

# Entre la ciencia y la escuela: mi trayectoria educativa

## *Between science and education: my educational trajectory*

---

DOI: <https://doi.org/10.32870/dse.v0i27.1387>

Guillermo Emmanuel Pech Torres\*

El propósito de mi proyecto, apoyado en un estudio de caso, es analizar las relaciones entre la elaboración de proyectos Maker y el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de tercer grado de secundaria de la zona metropolitana de Guadalajara. Como formador de educación básica, desde 2017 he tenido la oportunidad de colaborar con alumnos de secundaria en diversos proyectos para el desarrollo de habilidades del campo científico apoyados en la tecnología. En años recientes, una de las propuestas que llamó mi atención y que se presentó en la secundaria técnica en la que laboraba, fue la del uso de la programación y la robótica con mis alumnos, lo que poco a poco pasó de un modelo secuencial apoyado de “kits de línea” (aquellos que sólo admiten piezas de cierta marca o compañía) a un espacio en el que los alumnos daban vida a sus ideas con la tecnología, una perspectiva que asocié y que se conoce como *educación Maker*.

Durante ese acompañamiento, de forma empírica tuve la oportunidad de observar la evolución de sus habilidades de diversos tipos: comunicacionales, manuales, tecnológicas, colaborativas y del pensamiento. Lo que despertó mi interés científico en reconocer aquellas bondades que estas nuevas tecnologías y metodologías pueden proveer en los procesos de formación en ciencias que, tal como se enuncia en el marco mundial, no sólo deben centrarse en la parte conceptual sino, en palabras de pensadores como Piaget, deben permitir el desarrollo de ideas de orden superior, que constituyen lo que conocemos como el *pensamiento científico*.

En particular, esta curiosidad me lleva a conectar con una de mis grandes pasiones: la química. Fue justamente en la educación secundaria cuando me dí cuenta de que era una ciencia llamativa para mí, pero algo complicada para otros debido a su lenguaje, fórmulas y conceptos centrales. Cuando estudié la preparatoria, tomé la decisión de estudiar una carrera en la que pudiera desarrollar más mi conocimiento sobre ella, por lo que en 2012 llegué a la Universidad Autónoma de Yucatán para estudiar química.

---

\* Maestro en Tecnologías para el Aprendizaje. Doctorante en Educación. Líneas de investigación: Formación de vocaciones científicas tempranas; Desarrollo de competencias del Siglo XXI; Usos creativos de la tecnología. Universidad de Guadalajara. México.

[guillermo.pech3771@alumnos.udg.mx](mailto:guillermo.pech3771@alumnos.udg.mx)

Al final de todo el recorrido por las áreas científicas de la química (orgánica, inorgánica, computacional), reconecté con algunas de mis habilidades en el área de enseñanza de la química. A través de textos de autores como Jorge Chamizo y Andoni Garritz, además de mi asesora en aquel momento, conocí postulados teóricos sobre las dificultades para su aprendizaje y otras ciencias. Esto coincidía con lo que había vivido en mi propia experiencia, pues muchos compañeros no querían saber de fórmulas ni conceptos de átomos o moléculas, y mucho menos porque no nos llevaban al laboratorio.

