



Implementación del proyecto “Laboratorio de Ciencias Móvil iSci Lab” en la ciudad Coronel Oviedo, Paraguay

JULIETA MÉNDEZ^a, CARLOS RIOS^b, GLADYS ESTIGARRIBIA^a, ISABEL MENDOZA^c, GLADYS ACOSTA^c, TERESA OCAMPOS^c, PATRICIA RIOS^a, GLORIA AGUILAR^a, ULISES VILLASANTI^a

a. Universidad Nacional de Caaguazu, Instituto Regional de Investigación en Salud, Coronel Oviedo, Paraguay.

b. Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Ciencias Médicas, Coronel Oviedo, Paraguay.

c. Instituto de Formación Docente, Coronel Oviedo, Paraguay.

Resumen

Éste es un resumen de la implementación del programa “Laboratorio de Ciencias Móvil iSci Lab”, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay. Se realizó una intervención educativa en 50 niños de Coronel Oviedo, de entre 6 y 12 años, y sus familias. Ésta consistió en realizar 13 experimentos científicos en los hogares, guiados por docentes practicantes del Instituto de Formación Docente de la Universidad Nacional de Caaguazú, con el fin de acercar a los estudiantes a la experimentación y reflexión de la ciencia. Mediante entrevistas, grabadas y analizadas con Atlas.ti 9, se conocieron las expectativas que las familias tenían del programa. Se midieron los conocimientos sobre ciencias que los niños tenían antes de la intervención y que adquirieron después de ella para evidenciar los aspectos positivos en el aprendizaje científico.

Palabras clave: ensayo comunitario, ciencias, intervención, pandemia.

DOI: <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2022.92.632>

Implementação do projeto Laboratório de Ciências Móvel iSci Lab na cidade Coronel Oviedo, Paraguay

Resumo

Apresenta-se um resumo da implementação do programa “Laboratório de Ciências Móvel iSci Lab”, financiado pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia do Paraguai. No projeto foi realizada uma intervenção educacional em 50 crianças de Coronel Oviedo que tinham entre 6 e 12 anos, e as suas famílias; consistiu em realizar 13 experimentos científicos nas casas, guiados por educadores praticantes do Instituto de Formação de Professores da Universidade Nacional de Caaguazú, com o fim de aproximar aos estudantes à experimentação e a reflexão da ciência. Por meio de entrevistas gravadas e analisadas com Atlas.ti 9, conheceram-se as expectativas que as famílias tinham do programa, mediram-se os conhecimentos sobre ciências que as crianças tinham antes da intervenção e os que conseguiram após da mesma para fazer evidentes os aspectos positivos da aprendizagem científica.

Palavras-chave: Ensaio Comunitário, Ciências, Intervenção, Pandemia.

Implementation of the Program “Laboratorio de Ciencias Móvil iSci Lab” in the Coronel Oviedo City, at Paraguay, 2021

Abstract

This is a summary of the implementation of the program “Laboratorio de Ciencias Móvil iSci Lab”, funded by the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología of Paraguay. An educative intervention was applied to 50 children from Coronel Oviedo, whose age range was 6 to 12 years old, and their families. The study consisted on 13 scientific experiments done at students’ homes and guided by teachers in training from the Instituto de Formación Docente of the Universidad Nacional de Caaguazú, with the aim of approaching the young students to the scientific experimentation and reflection. Through interviews, recorded and analyzed with Atlas.ti 9, we knew the families’ expectations about the program. Children’s scientific knowledge was measured before and after the intervention in order to evidence the positive aspects of the scientific learning.

Keywords: comunitary essay; sciences; intervention; pandemics.

Introducción

Cambiar el enfoque de la educación práctica para alinear los laboratorios de enseñanza con aquellos en los que realizamos investigaciones es posible gracias a la experiencia que hemos adquirido al enfrentar la crisis de la pandemia de la covid-19. Como medida preventiva, los estudiantes dejaron de asistir a la escuela, por lo cual las familias, en especial en las que hay infantes, tuvieron que equilibrar su tiempo entre el trabajo, cuidado de los niños, clases a distancia y diversión. Debido a la adaptación digital de la educación, las familias que no contaban con internet ni equipo electrónico, como celulares de gama media, no tuvieron acceso total a la educación formal.

