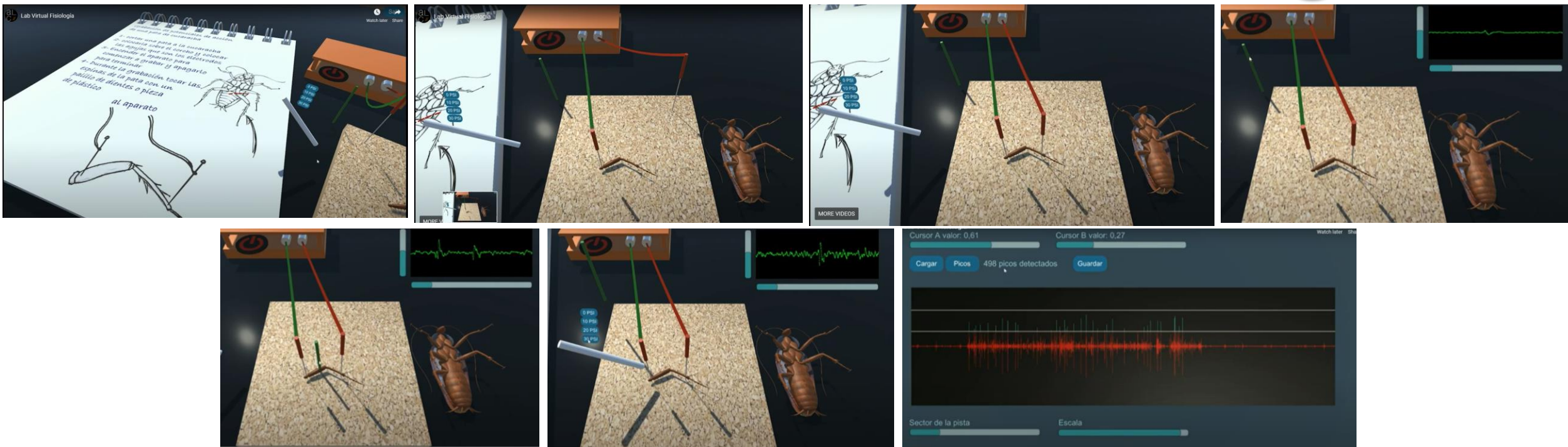
BACKYARD  **BRAINS**

Laboratorio Virtual de Fisiología



Como verás en este video (<https://youtu.be/s79PNGghMXE>), en el laboratorio de fisiología se simuló la adquisición de potenciales de acción en los nervios sensitivos de la pata de la cucaracha. La pata de la cucaracha se puede extirpar y colocar sobre una superficie de corcho. Los electrodos se pueden insertar en posición, y los objetos de estimulación se pueden mover para producir estímulos. También se puede seleccionar la intensidad de los estímulos. El equipo de grabación se puede encender y apagar. Cuando se está adquiriendo las señales se despliega una pantalla similar a la de un osciloscopio.

Laboratorio Virtual de Fisiología



En el laboratorio virtual de Fisiología, se dispone de una libreta con el protocolo experimental para el registro de potenciales de acción en la pata de la cucaracha. La pata de la cucaracha se puede extirpar y colocar sobre una superficie de corcho. Los electrodos se pueden insertar en posición, y los objetos de estimulación se pueden mover para producir estímulos. El equipo de grabación se puede encender y apagar. Cuando se está adquiriendo las señales se despliega una pantalla similar a la de un osciloscopio.

Se puede visualizar registros en condiciones basales sin estimulación o en respuesta a distintos tipos estímulos (mecánico por una varilla o por aire a presión). En este caso se puede seleccionar la intensidad del estímulo.

Se pueden seleccionar una ventana y contabilizar el número de potenciales.

Laboratorio Virtual de Biología Celular

En el laboratorio virtual de Biología Celular se implementó una simulación de la **reacción de Hill**. Se usaron imágenes de archivo de Internet para las observaciones microscópicas e imágenes de referencia para coloración / decoloración, equipo de laboratorio, etc.



Laboratorio Virtual de Biología Celular

Como verás en el video (<https://youtu.be/F2THzB3Fz1Q>), en la reacción de Hill, la pipeta es la que conecta un objeto con otro, cargando y descargando materiales.

Cada objeto tiene un menú que le da al usuario opciones a lo largo del experimento y en algunos casos varía según el contenido del contenedor.

Para algunos de los materiales (pipeta, espinaca) o equipos (centrífuga) se permite ingresar datos. Por ejemplo, la pipeta permite ingresar el volumen a cargar o descargar, o indicar si se va a utilizar todo el volumen o si se va a distribuir entre tubos.

- Los laboratorios Virtuales Fisiología y Biología Celular son espacios en los que se puede experimentar sin peligro de daño personal, contaminación o pérdida de las muestras o rotura de equipos por impericia o errores metodológicos.
- Para mantener el cuidado y rigor necesario de una actividad experimental formativa, pueden aparecer comentarios sobre los cuidados que se requieren para un buen uso de los equipos o para evitar la contaminación de las muestra. Por ejemplo, advierte si los tubos no se equilibraron previo a su centrifugación o si se va a utilizar una pipeta sucia.
- En ambos laboratorios se generan datos durante el proceso, que al final se almacenan en las computadoras de los estudiantes. Estos datos quedan como registro del experimento y son insumos para que los estudiantes continúen trabajando, graficando e interpretando los datos obtenidos para obtener los resultados finales.

Descargas

[Guía de descarga e instalación paso a paso.](#)

Laboratorio de Biología Celular. V1.0

[Versión para Windows 32 bits.](#)

[Versión para Windows 64 bits.](#)

[Versión para Ubuntu.](#)

[Manual Para el Laboratorio de Biología.](#)

Laboratorio de Fisiología. V1.0

[Versión para Windows 32 bits.](#)

[Versión para Windows 64 bits.](#)

[Versión para Ubuntu.](#)

[Manual Para el Laboratorio de Fisiología](#)



Para poder mejorar ambos laboratorios, te pedimos tu valiosa opinión, respondiendo a los siguientes cuestionarios:

- [Evaluación del Laboratorio Virtual de Biología Celular](#)

- [Evaluación del Laboratorio Virtual de Fisiología](#)

MUCHAS GRACIAS!!!!