



Procesos didácticos y de aprendizaje en las ciencias de la naturaleza

DOI El aprendizaje significativo en las ciencias al
participar en proyectos de investigación científica

El aprendizaje significativo en las ciencias al participar en proyectos de investigación científica

Meaningful Learning in Science by Participating in Scientific Research Projects

Miguelena Mora-Polanco¹

Resumen

En Puerto Rico existen pocas investigaciones formales que proporcionen datos sobre los efectos de la participación de los estudiantes que realizan investigaciones de feria científica, con la adquisición de destrezas en el aprendizaje de las ciencias (Álvarez Pérez, 2011, p. 45). La intención de este estudio cualitativo fue indagar en el tema de la experiencia de la investigación científica en los siguientes aspectos: conceptos, proceso, destrezas, disposición, la estrategia de enseñanza, la exposición del proyecto investigativo en eventos competitivos como la feria científica. La experiencia de participar en proyecto de investigación científica es el caso bajo estudio y las técnicas usadas son: análisis de documentos, artefactos y entrevistas profundas. Los resultados evidencian que los internados, simposios e investigaciones fomentan en los estudiantes el aspecto cognitivo, que se conviertan en creadores del conocimiento, y que expliquen conceptos al público, y proveyeron las estrategias didácticas (se creó un diagrama) que facilitan la enseñanza-aprendizaje de la ciencia.

Palabras clave: aprendizaje significativo, feria científica, proyecto de investigación en ciencias, proceso cognitivo, investigación científica, feria escolar.

Abstract

In Puerto Rico, there is little formal research that provides data on the impact of student participation in science fair research on the acquisition of science learning skills (Álvarez Pérez, 2011, p. 45). The intention of this qualitative study was to inquire into the topic of scientific research, in the following aspects of the scientific research experience: concepts, process, skills, disposition. the teaching strategy, the exhibition of the research project in competitive events such as the Science Fair. The experience of participating in a scientific research project is the case under study and the techniques used: analysis of documents, artifacts and in-depth interviews. The results show how internships, symposiums and research encourage students to be cognitive, become creators of knowledge, explain concepts to the public and provide didactic strategies (a diagram was created) that facilitate the teaching-learning of science.

Keywords: meaningful learning, science fair, science research project, science fair, science fair, cognitive process, science research, school fair.

¹ Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico, miguelena.mora@upr.edu, <https://orcid.org/0009-0009-9068-7400>

1. Introducción

La enseñanza de las ciencias que disfruté en mis años de escuela secundaria me proveyó la oportunidad de participar en proyectos de investigación científica en colaboración con la Escuela de Farmacia de la Universidad de Puerto Rico. Esta experiencia produjo en mí un nuevo amor por las ciencias y deseos de continuar estudios relacionados a la misma y me llevó a desarrollar esta investigación sobre el tema de la construcción del conocimiento que se produce cuando se llevan a cabo investigaciones científicas escolares. Además, me ha permitido indagar sobre el aprendizaje significativo que se propicia por medio de estas experiencias de investigación científica escolar. La ciencia es el eje fundamental a través del cual se desarrollan las habilidades necesarias para la búsqueda del conocimiento científico, que es la base de este estudio. El término *proyecto de investigación científica* se refirió al proyecto de investigación científica escolar que conlleva la preparación de este, y su presentación en ferias científicas en Puerto Rico (en sus escuelas, a nivel regional, de distrito, nacional o en el extranjero). La feria científica es el evento cumbre en el cual los estudiantes demuestran las destrezas de investigación que han desarrollado en sus cursos y el conocimiento derivado de sus investigaciones (Álvarez Pérez, 2011). El concepto *aprendizaje significativo* es el mecanismo humano en el cual el aprendiz selecciona, inicia, apropia y evalúa la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo del conocimiento y lo utiliza para mejorar su calidad de vida (Ausubel, 2002; Patterson, 1977; Rogers, 1969). En Puerto Rico «no tenemos investigaciones formales que proporcionen datos sobre el interés y las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias» (Álvarez Pérez, 2011, p. 5). Asimismo, existen muy pocas investigaciones formales que proporcionen datos del efecto de la participación de los estudiantes que realizan investigaciones de feria científica, con la adquisición de nuevos contenidos o destrezas en el aprendizaje de las ciencias (Álvarez Pérez, 2011, p. 45). El propósito de esta investigación cualitativa fue: explorar cómo las experiencias de haber realizado un proyecto escolar de investigación científica fomentaron en los participantes su aprendizaje significativo de las ciencias. Además, se auscultaron los conceptos, procesos, destrezas y disposición hacia la ciencia que cada participante desarrolló al pasar por la experiencia de una investigación científica que lo ayudó o encaminó hacia una carrera universitaria relacionada con la ciencia. Como justificación del estudio está la escasa documentación en cuanto a la investigación científica como elemento o herramienta facilitadora del aprendizaje significativo de las ciencias desde el punto de vista de la experiencia de los estudiantes. Además, está el bajo aprovechamiento académico en ciencias que se observa en los estudiantes de escuela superior. Las preguntas de investigación fueron: 1. ¿Cómo la experiencia de los participantes de realizar un proyecto de investigación científica escolar le ha facilitado el aprendizaje significativo de las ciencias?, y 2) ¿Cuál es la importancia de utilizar la investigación científica como una herramienta didáctica (recursos, modelos, estrategia, etc.) que facilite el aprendizaje significativo en el campo de la ciencia?

