

# Physics Van: aprendiendo ciencia a través de la experiencia

Physics Van: learning science  
through the experience

Silvana Guitarra

**Recibido:** 31 de octubre de 2023

**Aceptado:** 9 de enero de 2024

**DOI:** <https://doi.org/10.18272/esferas.v5i.3132>

**Cómo citar:** Guitarra, S. (2024). Physics Van:  
aprendiendo ciencia a través de la experiencia. *Esferas*, 5, pp. 80-89.  
<https://doi.org/10.18272/esferas.v5i.3132>

Silvana Guitarra  
Universidad San Francisco de Quito USFQ,  
Colegio de Ciencias e Ingenierías, Campus Cumbayá,  
edificio Hayek, oficina H329,  
Casilla Postal 17-1200-841, Quito 170901, Ecuador  
Correo electrónico: [sguitarra@usfq.edu.ec](mailto:sguitarra@usfq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-2451-8675>

## Resumen

Physics Van es una actividad que se ejecuta en el marco del proyecto de vinculación Física Creativa del Colegio de Ciencias e Ingenierías de la Universidad San Francisco de Quito USFQ desde 2017. Esta iniciativa se basa en la metodología *learning by doing* para impartir los fundamentos de la Física, proporcionando a sus beneficiarios una experiencia inmersiva a través de la experimentación. Physics Van se presenta en dos modalidades principales: demostraciones y talleres. A lo largo de los años, gracias a su versatilidad, ha logrado llegar a diversas regiones de Ecuador tales como Quito, El Coca y las Islas Galápagos. Esta actividad desempeña un papel fundamental como sólido puente entre la educación superior y la comunidad, promoviendo un enfoque activo en la adquisición de conocimientos científicos en múltiples contextos.

**Palabras clave:** ciencia, proyecto de vinculación, comunicar ciencia, experimentos, educación, Física, Physics Van

## Abstract

Physics Van is an activity within the “Creative Physics” outreach project of the College of Sciences and Engineering at the Universidad San Francisco de Quito USFQ since 2017. This initiative is based on the learning by doing methodology to teach the fundamentals of Physics, providing its beneficiaries with an immersive experience through experimentation. Physics Van comes in two main formats: demonstrations and workshops. Over the years, thanks to its flexibility, it has managed to reach various regions in Ecuador, such as Quito, El Coca, and the Galápagos Islands. This activity plays a crucial role as a solid bridge between higher education and the community, promoting an active approach to acquiring scientific knowledge in multiple contexts.

**Keywords:** science, community outreach project, science communication, experiments, education, Physics, Physics Van

## Introducción

La ejecución de proyectos de vinculación desempeña un papel crucial en el cumplimiento de la misión de las universidades. Esto incluye la formación de ciudadanos comprometidos, la contribución al desarrollo de la sociedad y la aplicación efectiva de los conocimientos académicos en la resolución de problemas. En este contexto, la iniciativa Physics Van se integra como una parte esencial del proyecto de vinculación Física Creativa de la Universidad San Francisco de Quito, el cual se viene desarrollando desde 2016 (Guitarra, 2021) y cuyo propósito principal es transmitir conceptos de Física a la comunidad a través de la observación o construcción de experimentos. Esta actividad está inspirada en el proyecto Physics Van de la Universidad de Illinois, de Urbana-Champaign (Physics Van, 2020), pero se la ha adaptado a las condiciones y recursos disponibles en nuestro país.

La Physics Van se fundamenta en la metodología de *learning by doing* (Ruíz, 2013; Seoane, 2009), que se traduce como “aprender haciendo”. Esta metodología de aprendizaje activo se apoya en la premisa fundamental de que la asimilación de conceptos se facilita de manera significativa a través de la acción y la experiencia directa (Dewey, 1995; Meloy, 2012). En lugar de depender exclusivamente de la teoría y la instrucción pasiva, *learning by doing* promueve un enfoque en el cual los individuos participan en la construcción de su propio conocimiento al interactuar con el entorno y llevar a cabo actividades con un propósito específico (Pépin, 2012). Esta metodología enfatiza la importancia de la práctica, la experimentación y la resolución de problemas como herramientas esenciales para la comprensión profunda de conceptos, lo que a su vez fomenta un aprendizaje más duradero y aplicable a situaciones del mundo real. En el contexto de la Physics Van, esta metodología se traduce en la observación o construcción de experimentos para fortalecer la comprensión de diferentes tópicos de la Física. El grupo de beneficiarios incluye a niños, jóvenes y adultos. Por ejemplo, en la **Figura 1**, un grupo de niños ejecuta experimentos relacionados a tensión superficial del agua para lo cual ellos han recibido los materiales y trabajan bajo la dirección de los instructores.