La infancia es la mejor etapa para incentivar la actitud científica, pues los niños de aproximadamente ese rango de edad aprenden a través del conocimiento empírico y son netamente curiosos e investigadores; por ello, se busca educarlos a través de sus sentidos (Ataucusi Hueyta *et al.*, 2018). Aprender ciencias mediante folletos, como se ha hecho, no es beneficioso. En cambio, al utilizar herramientas visibles y que llamen la atención de los niños, el aprendizaje se volverá una recreación en la que las familias enteras podrán colaborar. Durante la pandemia, por ejemplo, la ausencia de horarios de laboratorio rígidos dio a los estudiantes más tiempo y razones para trabajar con mecanismos distintos, como construir su propio laboratorio en casa.

El Instituto Regional de Investigación en Salud de la Universidad Nacional de Caaguazú, en Paraguay, propuso en 2020 un laboratorio de ciencias móvil para niños y sus familias, que fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de Paraguay y galardonado en la categoría “Enfoque recreación familiar”, en el marco del Premio a la Innovación Social ante la pandemia de la covid-19. El proyecto, nombrado “Laboratorio de Ciencias Móvil” y posteriormente “iSci Lab”, incita a los estudiantes a observar y medir fenómenos físicos de los que podrían haber escuchado o visto en línea, pero que tal vez nunca habían experimentado en persona. Las actividades fueron diseñadas para ser desarrolladas en familia, de manera lúdica, sin importar el número de integrantes; además, estuvieron adaptadas al contexto y al lenguaje popular. Imaginemos, por tanto, dar a cada estudiante una caja de herramientas, no solo para aprender una disciplina en particular, como la química, sino la ciencia en general.

Para conocer los resultados y reacciones, este estudio tuvo el objetivo de implementar y evaluar el programa de intervención Laboratorio de Ciencias Móvil iSci Lab en el aprendizaje científico de niños de Coronel Oviedo y sus familias. El piloto fue realizado con el apoyo del Instituto de Formación Docente durante las prácticas profesionales de sus estudiantes; las

experiencias fueron medidas por el Instituto Regional de Investigación en Salud para crear bases científicas sólidas.

Importancia del aprendizaje de las ciencias

El aprendizaje y la importancia de las ciencias han sido temas de discusión desde hace varias décadas. Diferentes países han invertido en el desarrollo de materiales y didácticas apropiadas para enseñar el conocimiento científico de manera eficaz y pertinente, convencidos del papel central que éste tiene en el ejercicio de la ciudadanía. Aprender ciencias hoy se ha convertido en la piedra angular de la educación del siglo XXI. Es el motor de la formación de ciudadanos comprometidos y cruciales para la democracia, dado que puede mejorar de forma sustancial la vida humana, generar movilidad social y conferir el poder de ser actores y no solo de espectadores de los productos de la ciencia (Quiroga-Lobos *et al.*, 2014).

Al ser científicos y curiosos por naturaleza, los niños pueden formar valores ecológicos y ambientales; es decir, desde las primeras edades deben entender la problemática ambiental de la sociedad y aprender que en ellos, como futuros ciudadanos, está buscar las soluciones (Ataucusi Hueyta *et al.*, 2018). Desarrollar habilidades del pensamiento científico es certificar que la inteligencia es modificable y que las habilidades intelectuales progresan y se desarrollan a medida que avanza la edad y la experiencia en los sujetos (Giraldo y Rocio, 2014).

A pesar del esfuerzo realizado por los anglosajones en los años 20 por introducir la enseñanza de las ciencias en la educación infantil, la experiencia y la noción de ciencia que tiene la mayoría de los niños al terminar la primaria es mínima, por no decir nula. Al respecto, los profesores suelen argumentar que, pese al gran interés de los estudiantes por la ciencia en sus primeros años de escolaridad, se enfrentan a obstáculos como el entorno familiar, la excesiva carga académica que demandan las instituciones escolares, la falta de preparación docente y de aptitudes de los niños y niñas.