2. Metodología

Esta investigación cualitativa propuso como diseño el estudio de caso. Por la naturaleza constructivista del método cualitativo, el estudio parte del supuesto de que las realidades se perciben como construcciones mentales múltiples e intangibles, basadas en las relaciones sociales y en las vivencias de los participantes, según Lucca & Berríos (2009). Los aspectos relacionados a la experiencia de participar en un proyecto de investigación científica son el fenómeno o caso bajo estudio que se utilizó para conseguir un entendimiento profundo sobre cómo esta experiencia propicia el aprendizaje significativo en las ciencias. Fue un estudio retrospectivo ya que la explicación del caso se presentó desde el punto de vista individual de cinco estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras (UPR-RP), de escuela pública o privada que cursaban hasta el tercer año de estudios universitarios, conducentes a un bachillerato en educación secundaria en ciencias o en ciencias naturales. Estos estudiantes pasaron por la experiencia de participar en un proyecto de investigación científica en sus años de escuela secundaria. La explicación de la experiencia en el proyecto de investigación y su presentación en la feria científica permitió describir el significado que tuvo para los participantes y cómo aportó a su aprendizaje significativo en las ciencias, que se seleccionaron de manera deliberada o por conveniencia, ya que representaron aquellos individuos a los cuales la investigadora tuvo acceso (Creswell, 2007). Las técnicas que se utilizaron para recopilar los datos fueron: análisis de documentos del DEPR, revisión de artefactos y entrevistas con preguntas profundas y semiestructuradas. Para análisis de los datos de las entrevistas se utilizó el modelo de Wolcott (1999). Las categorías identificadas en el análisis presentaron las percepciones, saberes y creencias de los participantes que facilitaron las respuestas a las preguntas de investigación.

3. Resultados

Los hallazgos de las dos preguntas generales de investigación fueron los siguientes.

Pregunta 1: Los participantes definieron conceptos como: ideas, términos y algo teórico. Procesos fue definido como: que se puede hacer, cómo se lleva a cabo, procedimiento y serie de pasos. Perseverancia, el enfoque y la independencia, paciencia. Conceptos: ecosistema, medio ambiente, interacción de las especies. Procesos: manejar diferentes equipos. La comprensión que los participantes tenían acerca de algunos conceptos de ciencia cambió después de haber realizado la investigación científica. La realización del método científico es ahora más larga, pero entender los pasos del método te ayuda a entender la investigación. Algunos conceptos que se trabajaron en la investigación se clarificaron y se entienden mejor en la universidad. Creatividad es alimento para la mente, crecimiento de ideas, una idea en la mente de una persona, es lo que te ayuda a expandir tu mente, tu conocimiento, a indagar, a aprender, conocer más, es lo que lleva a la innovación y a nuevos conocimientos. El científico es una persona creativa porque busca vías alternas para solucionar un problema y crear nuevas ideas. Las investigaciones y los experimentos inspiran creatividad, tú vives los experimentos y las investigaciones, rápido piensas en nuevos métodos que puedes y te motivan más

a aprender y al motivarte más quieres hacer cosas nuevas, allí empiezas a ser más creativo. Un participante indicó que no es que fomente la individualidad la investigación, sino que reconoce tu individualidad o a ti como individuo investigador.