**Figura 1.** Physics Van Galápagos (2023) utiliza la metodología de *learning by doing*. En la imagen los niños aprenden sobre tensión superficial del agua haciendo pompas de jabón.

De acuerdo con Reglamento de Régimen académico (CES, 2022), actividades de vinculación como la Physics Van cumplen con una función sustantiva que genera capacidades e intercambio de conocimiento. Estas actividades tienen un impacto significativo en la sociedad ya que, al empoderar a los individuos con conocimientos científicos, se les capacita para enfrentar los desafíos y problemas con un enfoque más crítico y fundamentado (Claxton, 2001). En el ámbito del desarrollo productivo, estas iniciativas pueden inspirar vocaciones entre los participantes más jóvenes para impulsar la formación de futuros profesionales en campos relevantes para la economía del país.

Además, es importante mencionar que la Physics Van responde a la necesidad de propuestas educativas extracurriculares en el país. Al analizar las estadísticas del sistema educativo, por ejemplo, los números reflejan que, en San Cristóbal, Galápagos, de los 22000 estudiantes registrados en el sistema educativo, alrededor del 70% están matriculados en Educación General Básica. Sin embargo, este porcentaje disminuye significativamente al 20% cuando se trata de estudiantes que cursan el Bachillerato en el mismo período de tiempo (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). De esta forma, la promoción de actividades educativas complementarias que apoyen la educación formal en Ecuador se presenta como una necesidad apremiante. La Physics Van es una iniciativa que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje, lo que constituye un objetivo primordial dentro de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU-ODS, 2020).

## Desarrollo

Para la implementación de la Physics Van, en una fase inicial que tuvo lugar durante el periodo 2016-2018, se llevó a cabo la construcción de experimentos que abarcaban diversos tópicos de la Física. Estos experimentos se caracterizaron por la riqueza de contenido y por su facilidad de ensamblaje y transporte. Aunque inicialmente, se planificó que esta actividad se ejecutase en instituciones educativas cercanas a la USFQ, actualmente se ha realizado en diversas zonas del país.

Hasta el momento, la Physics Van ha trabajado con dos modalidades: demostraciones y talleres. Cuando la actividad se realiza a través de demostraciones, se utilizan experimentos previamente ensamblados, y el guía proporciona una explicación detallada sobre los principios físicos de su funcionamiento. Se pone un énfasis especial en la interacción y el aprendizaje práctico, por lo que se busca que las demostraciones se lleven a cabo en grupos pequeños. Esto permite que los asistentes tengan la oportunidad de interactuar directamente con el presentador, haciendo preguntas y participando activamente en la experiencia. Esta metodología fomenta un aprendizaje más significativo y estimulante, ya que los espectadores pueden observar, cuestionar y comprender los conceptos relacionados a cada experimento. En la **Figura 2** un instructor explica un experimento relacionado a la Ley de Faraday.



**FIGURA 2.** Physics Van (2017) con la presentación de un experimento de Ley de Faraday. La presentación ante grupos pequeños permite un aprendizaje más efectivo.

Cuando el trabajo se lleva a cabo a través de talleres, la experiencia de los beneficiarios se vuelve aún más impactante. El proceso de aprendizaje adquiere una dimensión lúdica, especialmente cuando los participantes son niños y jóvenes (ONU-ODS, 2020). En la planificación de estos talleres, es fundamental asegurarse de que los materiales utilizados estén al alcance de la población, y que las instrucciones para la construcción estén detalladas de manera comprensible. Esto garantiza que el proceso sea efectivo y enriquecedor para todos los involucrados.