El papel del docente

Cuando se habla de pedagogía, se remite a los modelos pedagógicos, a la didáctica, a las estrategias, entre otros temas que se han pensado, repensado e investigado, orientados a mejorar la calidad de la educación y el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, las prácticas pedagógicas en la escuela son todavía tradicionales. La mayoría de los docentes las han repetido año tras año; los cambios y la innovación son escasos (Reyes Mora, 2018).

La profesión docente siempre ha requerido del dominio de estrategias y técnicas que le permitan emprender con éxito el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo, en el nivel de educación inicial, dado que el trabajo pedagógico con niños y niñas de corta edad es delicado y complejo debido a su naturaleza inquieta, ocurrente, introvertida o extrovertida, etcétera. Por ello, el profesorado de este nivel educativo debe lograr y mostrar una diversidad de exigencias personales, académicas, profesionales y sociales (Luna y Anccasi, 2020).

La importancia pedagógica de los materiales educativos se encuentra en los resultados. Un maestro requiere que su enseñanza sea comprendida, de preferencia en corto plazo y con materiales que estén a su alcance; sin embargo, al contar con un material adecuado, una inversión específica, logra tanto la transferencia de conocimientos, como el avivar las actitudes y habilidades esperadas (Ataucusi Hueyta *et al.*, 2018).

Experiencias similares

Colombia: Programa *Pequeños científicos*

El programa *Pequeños científicos* tiene como objetivo estimular y contribuir a la renovación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en instituciones educativas de Colombia. Pretende desarrollar en los niños no solo el pensamiento científico, sino también habilidades de experimentación, expresión y comunicación, así como valores ciudadanos mediados por la confrontación de ideas. La ciencia, patrimonio de la humanidad, es el marco de discusión de dichos fines. *Pequeños Científicos* es parte de una iniciativa mayor encaminada a propiciar la renovación de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, las ciencias naturales y la tecnología. En el marco de este proyecto se articulan en la Universidad de los Andes dos grupos de investigación de reconocida trayectoria nacional e internacional: el Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática en Educación (LIDIE) y una empresa docente (Hernández *et al.*, 2017).

La formación del programa se divide en dos partes: la primera está orientada a desarrollar las destrezas metodológicas en el manejo de los nuevos espacios de aprendizaje. Así, se seleccionan inicialmente materiales con la menor dificultad disciplinar posible para el maestro, permitiéndole probar lo que implican los nuevos espacios de aprendizaje, fomentando en los niños actitudes y habilidades de base como el trabajo en grupo, la discusión, la argumentación, la observación, el registro escrito, así como las nociones básicas de experimentación. Los profesores deben desarrollar estas mismas habilidades y actitudes bajo el esquema “aprender haciendo”.

En la segunda parte de la formación se comienza a trabajar la dimensión disciplinar con los maestros, quienes deben transformar su visión de lo que es la ciencia y cómo se produce el conocimiento científico. La experiencia del proyecto en sus pocos años parece insinuar que este segundo aspecto puede tomar más tiempo debido a la mala calidad de la educación de ciencias en Colombia. El acompañamiento científico y los talleres propuestos por las facultades de Ingeniería y de Ciencias Naturales parecen ser la mejor alternativa para esta dimensión.

Chile: Tus Competencias en Ciencias (TCC), del programa Explora CONICYT

Consiste en un taller extracurricular que se implementa en establecimientos educativos y que tiene por finalidad desarrollar competencias para la valoración de la ciencia y la tecnología en los estudiantes. El programa TCC está compuesto por 30 experiencias científicas diseñadas a partir de los siguientes principios: a) reconocer los conocimientos previos e intereses de los niños y las niñas; b) potenciar la experimentación a través de la manipulación de materiales; c) generar instancias de intercambio verbal entre compañeros; d) estimular la retroalimentación indagatoria sobre sus observaciones y que las actividades contribuyan al desarrollo de las competencias científicas (Quiroga-Lobos *et al.*, 2014).