Pregunta 2: Los participantes indicaron que el proceso de preparación les ayudó para aplicar conceptos, integrarlos y entenderlos; del proceso de evaluación indican: el que te pregunten y luego ganes premios, además de tener la oportunidad de investigar tu propio proyecto. Otros indicaron que el pasar por todas las etapas es una experiencia de aprendizaje gratificante, te ayuda en tu intelecto y a crecer en tu vida personal y profesional. El proceso lo ven como investigar para aprender algo, y si obtienes premio, eso fue algo extra. Lo que más les gustó de la experiencia en el proyecto ganar premio, el poder ir al campo a realizar el experimento, el desarrollo de la metodología, que pueda aplicar la metodología al diario vivir, aprender a ser organizado y practicar la paciencia, el poder explicarles a los demás, las diferentes oportunidades que me surgieron; el conocimiento que tú dominas de ella. Una experiencia de aprendizaje (personal, académica y profesional; adquirí conocimiento, destreza y un sentido de seguridad que no se pierde); otros lo ven como una competencia consigo mismo y una oportunidad de confraternizar, mientras más estás investigando, más estás aprendiendo, inconscientemente, aprendiendo cosas nuevas y no te das cuenta. El impacto e influencia que tuvieron los padres para fomentar el interés hacia la ciencia y la investigación de los participantes se presenta como un apoyo total en las actividades relacionadas con la inclinación a las ciencias, el dar ejemplo a los hijos de mantenerse estudiando, permitirle explorar investigar y la motivación a que estén abiertos a nuevas posibilidades.

4. Discusión y conclusiones

Del análisis de documentos del DEPR se identificaron áreas a mejorar en el seguimiento de las guías de las cartas circulares con relación a la investigación escolar y la feria científica. Además, se encontró que las cartas circulares no se encuentran entre las referencias a los Estándares Profesionales de los Maestros de Puerto Rico. El análisis de los artefactos proveyó evidencia de cómo las actividades extracurriculares —como los internados, simposios e investigaciones— fomentan el que los estudiantes se superen en el aspecto cognitivo, se conviertan en creadores del conocimiento, al hacer suyos los conceptos para poder explicarlos al público. De las entrevistas, los participantes manifestaron que la experiencia de investigación fue una de aprendizaje que los marcó para toda la vida y que les expandió su curiosidad de modo que lo aplican en su vida lo cual lo hace significativo para ellos. La experiencia los ayudó en el entendimiento y la aplicación de conceptos, procesos y destrezas relacionados con la ciencia. Por último, los participantes proveyeron las estrategias didácticas que desde su perspectiva facilitan la enseñanza-aprendizaje de la ciencia.

5. Referencias bibliográficas

- Albert Gómez, M. J. (2007). *La investigación educativa: claves teóricas*. Mc Graw Hill Interamericana.
- Álvarez Pérez, H. J. (2011). *La investigación científica: De la sala de clases a la feria científica*. Ediciones SM.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Editorial Paidós.
- Creswell, J. W. (2007). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (3rd ed.). Merrill Prentice Hall.
- Lucca Irizarry, N., & Berríos Rivera, R. (2003). *Investigación cualitativa en educación y ciencias sociales*. Publicaciones Puertorriqueñas.
- Lucca Irizarry, N., & Berríos Rivera, R. (2009). *La investigación cualitativa: Fundamentos, diseños y estrategias*. Ediciones SM.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Patterson, C. H. (1977). *Foundation for a theory of instruction and education psychology*. Harper & Row.
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn: A view of what education might become*. C. E. Merrill.
- Rogers, C. R. (1972). *El proceso de convertirse en persona*. Editorial Paidós.