

Análisis y propuesta de mejora de la enseñanza de la tecnología en educación secundaria: un enfoque desde la metodología por proyectos y la interdisciplinariedad STEM

Resumen

La tesis doctoral que se presenta, se inició en 2016 y está inscrita en el “Programa de Doctorado en Diseño, Fabricación y Gestión de Proyectos Industriales” de la *Universitat Politècnica de València* (UPV). Los aspectos normativos de la tesis se regulan en el R.D. 99/2011, y cuyo título es: “Análisis y propuesta de mejora de la enseñanza de la tecnología en educación secundaria: un enfoque desde la metodología por proyectos (PBL) y la interdisciplinariedad STEM”.

El *paradigma* que guía la investigación se sitúa entre el *post-positivismo*, cuyos hallazgos son probabilidades cuantitativas extraídos de las opiniones del alumnado, y el *constructivismo*, pues la realidad cualitativa se construye mediante la interacción social, a través de las entrevistas en profundidad con el profesorado. Esta investigación de carácter mixta, desvela según los análisis de datos cualitativos y cuantitativos (descriptivo e inferencial), sus resultados y conclusiones.

A través del *posicionamiento ontológico*, el investigador conoce la realidad de lo que pretende investigar, en este caso, una muestra de los institutos públicos de educación secundaria de la provincia de València, de cuya reflexión sobre la enseñanza y el aprendizaje de la materia de Tecnología, se construyen los constructos que conforman la identidad STEM (acrónimo del inglés: *Science, Technology, Engineering & Mathematics*). Mientras que, desde el *posicionamiento epistemológico*, el investigador participa con pleno conocimiento del hecho a investigar, y cuyos resultados se concretan en el *posicionamiento metodológico*, a través del contraste de hipótesis y el refinamiento hermenéutico de los análisis cualitativo y cuantitativo.

La *Teoría Fundamentada* es la base del planteamiento cualitativo de la investigación, que a través de las entrevistas en profundidad y su codificación abierta, axial y selectiva, aportan una visión muy completa de los temas que interesa investigar: 1. Organización escolar y curricular; 2. Metodología PBL y sinergias STEM; 3. Multidisciplinariedad e interdisciplinariedad STEM; y, 4. Taxonomía de proyectos.

El planteamiento cuantitativo, se apoya en la *Teoría de Aprendizaje Cognitivo Social (SCT)*, y en la *Teoría Cognitivo Social de Desarrollo de la Carrera (SCCT)*. Para el registro de datos cuantitativos, se diseñó un cuestionario que según el grupo “juicio de expertos”, validó su estructura y contenido. Los datos y resultados cuantitativos, fueron tratados mediante la estadística descriptiva e inferencial, y la modelización de los aprendizajes, mediante el análisis de ecuaciones estructurales (SEM).

La tesis plantea tres objetivos: 1. Valorar la “metodología por proyectos” en un contexto de constantes cambios del currículo y de aprendizaje virtual; 2. Contrastar si el “aprendizaje por competencias” mejora la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes en un contexto de “aprendizaje interdisciplinar”; y, 3. Modelizar los aprendizajes SCT, SCCT, Multidisciplinar, Interdisciplinar y por Proyectos, mediante ecuaciones estructurales.

La obtención de datos se realizó entre 2019 y 2022, a través del *trabajo de campo* desarrollado en 17 centros educativos de secundaria obligatoria y bachillerato. La participación voluntaria de 68 docentes y 1417 estudiantes de secundaria, junto con 11 instituciones universitarias de diferentes disciplinas, 3 sindicatos representantes de la mesa sectorial de educación, y 19 docentes externos, generó más de 70 horas de grabación de audio, y los correspondientes resultados estadísticos.

La tesis se desarrolla en siete capítulos, cuyos contenidos dan una visión pormenorizada de la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la tecnología y de la educación STEM. El resumen de los distintos capítulos es el siguiente:

Capítulo I: contexto educativo, objetivos, hipótesis y alcance de la investigación.

Capítulo II: revisión del estado del arte, fuentes documentales y bases de datos utilizadas.

Capítulo III; marco teórico y enfoques cualitativo (*Teoría Fundamentada*) y cuantitativo (*Teorías SCT y SCCT*).

Capítulo IV: metodología de la investigación, concretando sus objetivos, preguntas de investigación e hipótesis, población y muestra de estudio, instrumentos de recogida de datos, sesgo, confiabilidad y fases de la investigación.

Capítulo V: análisis cualitativo, dividido en cuatro apartados: a) organización escolar y curricular; b) metodología PBL y sinergias STEAM; c) multidisciplinariedad e interdisciplinariedad; d) taxonomía de proyectos.

Capítulo VI: análisis cuantitativo, dividido en tres apartados: a) resultados descriptivos; b) resultados del análisis inferencial; c) resultados de corroborar cinco modelos de enseñanza mediante ecuaciones estructurales.

Capítulo VII: conclusiones generales.

Por último, el capítulo VIII, de referencias bibliográficas, y los Anexos I-VII.

Las conclusiones de la investigación son:

1. Un currículo denso, rígido y fragmentado por asignaturas no favorece la adquisición de competencias.
2. La formación docente debe ser ágil, continua y arraigada a las necesidades.
3. La transición entre niveles educativos, predice la adquisición de competencias del alumnado y la satisfacción docente.
4. La continuidad de estudios no depende del género, pues, no existen diferencias entre chicas y chicos por lo que aprenden o saben, sino más bien por la preferencia de estudios, metodologías aplicadas en el aula, expectativas de resultado, y distancia del centro educativo a la metrópoli.
5. Las sinergias son posibles, pero la organización de la jornada escolar dificulta compartir las experiencias, innovar y divulgar el conocimiento.
6. El aprendizaje por proyectos es eficiente y motivador, se aprende haciendo, experimentando soluciones a problemas reales.
7. Después de décadas de fragmentación del currículo, aprender de las experiencias de buenas prácticas educativas, facilitaría la colaboración multidisciplinar de qué enseñar.
8. El uso generalizado del aprendizaje virtual, tiende a entretener más que a crear contenido, junto con la pérdida del saber hacer manual.
9. La satisfacción de los aprendizajes disminuye en la medida que no se sabe aplicar los conocimientos adquiridos.
10. Es posible superar las dificultades que supone la interdisciplinariedad STEM, después de un proceso de experimentación multidisciplinar y no al revés.