Perú: Programa experimental para fortalecer las habilidades científicas

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la influencia del programa experimental para fortalecer las habilidades científicas de los estudiantes de tres años de una institución educativa de Huancavelica, Perú. Para ello, se empleó el método científico como general y el método experimental como específico. La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes. El programa logró fortalecer las habilidades científicas de los niños y las niñas de tres años, como la observación, clasificación, experimentación, medición y comunicación (Luna y Ancasi, 2020).

Material y metodología

Diseño: Intervención educativa en niños de Coronel Oviedo y sus familias, en 2021.

Se realizó un estudio cualitativo, fenomenológico, en el que se buscaron las expectativas que los docentes y las familias tenían sobre la implementación de un laboratorio de ciencia móvil, mediante la conformación de categorías comprensivas del fenómeno. Se describió el nivel de conocimiento científico de los niños antes y después de la intervención.

Población de estudio: Niños de Coronel Oviedo y sus familias.

Muestra: 50 niños de 6 a 12 años con sus familias.

Criterios de inclusión:

- Familias de Coronel Oviedo con niños de 6 a 12 años que accedan a participar en el estudio al firmar un consentimiento informado.
- Docentes del Instituto de Formación Docente de Coronel Oviedo que sean participantes del proyecto y accedan a su colaboración a través de la firma de un consentimiento informado.

Criterios de exclusión: Niños que no deseen colaborar o participar en la intervención. Niños con discapacidad social y cognitiva.

Variables: Se analizaron las expectativas de las familias. Se estudió el nivel de conocimientos sobre ciencias antes y después de la intervención.

Procedimientos: Se seleccionaron las familias. Posteriormente, se explicó y presentó el proyecto a los docentes y padres. Luego se les solicitó la firma

del consentimiento para ser parte del estudio y se definió el día, lugar y horario de éste con ellos. Los docentes asistieron a los hogares de las familias con las cajas de herramientas y el manual de procedimientos para llevar a cabo la experiencia. La intervención constó de 13 experimentos de ciencias. A cada uno se le agregó una pregunta de reflexión sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

- Experimento 1: Electricidad a través de una papa o limón
- Experimento 2: Ciclo de vida de una planta
- Experimento 3: Microbiología
- Experimento 4: Detección de metales y magnetismo
- Experimento 5: Energía solar
- Experimento 6: Energía eólica
- Experimento 7: Generación mecánica de luz
- Experimento 8: Hologramas
- Experimento 9: Circuito eléctrico
- Experimento 10: Estación meteorológica
- Experimento 11: Fenómenos naturales: tornados y volcanes
- Experimento 12: Levitación magnética antigravedad
- Experimento 13: Energía clara.

Experimento 1: Electricidad a través de una papa o limón

Intención educativa: Comprender cómo se genera energía para hacer trabajar un reloj digital mediante una papa o limón.

Materiales:

- Reloj digital
- Dos vasos
- Tiras de cobre y zinc
- Tenedor de cobre
- Cables de conexión
- Dos papas o dos limones

Reflexión CTS: ¿Qué rol tienen los científicos en la sociedad?

Experimento 2: Ciclo de vida de una planta

Intención educativa: Fomentar la comprensión de la biología de las plantas y el interés por la naturaleza.

Materiales:

- Cámara de cultivo
- Maceta de tierra y reservorio de agua
- Tierra o abono
- Granos

Reflexión CTS: ¿Cuál es el papel de la mujer en la ciencia? ¿Existen diferencias con los hombres?

Experimento 3: Microbiología

Intención educativa: Reconocer el desarrollo de la microbiología y su relación con la microscopía

Materiales:

- Microscopio digital
- Tableta o celular

- Imágenes
- Objetos distintos, como monedas, hilos de algodón, hojas...

Reflexión CTS: ¿Los microorganismos se vuelven más resistentes con el paso del tiempo? ¿Qué consecuencias tiene esto para la sociedad?

Experimento 4: Detección de metales y magnetismo

Intención educativa: Comprender el funcionamiento de los campos electromagnéticos para la detección de metales.

Materiales:

- Detector de metal
- Objetos de metal
- Arena
- Kit de magnetismo

Reflexión CTS: ¿Puede la ciencia mejorar la vida de los seres humanos?

