

Sistematización de experiencia educativa “ZGI: Indicadores de Cero Gravedad” en el Club Chenque STEAM de Comodoro Rivadavia (Abril- Junio de 2025)

Rocío Del Pino

Andrea Rodríguez

María Rodríguez

Afiliación: Club Chenque STEAM

Correo: chenquesteam@gmail.com

ORCID: 0009-0001-5033-4725

Resumen

La presente sistematización reconstruye la experiencia educativa “ZGI: Indicadores de Cero Gravedad”, desarrollada en el Club Chenque STEAM de Comodoro Rivadavia durante el primer semestre de 2025. La propuesta surgió a partir del concurso internacional de la NASA para diseñar un ZGI (Zero Gravity Indicator) destinado a acompañar la misión Artemis II. Tomando este desafío como inspiración, se implementó una secuencia didáctica de 12 semanas, que integró arte, ciencia, tecnología y diseño, invitando a niñas y niños de 4 a 12 años a crear sus propios indicadores simbólicos de cero gravedad. A partir del enfoque STEAM y de estrategias propias del pensamiento de diseño, los estudiantes produjeron prototipos digitales y físicos, elaboraron bitácoras de misión y presentaron sus creaciones a la comunidad. Esta sistematización documenta los antecedentes, los fundamentos, las etapas del proceso y los aprendizajes emergentes, con el fin de profundizar en los aportes de la cultura maker y la alfabetización científica situada. Aunque los ZGI diseñados por los grupos participantes no llegaron a la final, representaron una oportunidad invaluable de adquirir soft y hardskills estratégicas para navegar los contextos VICA actuales.

Palabras clave: Educación, STEAM, Maker, Tecnología, NASA

Abstract

This systematization reconstructs the educational experience “ZGI: Zero Gravity Indicators,” carried out at Club ChenqueSTEAM in Comodoro Rivadavia during the first semester of 2025. Inspired by NASA's international contest to design a Zero Gravity Indicator for the Artemis II mission, the proposal engaged children aged 8 to 12 in creating their own symbolic indicators of zero gravity. Through a STEAM framework and design thinking strategies, participants developed digital and physical prototypes, documented their mission logs, and shared their creations with the community. This report outlines the theoretical background, development stages, and key learning outcomes, highlighting the contributions of maker culture and situated scientific literacy. Educación, STEAM, Maker, Tecnología, NASA.

Keywords: Education, STEAM, Maker, Technology, NASA

Introducción

La experiencia “ZGI: Indicadores de Cero Gravedad” se desarrolló en el Club Chenque STEAM como parte de las actividades anuales de alfabetización científica y tecnológica destinadas a niños y niñas de entre 4 y 12 años, de la región patagónica. El punto de partida fue la convocatoria internacional de la NASA para diseñar un ZGI que acompañará a la misión Artemis II, iniciativa que generó un escenario pedagógico fértil para vincular exploración espacial, creatividad y aprendizaje significativo.

A partir de la sistematización y la evidencia reunida, nos propusimos recuperar el proceso, las decisiones didácticas y los aprendizajes emergentes de la experiencia que nos permitió integrar narrativas científicas, cultura maker y pensamiento computacional, preguntándonos: ¿Cómo se mide lo invisible cuando no hay gravedad? Esta metáfora habilitó un trabajo pedagógico que combinó sensibilidad, imaginación y razonamiento técnico, invitando a los grupos a crear indicadores simbólicos capaces de representar emociones, valores y aprendizajes que “flotan” en los procesos educativos.

Fundamentación

La experiencia “ZGI: Indicadores de Cero Gravedad”, desarrollada en el Club ChenqueSTEAM en Comodoro Rivadavia durante el primer semestre de 2025, se configuró como una propuesta educativa donde ciencia, arte y tecnología convergieron para generar aprendizajes significativos en clave STEAM. Su diseño didáctico respondió a una intención central: invitar a niñas y niños patagónicos a explorar un fenómeno científico complejo —la microgravedad— mediante la creación, el juego, la experimentación y el pensamiento de diseño, articulando referentes teóricos contemporáneos con prácticas maker accesibles y culturalmente situadas.