Durante estos años la Physics Van ha tenido dos proyectos de vinculación aliados, Ciencia al Rescate y Servus. A través de estos proyectos, se ha logrado extender la organización de actividades a las Galápagos, Pintag y El Coca. En la **Tabla 1**, se presenta un resumen de las actividades que se han ejecutado dentro de Physics Van desde su inicio en 2016.

**TABLA 1.** Detalles relacionados a la ejecución de Physics Van. Se ha incluido el lugar, periodo de tiempo, el tipo de actividad, número y edad de los beneficiarios, y el número de participantes.

Periodo	Lugar		Periodo de tiempo	Modalidad	No. De Beneficiarios	Edad beneficiarios	No. de Participantes	
Agosto 2022 - Diciembre 2023	Galápagos	GAIAS USFQ	5 días	Talleres	45-65 niños	5 - 14 años	1 profesor	2 estudiantes
Agosto 2021 - Julio 2022	Galápagos	GAIAS USFQ	5 días	Talleres	16 - 25 niños	6 - 14 años	1 profesor	2 estudiantes
Agosto 2020 - Julio 2021	* Cancelada por emergencia Covid							
Agosto 2019 - Julio 2020	Pintag	Escuela	1 día	Demostración	70 niños	6 - 12 años	1 profesor	1 estudiante
	El Coca	Hogar de mujeres	1 día	Taller	30 mujeres	6 - 40 años	1 profesor	1 estudiante
Agosto 2018 - Julio 2019	Galápagos	GAIAS USFQ	4 días	Talleres	26 niños	6 - 14 años	2 profesores	1 estudiante
	Galápagos	GAIAS USFQ	1 día	Demostración	80 participantes	6 - 60 años	2 profesores	1 estudiante
Agosto 2017 - Julio 2018	Cumbayá	4 Instituciones educativas	4 días (1 día / institución)	Demostración	300 estudiantes	12 - 18 años	8 profesores	5 estudiantes
Agosto 2016 - Julio 2017	USFQ	* Preparación de experimentos						

En julio de 2018, la Physics Van en colaboración con el proyecto Servus realizó su primera visita a San Cristóbal en las Islas Galápagos. Su objetivo fue ofrecer talleres de Física especialmente diseñados para niños de edades comprendidas entre 5 y 12 años. Durante estos talleres, cada niño trabajó en su propio experimento bajo la guía de los instructores que supervisaron la construcción, y además proporcionaron explicaciones detalladas de los conceptos físicos subyacentes.



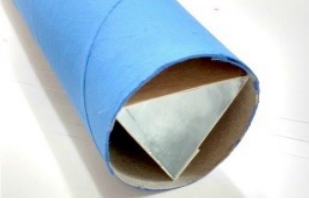
Desde la primera edición, los talleres de la Physics Van en las Galápagos se han ejecutado en las instalaciones del campus GAIAS de la USFQ. A lo largo de los años, se ha observado con gran satisfacción cómo la comunidad local ha demostrado un creciente interés y entusiasmo por participar en estos talleres. En la **Figura 3**, se presenta un grupo de niños trabajando en la construcción de una catapultilla utilizando palos de madera y ligas.



**FIGURA 3.** Physics Van Galápagos durante un taller en 2022. Los niños trabajan en la construcción de una catapultilla con palos de helado y ligas.

En la **tabla 2**, se presentan todos los experimentos que se realizaron en Julio 2022. Esta tabla proporciona información esencial, como el área específica de la Física a la que corresponde cada experimento, el nombre y objetivo, la lista de los materiales requeridos y una imagen que muestra el resultado final. Los materiales utilizados por los niños se obtuvieron en colaboración entre los responsables del proyecto y los participantes. Para obtener más detalles sobre los experimentos realizados en la primera edición de Physics Van Galápagos, se pueden consultar la referencia (**Guitarra, 2021**).