Experimento 5: Energía solar

Intención educativa: Aprender a hacer experimentos alimentados con energía solar fotovoltaica

Materiales:

- Kit de energía solar
- Una lata vacía

Reflexión CTS: ¿Qué fuentes de energía se utilizan en el entorno? ¿Cuál es su origen y cuáles son sus problemas?

Experimento 6: Energía eólica

Intención educativa: Entender los principios de la energía eólica.

Materiales:

- Kit de energía eólica
- Botella de plástico

Reflexión CTS: ¿En qué puede beneficiar a mi comunidad la utilización de una tecnología ecoamigable?

Experimento 7: Linterna con generador mecánico

Intención educativa: Vislumbrar el funcionamiento de una linterna accionada mecánicamente.

Materiales:

- Kit de generación de energía mecánica

Reflexión CTS: ¿Existen comunidades en donde la electricidad no llega? ¿Por qué?

Experimento 8: Hologramas

Intención educativa: Analizar las características distintivas del holograma y su utilización en el futuro.

Materiales:

- Kit de holograma
- Baterías
- Destornillador pequeño de cruz

Reflexión CTS: ¿Te imaginas asistir a una clase en la que el profesor impartiera la materia a través de la telepresencia?

Experimento 9: Circuito eléctrico

Intención educativa: Comprender la influencia de las interacciones químicas en la creación de una corriente eléctrica.

Materiales:

- Kit para crear un circuito eléctrico que hará funcionar una calculadora
- 2 latas de refresco
- Sacapuntas
- Agua y sal
- Destornillador pequeño de estrella

Reflexión CTS: ¿Qué opinas sobre los residuos que inevitablemente les dejamos a las generaciones futuras?

Experimento 10: Estación meteorológica

Intención educativa: Analizar los cambios meteorológicos y aspectos del tiempo.

Materiales:

- Kit de estación meteorológica
- Un vaso
- Tierra abonada
- Granos
- Lápiz
- Botella de plástico
- Lámpara de escritorio (en caso de que no haya sol)
- Bebida alcohólica, bicarbonato de sodio, vinagre

Reflexión CTS: Reflexiona sobre las repercusiones negativas del efecto invernadero y de la destrucción de la capa de ozono, con miras a crear conciencia sobre el cuidado y la preservación de nuestro planeta.

Experimento 11: Fenómenos naturales: tornados y volcanes

Intención educativa: Identificar fenómenos naturales presentes en el mundo.

Materiales:

- Kit tornado
- Kit volcán
- Botella de plástico (no mayor a 1 litro)
- Baterías
- Bicarbonato de sodio, vinagre, colorante rojo y gotas de lavavajillas.

Reflexión CTS: ¿Cuál es nuestro papel en el calentamiento global?

Experimento 12: Levitación magnética antigravedad

Intención educativa: Aprender el concepto de levitación magnética antigravedad.

Materiales:

- Kit de levitación magnética antigravedad
- Cinta adhesiva

Reflexión CTS: ¿En el futuro los robots podrían sustituir a los humanos en muchos trabajos?

Experimento 13: Energía clara

Intención educativa: Experimenta el funcionamiento de un reloj a través de la energía verde.

Materiales:

- Kit de reloj que funciona con agua
- Destornillador pequeño de cruz
- Sal
- Cinta adhesiva

Reflexión CTS: ¿Cómo podemos contribuir a disminuir la contaminación atmosférica?

- Se midió el nivel de conocimiento científico de los niños antes y después de la intervención.
- Las experiencias de los docentes, niños y padres respecto a las actividades se midieron a través de entrevistas cualitativas, acompañadas de evidencias fotográficas y audiovisuales.
- Para la recolección de datos, se procedió al primer contacto telefónico o visita domiciliaria a las familias, a las cuales se les aplicó una entrevista para recabar información sobre sus expectativas, utilizando una guía de preguntas no estructurada para tener un guion orientador. No hubo límite de tiempo para permitir la libre expresión de los entrevistados.
- La técnica utilizada fue la entrevista simple. Se informó a los participantes del estudio las implicaciones del estudio: la grabación y archivo de las entrevistas con confidencialidad.