El enfoque STEAM, entendido como un modo interdisciplinar de comprender y transformar el mundo, guió la propuesta en todas sus etapas. No se trató solo de enseñar contenidos, sino de poner

en diálogo saberes científicos, lenguajes artísticos, procesos ingenieriles, herramientas tecnológicas y razonamiento matemático para resolver un desafío auténtico vinculado con un proyecto real de la NASA. Maggio (2018) subraya que las experiencias con tecnología adquieren sentido cuando habilitan a los estudiantes a crear y dotar de significado su propio aprendizaje; en esta experiencia, ese sentido emergió al diseñar un objeto con propósito, ligado a la misión Artemis II y cargado de narrativa afectiva.

De esta manera, la perspectiva de Coll (2021) acerca de la cultura digital como territorio que promueve la autonomía, la colaboración y la participación activa se evidenció en el modo en que los estudiantes intercambiaron ideas, testearon prototipos y tomaron decisiones de diseño. Lejos de una lógica de consumo tecnológico, la propuesta posicionó a los niños como **productores creativos** capaces de investigar, modelar materiales, manipular mecanismos y registrar sus hallazgos desde una mirada curiosa y crítica.

Sustentado en el construcciónismo de Papert (1980), la actividad se fundamentó en la idea de que los prototipos funcionan como “objetos para pensar”. Cada ZGI se convirtió en un laboratorio personal donde conceptos como peso, centro de masa o equilibrio se abordaron de manera experimental e iterativa. El hacer permitió que los participantes reflexionaran sobre su propio proceso de aprendizaje, gestionaran la frustración y revisaran hipótesis en un ciclo permanente de mejora.

La propuesta también dialoga con el planteo de Perkins (2014) sobre el pensamiento profundo, promoviendo espacios donde los niños hicieran visible su razonamiento, justificaran decisiones y conectarán emociones con ciencia. Diseñar un indicador de cero gravedad implicó, además, una dimensión narrativa en la que cada participante definió qué mensaje llevaría su creación a la misión espacial.

En clave local, la mirada de Melina Furman, en quien nos apoyamos por su perspectiva particular sobre la enseñanza de ciencias en las edades más tempranas, y que se explaya sobre la *curiosidad guiada* que resulta central en este momento de la vida, permite considerar a experiencias como ZGI como aquellas que permiten que los niños “miren con lentes científicos”, partiendo de preguntas genuinas y exploraciones concretas para construir explicaciones cada vez más potentes. Recuperamos a Carina Kaplan, referente de las docentes impulsoras de esta experiencia, que subraya el impacto de la escolaridad en la construcción de autoestima intelectual, esta propuesta fortaleció la percepción de competencia al mostrar que la infancia patagónica puede producir ciencia y tecnología con significado propio. Finalmente, siguiendo a Alex Rivas, de cuya obra recuperamos aquello de la importancia de integrar cultura, territorio y tecnología en experiencias educativas, la experiencia ZGI funcionó como un puente entre un desafío global (la NASA) y las identidades locales, permitiendo que los niños se reconozcan como parte activa de un ecosistema científico más amplio.

De manera conclusiva, la experiencia ZGI se consolidó como una propuesta interdisciplinaria, estética, científica, territorial y profundamente humana, que habilitó a los niños de ChenqueSTEAM, en cada grupo y franja etaria, a pensar con las manos, crear con propósito y comprender fenómenos complejos desde prácticas culturales significativas. Su potencia radica en demostrar que la educación

STEAM —cuando es situada, sensible y desafiante— abre mundos posibles y amplía las formas en que la infancia se vincula con la ciencia y la tecnología contemporánea.

Desarrollo de la experiencia

La propuesta se implementó entre marzo y junio de 2025, en doce sesiones presenciales de tres horas cada una, con la participación de 60 estudiantes organizados en grupos por edades (Grupo " minis": 4 y 5 años; Grupo " peques": 6 a 8 años; Grupo " Teens": 9 a 12 años) El recorrido se estructuró siguiendo cuatro etapas centrales (las correspondientes al proceso de DT orientado a educación, donde comunicación se entrama con lanzamiento)