Uno de los proyectos que emprendí, fue el desarrollo de estrategias para el aprendizaje con la tecnología. En ese entonces, el de la enseñanza de la tabla periódica, pero que posteriormente desencadenó en el desarrollo de mi tesis, relacionada con objetos de aprendizaje digitales –lo que en ese momento creía era lo más significativo, como el power point interactivo–. Ello me abrió un área de oportunidad para continuar en la búsqueda de conocimiento para implementarlo en este proceso, y me llevó a cambiar de ciudad, rumbo a Guadalajara, para hacer mis estudios en la Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje en la Universidad de Guadalajara, donde conocí expertos tecnológicos e investigadores que me llevaron por nuevos senderos. Implementé nuevos elementos –como la Realidad Aumentada– a los procesos de enseñanza de la química, para visualizar átomos y moléculas con mis niños de la secundaria. Justo en ese trayecto, conocí elementos de robótica y la educación Maker a través de talleres en la Universidad de Guadalajara, lo que me permitió conocer una nueva perspectiva educativa que aún no llegaba a los sectores de educación básica. Todo esto generó mi interés por seguir estudiando y conocer aún más las bondades de estos elementos tecnológicos mencionados (también denominados elementos de la industria 4.0), y se abrió para mí un campo de exploración para su uso pertinente en los contextos del país hacia un sector de la población tan importante y poco visibilizado como son las adolescencias en educación secundaria. Por supuesto, los procesos que observé me permitieron hacer conexiones entre la curva de aprendizaje.

De forma inicial, en mi tesis me propongo analizar las experiencias de un grupo de estudiantes de secundaria en la realización de una serie de proyectos Maker que promuevan el aprendizaje interdisciplinar a través de la construcción de proyectos científicos relacionados con la química de nivel secundaria. Lo anterior, para indagar sobre las competencias científicas básicas establecidas en planes y programas de estudio mexicanos, como la observación y el análisis de datos. Dichos proyectos se apoyarán con tecnologías, como el uso de placas de programación como la de Arduino, y envueltos en una dinámica colaborativa, creativa y relacionados con su contexto.

Dadas las necesidades de los niños, niñas y adolescentes en estos nuevos tiempos del siglo XXI, se considera pertinente analizar las competencias de colaboración, la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico y el pensamiento computacional, con apoyo del marco #CoCreaTIC #5C21, que igualmente se orienta a las competencias tecnológicas como la innovación.

Durante esta etapa de mis estudios doctorales, la idea es establecer una ruta de trabajo y lineamientos metodológicos que permitan la observación y el análisis del proceso de aprendizaje en una o varias experiencias Maker en escuelas del sistema educativo básico de nivel secundaria, a fin de conocer las impresiones, aprendizajes, competencias y factores relacionados al proceso de aprendizaje.

## **Análisis de los componentes de la ecuación personal**

Este ejercicio me pareció muy interesante y retador, porque en mi análisis personal y durante el trayecto doctoral he tenido que vencer mis propios retos sobre la perspectiva epistemológica, el lenguaje y la postura de sólo intervenir, para hacer un cambio hacia lo que se conoce como “crear un conocimiento”.

En primera instancia, considero que el enfoque de esta investigación es cualitativo (López, 1992), dado que mi objeto de estudio se inserta en un fenómeno vivo, como lo es el proceso de aprendizaje en escuelas. En ese sentido, me interesa reconocer aquellos rasgos de las competencias científicas que se hagan presentes en las experiencias de los estudiantes de secundaria al elaborar proyectos Maker como posible solución a un problema de interés insertado en temáticas científicas. El trabajo con las sensibilidades humanas requiere una mirada que no sea tan rígida como el enfoque cuantitativo. No obstante, mi naturaleza (de perfil en ciencias exactas) persiste al considerar instrumentos de corte cuantitativo, que requerirán cruces entre ellos y de la información cualitativa para analizar el fenómeno de mi interés.

Hasta el momento, considero estudiar el fenómeno de interés en idioma español. En relación con lo que plantea López (1992), reconozco que mi interés de investigación se orienta a transmitir la esencia de los “nativos” con quienes vivirá la experiencia Maker (estudiantes de secundaria y, posiblemente, docentes de ciencias), por lo que es importante para mí rescatar sus experiencias, opiniones e impresiones, y será parte de lo que permita construir el conocimiento, tan representativo del enfoque cualitativo y las perspectivas constructivistas. Ello me lleva a considerar técnicas como las entrevistas (grabaciones de audio y/o video), que posteriormente serán analizadas con la mirada del investigador (el que suscribe), para generar conexiones entre las visiones de lo que se describe como *visión científica*. En relación con la experiencia Maker en sí, sus diseñadores sostienen que la esencia de los autores siempre queda impregnada en la construcción del objeto, por lo cual vale la pena sea compartida por ellos mismos. Considero que a través de una comunicación horizontal podría surgir un ejercicio de construcción conjunta o, por lo menos, compartir lo creado con los participantes del proyecto, a fin de validar sus voces.