**TABLA 2.** Detalles de los experimentos propuestos en los talleres de Physics Van en la visita a San Cristóbal (2022).

Área	Nombre	Objetivo	Materiales	Imagen
Fluidos	Auto impulsado por globo	Generar el movimiento de un auto utilizando un globo inflado.	1 Botella de plástico	
			1 globo	
			2 sorbetes de papel	
			1 banda elástica	
			4 tapas de plástico	
			4 palillos de madera	
Mecánica	Catapulta	Impulsar un objeto utilizando la deformación de un palo de madera	10 palos de helado	
			4 bandas elásticas	
			1 tapa de plástico	
			Objetos para lanzar.	
Óptica	Caleidoscopio	Construir un caleidoscopio utilizando las propiedades de reflexión de la luz	2 tubos de papel higiénico	
			Cartulina reflectiva	
			Acetato	
			Cartulinas	
			Confeti	

## Beneficiarios y evaluación de las actividades

La Physics Van es una actividad que establece un puente entre la educación superior y el sistema de educación básica, creando oportunidades para fortalecer la educación en todos sus niveles y utilizando la metodología de *learning by doing*. Por un lado, los estudiantes de la carrera de Física desarrollan habilidades de comunicación al encontrarse en un entorno propicio para compartir su conocimiento. Por otro lado, los beneficiarios de Physics Van aprenden a través de experimentos con diferentes tópicos de la ciencia y analizando su aplicación en la vida cotidiana. Para los niños, que suelen ser naturalmente curiosos y científicos, estas actividades les permiten la adquisición de nuevos conocimientos y, esperamos, les brinden oportunidades de más amplias futuras trayectorias laborales.

En este momento, nos encontramos trabajando en la creación de indicadores que nos permitirán evaluar los resultados de estas actividades a lo largo del tiempo. Esto nos ayudará a medir y visualizar el impacto positivo que generamos en la comunidad a medida que continuamos fortaleciendo la relación entre la educación superior y la educación básica.



## Conclusiones

La ejecución de la Physics Van dentro del proyecto de vinculación Física Creativa de la USFQ, desempeña un papel fundamental en el logro de la misión universitaria. Esta actividad trabaja por lograr una educación inclusiva y de calidad para todos ya que proporciona espacios para el intercambio de conocimiento. Basada en la metodología de *learning by doing*, fomenta el aprendizaje activo en niños, jóvenes y adultos, lo cual constituye una contribución significativa al desarrollo local, con un enfoque en la mejora de la calidad de vida y la educación de los beneficiarios.

La Physics Van ha establecido un puente invaluable entre la academia y la comunidad, contribuyendo al desarrollo social, inspirando vocaciones científicas y abordando necesidades educativas urgentes en el país. Su impacto positivo en la sociedad refleja el compromiso de la Universidad San Francisco de Quito con la excelencia académica y la responsabilidad social.

## Agradecimiento

Se extiende un sincero agradecimiento a la Universidad San Francisco de Quito USFQ por el apoyo financiero y por fomentar iniciativas de esta naturaleza. Además, deseamos expresar nuestra gratitud a los profesores y estudiantes que han dedicado tiempo y esfuerzo para trabajar con la comunidad. Su compromiso y dedicación han sido invaluable para el éxito de esta iniciativa.

## Referencias

- Claxton, G. (2001). *¿Ciencia para todos? Educar mentes curiosas: El reto de la ciencia en la escuela* (pp. 11-34). Editorial Aprendizaje.
- CES. (2022). *Reglamento de Régimen Académico 2022*. Consejo de Educación Superior. Quito, Ecuador.
- Dewey, J. (1995). *Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación*. Ediciones Morata.
- Guitarra, S. (2021). Física Creativa, un espacio para compartir ciencia. *Esferas*, 2(1), 226–237. <https://doi.org/10.18272/esferas.v2i.1984>
- Meloy, J. M. (2012). *Twenty-first century learning by doing*. Sense Publishers eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-098-9>
- Ministerio de Educación. (2020). *Visualizador de información estadística educativa*. <https://educarecuador.gob.ec/indicadores/>
- ONU. (2000). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Pépin, M. (2012). Enterprise education: a Deweyan perspective. *Journal Of Education And Training*, 54(8/9), 801-812. <https://doi.org/10.1108/00400911211274891>
- Physics Van. (2020). University of Illinois Urbana-Champaign. <https://van.physics.illinois.edu/>
- Ruiz, G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11(15), 103-124. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2013.011.015.005>
- Seoane C. y Javier B. (2009). Ecos de Dewey: a propósito de la relación entre educación, ciencia y democracia. *Foro de Educación*, 7(11), 103-121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=447544586006>