Plan de análisis cuantitativo y/o cualitativo

Luego del control de calidad de los datos y las variables, estos fueron exportados y analizados con el Programa Stata/SE 14.0, en el que se analizó cada variable. La información proporcionada por las familias y los docentes fue transcrita en una hoja de Microsoft Office Word 2016. Posterior a su lectura, se produjo el *bracketing* para detectar esencias o unidades de significado, con las cuales se realizó la subcategorización y luego categorización de los resultados. El análisis de datos se realizó con el paquete Atlas.ti 9.

Aspectos éticos

Se solicitó el consentimiento informado de los participantes. En todo momento, se siguieron los tres principios básicos de la ética: el respeto por los sujetos, el principio de beneficencia y el de justicia. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNCA. Además se mantuvieron los cuidados de higiene necesarios: lavado de manos, utilización de tapabocas y desinfección de tabletas y otros objetos.

Resultados

Expectativas

Quienes mayormente respondieron a las consultas fueron las madres de las familias:

Es muy interesante que se quiera traer en las casas las escuelas; enseñar estos temas es importante y nos ayudarán mucho en estos temas que no conocemos muchos (F12).

La idea es muy novedosa; apoyo totalmente y creo que ayudará a que los niños se desarrollen y puedan tener idea sobre las ciencias (F14).

La ventaja que podría tener este laboratorio es muy grande; podrá ayudarlo a mejorar sus calificaciones, incluso le puede ayudar a que se despierte más y quiera conocer que es lo que pasa en el mundo (F6).

Me parece que el trabajo va a tener más ventajas que desventajas, pero un problema podría ser que el laboratorio no pueda seguir mucho tiempo y esté limitado; entonces, puede que los chicos queden ilusionados y nosotros como padres no podamos darles esas enseñanzas (F21).

Las expectativas en general fueron positivas; sin embargo, el temor por la sostenibilidad del laboratorio fue protagonista. Los participantes destacan que un laboratorio de ciencia móvil sería una herramienta fundamental para el desarrollo integral de los niños y como recurso complementario para la labor de los docentes en el contexto de la educación virtual.

Conocimientos sobre ciencias

50 niños participaron en el programa; sin embargo, solo 21 completaron los cuestionarios antes y después en su totalidad, debido a problemas relacionados con la pandemia de la covid-19. La edad de los participantes estuvo comprendida entre 4 y 12 años. Antes de la intervención, la media de puntos fue de 16 ± 6.1 ; después de la intervención, la media fue de 21 ± 10.3 . El conocimiento mejoró en los participantes: hubo una diferencia de puntajes de 5 ± 5.3 .

Ilustraciones de la implementación del proyecto



Referencias

- Ataucusi Hueyta, K. N., Cubas Torpoco, Y. M., y Díaz Fiestas, G. S. E. (2018). *Aplicación de los materiales educativos en la formación de la actitud científica de los niños del 4° grado de educación primaria de la I.E. Manuel Gonzales Prada-Ate-Vitarte en el 2016*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/3249>
- Giraldo, O., y Rocio, A. (2014). *Habilidades científicas de los niños y niñas participantes en el programa de pequeños científicos de Manizales. Pruebas de lápiz y papel*. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/1526>
- Hernández, J. T., Figueroa, M., Carulla, C., et al. (2017). Pequeños científicos, una aproximación sistémica al aprendizaje de las ciencias en la escuela. *Revista de Estudios Sociales*. <https://doi.org/10.7440/res19.2004.03>
- Luna, E. G. T., y Ancasi, D. R. (2020). Programa experimental para fortalecer las habilidades científicas en estudiantes de tres años de una Institución Educativa de Huancavelica. *Innova Shinambo*, 2(1), 18-24. <http://revista.unia.edu.pe/index.php/EDUCACION/article/view/32>
- Quiroga Lobos, M. E., Arredondo González, E., Cafena, D., y Merino Rubilar, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: El Explora Conicyt de Chile. *Educación y Educadores*, 17(2), 237-253. <https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.2.2>
- Reyes Mora, R. (2018). *El trabajo colaborativo propiciado desde el programa pequeños científicos para fortalecer el aprendizaje significativo con estudiantes de 5° del IED la floresta sur*. Universidad Libre. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11627>