ETAPA	DESCRIPCIÓN ENRIQUECIDA	EVIDENCIAS / RECURSOS UTILIZADOS	COMPETENCIAS DESARROLLADAS
1. Empatizar y explorar	Las actividades iniciales invitaron a los estudiantes a sentir la experiencia de flotar en el espacio y a imaginar cómo sería convivir con la ausencia de gravedad. Mediante videos de la misión Artemis II, conversaciones guiadas y recursos visuales, reflexionaron sobre emociones y desafíos corporales. Esta etapa vinculó contenido científico con vivencias afectivas cercanas.	• Videos oficiales de NASA (Artemis II) • Materiales del concurso en Freelancer • Secuencias visuales sobre gravedad cero • Conversatorios guiados	• Sensibilidad científica • Pensamiento empático • Observación • Curiosidad sostenida
2. Idear	Cada participante diseñó un posible ZGI, un personaje simbólico que represente valores humanos esenciales para aprender en contextos desafiantes. Surgieron Lucky (perseverancia), Droppy (empatía) y Footy (huellas del aprendizaje). Se promovió la creatividad divergente y la construcción narrativa.	• Bocetos individuales y grupales • Lluvia de ideas • Narrativas simbólicas • Referencias de diseño espacial	• Creatividad • Pensamiento narrativo • Cooperación • Síntesis conceptual
3. Prototipar	Los bocetos pasaron a modelos digitales en Tinkercad y luego a prototipos físicos con materiales accesibles como fieltro, cartón, LED y corte láser. Se priorizó la colaboración, la iteración y la traducción de ideas a objetos concretos.	• Modelado 3D en Tinkercad • Materiales: fieltro, cartón, LED, interruptores • Corte láser • Trabajo colaborativo	• Diseño 3D • Resolución de problemas • Habilidades Maker • Prototipado rápido
4. Comunicar	Cada equipo elaboró una bitácora de misión con decisiones de diseño, propósito simbólico y funcionamiento del prototipo. Incluyeron ilustraciones, diágramas y fotos. Se presentaron en una exhibición final abierta a las familias.	• Bitácoras de misión • Fotografías y diágramas • Presentación oral y exposición	• Comunicación efectiva • Metacognición • Alfabetización digital y visual • Valoración social del aprendizaje

Evidencias

La experiencia quedó documentada en una amplia variedad de materiales producidos por los propios estudiantes, que permiten reconstruir de manera sólida y situada el recorrido pedagógico realizado. Entre estos insumos se incluyen bocetos iniciales donde los grupos volcaron sus primeras ideas y exploraciones; esquemas preliminares del prototipo —como los que pueden observarse en la Figura 1 del documento original— que muestran la transición desde el concepto abstracto hacia un dispositivo funcional; y la Relatoría ZGI elaborada por el Equipo Chenque STEAM, que sistematiza los hitos, decisiones y aprendizajes de cada fase del proyecto. También se registraron fotografías de los cuadernos de diseño, donde se aprecian anotaciones técnicas, iteraciones y reflexiones metacognitivas; modelos tridimensionales creados en Tinkercad que evidencian el dominio creciente de herramientas digitales; y prototipos físicos exhibidos durante la etapa de socialización, resultado del trabajo colaborativo y de la integración de saberes de diseño, electrónica y mecánica.



Finalmente, se recopilaron las bitácoras de misión completas, documentos clave que revelan el pensamiento de proceso, la toma de decisiones y la evolución técnica y creativa de los equipos. En conjunto, todas estas producciones constituyen evidencia directa, auténtica y verificable del aprendizaje logrado, así como del desarrollo progresivo de competencias STEAM en un contexto real de resolución de problemas.

Enlace al [drive](#) con material multimedial recopilado.

Figura 1: Infografía creada utilizando NotebookLM:



Análisis crítico

El análisis del proceso permitió identificar transformaciones pedagógicas relevantes. Los estudiantes mostraron un aumento en su autonomía creativa y en su capacidad para tomar decisiones de diseño. Se observó, además, un fortalecimiento de la confianza para experimentar con herramientas digitales y físicas, elemento clave en entornos maker.

Destacamos también la participación activa de las niñas en roles técnicos como diseño digital y costura de precisión, contribuyendo a la equidad de género en espacios tecnológicos. Los ZGI funcionaron como mediadores simbólicos del aprendizaje: cada personaje expresa emociones esenciales para sostener el trabajo colaborativo, como la perseverancia, la empatía y la calma.

Siguiendo a Perkins (2014), consideramos que la experiencia permitió hacer visible el pensamiento profundo: la gravedad, lejos de ser un concepto abstracto, se transformó en una metáfora pedagógica que ayudó a los participantes a explorar sus propios procesos emocionales y cognitivos.