Como parte de mi experiencia docente, los alumnos de mis cursos sienten empatía y confianza para compartir situaciones diferentes a las del plano académico. Considero que también cuento con cercanía y un lenguaje común al campo educativo desde la visión de los docentes, debido a la experiencia en la práctica misma.

La barrera principal y reto personal es mi adaptación a la terminología del campo social y antropológico desde el campo tecnoeducativo. Por otra parte, no descarto adaptarme a las costumbres o formas de comunicación de la institución en la que inicialmente me propuse realizar la investigación, que es la secundaria en la que laboraba, pero en la que recientemente me encuentro cerrando un ciclo como responsable de los programas de robótica y actividades académicas; esto da pie a analizar un factor interesante: el rol que he desempeñado en la institución, pues me ha llevado a valorar un cambio de espacio para realizar el estudio o, en su caso, observar prácticas diferentes de la mía.

En lo que se refiere al aspecto personal, como exdirectivo, mi relación actual con la institución me ha llevado a establecer cierta distancia con docentes y alumnos para mantener un rol neutral, aunque dicha posición también genera cierto impacto en la comunidad, que podría prestarse a una postura “impositiva” o “restrictiva” que pueda afectar el estudio. Nuevamente, esta situación permite valorar si el estudiar un grupo de trabajo conocido es la mejor opción, tal como cita López: “La neutralidad para no responder inconscientemente a un contexto emocionalmente cargado”.

Asimismo, retomo también como reto el romper mi rigidez personal, abrir la mente a los posibles caminos que lleva esta investigación y mi adaptabilidad a los nuevos contextos. Será un trayecto que, como López asegura, me generará aprendizaje y permitirá transformarme en un nuevo estudiante después de este doctorado.

En relación con lo referido por López (1992), el proceso de adiestramiento se ve reflejado en mi labor como un *continuum*, pero recientemente retomo lo vivido en las experiencias de investigación y diálogo con expertos de diferentes disciplinas, que permean mi propia investigación, los que he tratado de complementar con mi perfil tecnológico y aprender sobre la riqueza de los temas de investigación, así como las posturas frente al mismo.

## Primeras reflexiones y conclusiones

Entre otras cosas, este primer ejercicio de reflexión me permite visualizar las consideraciones que se pasan por alto al dirigir una investigación, como son los rasgos de la personalidad, que se vuelve abierta, dialógica y con curiosidad científica; las experiencias vividas y las propias intuiciones de origen, que si bien nos permiten delimitar nuestro estudio, tienen que ir de la mano con los criterios metodológicos o en los rasgos disciplinares que elegimos. Sin duda alguna, también las consideraciones para el ingreso y regreso del campo son muy importantes, y nacen a partir de este ejercicio, desde el uso del lenguaje hasta las técnicas de observación y análisis más pertinentes.

Desarrollar estudios que se acerquen a la ecuación personal en la investigación es inevitable, ya que siempre tendremos una marca característica en lo que queremos hacer y que tenemos la esperanza de que se convierta en un camino hacia el conocimiento que no culmine con la generación de un manuscrito, sino que en verdad transforme la realidad y sea aplicable. Que sea el comienzo de un recorrido.

## Referencias

López, M. (1992). La influencia de la ecuación personal en la investigación antropológica o la mirada interior. En Cátedra, M.; S. Brandes (ed.). *Los españoles vistos por los antropólogos*. Madrid: Júcar Universidad, 187-222.