Conclusiones

La sistematización de la experiencia “ZGI: Indicadores de Cero Gravedad” demuestra, con claridad y sensibilidad, que es posible diseñar propuestas STEAM donde la ciencia, la imaginación y la dimensión emocional conviven como partes de un mismo proceso de aprendizaje. Desde una perspectiva técnica, la iniciativa integró metodologías propias del diseño iterativo, el pensamiento computacional inicial (particularmente la generalización y la abstracción) y las prácticas maker contemporáneas, favoreciendo la creación de modelos 3D, prototipos físicos y narrativas simbólicas vinculadas a la exploración espacial. Sin embargo, el corazón del proyecto se construyó en otro lugar: en la capacidad de cada estudiante para poner en palabras y en objetos lo que significa aprender en contextos desafiantes, confiar en el equipo y pensar soluciones desde la imaginación, el asombro y la empatía.

Definitivamente, la propuesta invitó a niñas, niños y adolescentes a situarse en un escenario extraordinario: la vida en gravedad cero. A partir de videos reales de la misión Artemis y sus cuatro protagonistas (donde por primera vez se incluye una mujer y un hombre afroamericano) , de conversaciones cuidadas y recursos multisensoriales, lograron explorar no solo fenómenos físicos, sino también preguntas profundamente humanas: ¿qué siento cuando el entorno cambia? ¿qué necesito para adaptarme? ¿quiénes me acompañan en el proceso? Esta entrada emocional, cercana y accesible, permitió que los contenidos científicos se transformaran en experiencias significativas que trascendieron lo meramente conceptual.

El enfoque territorial también jugó un papel fundamental. Al vincular la misión Artemis con el rol de INVAP y su impacto en el desarrollo espacial argentino, las y los estudiantes descubrieron que la ciencia de frontera no es un relato lejano, sino una práctica posible dentro de su propio país y su propia región. Esta articulación entre NASA, Patagonia e identidad local fortaleció la *autoestima tecnológica* de los grupos y amplió sus horizontes de futuro.

En términos pedagógicos, la experiencia aportó múltiples dimensiones: creó un espacio donde ciencia y emoción se integran de manera auténtica; impulsó la exploración creativa mediante prototipos digitales y físicos que exigieron precisión técnica y flexibilidad intelectual; promovió el trabajo colaborativo y la equidad de género, asegurando que todas las voces y talentos encontraran lugar en el proceso; y acercó el universo de la exploración espacial a comunidades que, desde la Patagonia, habitualmente miran esas misiones como algo distante o exclusivamente ajeno.

Finalmente, el modelo resultante es accesible, replicable y adaptable a diferentes contextos escolares y comunitarios. Su fortaleza radica en el equilibrio entre rigor técnico, narrativa inspiradora y contención emocional: un triángulo que permite a los estudiantes aprender desde el cuerpo, la mente y la imaginación, y que abre la puerta a nuevas maneras de vivir la ciencia en comunidad.

Referencias

- Coll, C. (2021). *Educación y tecnología: la revolución que aún no fue*. Paidós.
Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad: prácticas y estrategias para la innovación educativa*. Paidós.

Macia Marquis, F. (2025, 11 de marzo). *La NASA abrió un concurso para diseñar un peluche para las futuras misiones: por qué es tan importante.* Infobae.
[https://www.infobae.com/america/mundo/2025/03/11/la-nasa-abrio-un-concurso-para-disenar-un-peluche-para-las-futuras-misiones-por-que-es-tan-importante/ infobae](https://www.infobae.com/america/mundo/2025/03/11/la-nasa-abrio-un-concurso-para-disenar-un-peluche-para-las-futuras-misiones-por-que-es-tan-importante/)

NASA. (2025, 22 de agosto). *La NASA revela los finalistas del concurso de diseño de la mascota lunar de Artemis II.* NASA.
[https://www.nasa.gov/es/la-nasa-revela-los-finalistas-del-concurso-de-diseno-de-la-mascota-lunar-de-artemis-ii/ NASA](https://www.nasa.gov/es/la-nasa-revela-los-finalistas-del-concurso-de-diseno-de-la-mascota-lunar-de-artemis-ii/)

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas.* Basic Books.

Perkins, D. (2014). *Future Wise: Educating Our Children for a Changing World.* Jossey-Bass.

Nota ética

Este trabajo utilizó herramientas de apoyo digital exclusivamente para la creación de imágenes, organización del texto y el formateo; las decisiones conceptuales, el análisis y las reflexiones pertenecen íntegramente a las autoras.