

TRUCK LAB y DTC: buenas prácticas pedagógicas para el desarrollo de competencias científicas y tecnológicas

César Mauricio Retamal Bravo ✉ 
Universidad de Talca

Pedro Francisco Arcia Hernández ✉ 
Universidad de Talca

Eduardo Mardones Corbalán ✉ 
Universidad de Talca

Susana Lara Lorca ✉ 
Universidad de Talca

Ana Victoria Fuentealba Jorquera ✉ 
Universidad de Talca

Claudio Tenreiro Leiva ✉ 
Universidad de Talca

Tania Mascaró Espinoza ✉ 
Universidad de Talca

Paul Cristian Fuentes ✉ 
Universidad de Talca

Marco Emilio Centeno Dubén ✉ 
Universidad de Talca

INTRODUCCIÓN

En niveles de educación superior, la comunicación entre pares favorece el intercambio de conocimientos y el desarrollo de nuevos proyectos e ideas. Sin embargo, si ese mismo nivel de comunicación y formalismo es empleado para trasladar esos conocimientos a un público no experto, como por ejemplo: estudiantes de niveles inferiores, no sería fácil captar su curiosidad e interés por una o varias disciplinas. Al respecto, Jara y Moreno (2015) afirman que “la comunicación entre pares es el proceso por medio del cual el individuo transmite estímulos para modificar el comportamiento de otros” (p. 24).

De ello se infiere que la interacción directa entre estudiantes promueve el aprendizaje activo, por cuanto, se sienten más cómodos cuando interactúan y comparten un discurso similar, facilitando el entendimiento. Sin embargo, cuando

la comunicación se centra en jerarquía de niveles (estudiante-docente; estudiante-directivo, otros), aspectos como la abstracción y dominio cognitivo se presentan como barreras para que ocurra tal entendimiento, considerando que la capacidad de comprensión difiere según el acervo de conocimiento entre sujetos, lo cual, en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y tecnologías en niveles escolares donde el discurso nomenclaturista es protagonista.

En este sentido, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca ha puesto en marcha distintos proyectos que tratan de acercar estos saberes a los sectores más desfavorecidos. Así, El “TruckLab: Ciencia y Tecnología sobre Ruedas” busca mejorar el aprendizaje STEM en los territorios más apartados de la región del Maule, mediante un laboratorio móvil montado en un camión. Por su parte, el programa “DTC: desarrollando talentos científicos” trata de acercar

Keywords:

Ciencia, Tecnología, Competencias, Práctica pedagógica.

la ciencia de manera lúdica a estudiantes, mediante una serie de retos y competiciones entre colegios de la región.

A partir de este contexto se escenifica la literatura discursiva que propende este trabajo cuyo objetivo es describir con base en la sistematización de experiencias, las iniciativas “TruckLab y DTC de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca como prácticas innovadoras para la enseñanza de ciencias y tecnología en actores escolares de la Región del Maule. Ambas iniciativas convergen en lo siguiente: (a) se dirigen a estudiantes de educación básica y media; (b) centran su interés en el estudiante como protagonista del aprendizaje y sujeto activo; (c) se articulan con el Currículo Escolar; (d) definen el contexto áulico como un espacio libre y abierto; (e) Entregan una oportunidad temprana de exploración vocacional a estudiantes; entre otros. Es decir, ambos programas promueven un que-hacer científico saludable y sostenible, en tanto, a priori connotan las características teóricas y prácticas de los que se conoce como una buena práctica pedagógica.

Al respecto, D’Achiardi (2015, p.2), señala que: “Cuando hablamos de buenas prácticas pedagógicas, nos referimos a un conjunto de acciones seleccionadas e intencionadas que realizan los profesionales de la educación, en función de una meta común y considerando los diferentes contextos, para mejorar los aprendizajes de niños y niñas”.

Así mismo, se hace oportuno referenciar el concepto de competencias científicas entendidas en términos generales según Hernández (2005) como: “la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias y en términos específicos, categorizadas por el mismo autor en dos horizontes: el que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán” (p. 1).

La pertinencia de los argumentos anteriores se justifica en que las iniciativas utalinas no solo se interesan en promover el aprendizaje en ciencias y tecnología con fines académicos, sino que también, incorpora como hábito de vida el principio de la transversalidad ciudadana para construir espacios sustentables en todas las esferas.

A propósito del término innovación, uno de los primeros en acuñarlo fue el austriaco Joseph Schumpeter, connotándolo como “destrucción creativa” para referirse al proceso de transformación que sustenta el crecimiento, desarrollo y prosperidad de las economías (Fritsch, 2017). De allí que a los efectos de este estudio, hablar de innovación en lo adelante se entenderá como el conjunto de criterios que simplifican, resignifican, reorientan y plantean formas novedosas de hacer y elaborar cosas u objetos con fundamento en el cambio, definido éste último como la acción de pasar de un estado actual a otro ideal en torno al uso eficiente de los recursos que son escasos por definición.

El objetivo del trabajo es describir, con base en la sistematización de experiencias, las iniciativas “TruckLab y DTC de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Talca como prácticas innovadoras para la enseñanza de ciencias y tecnología en actores escolares de la Región del Maule.

MÉTODO

Se plantea la mixtura metodológica que según Ortega (2018): “implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio” (p. 19). Para el momento cualitativo, se empleó la técnica de sistematización de experiencias. Agregan Tapella y Rodríguez que la sistematización de experiencias “se concentra en la comprensión de los procesos que se desarrollan en un determinado proyecto en el que participan diversos actores y tiene el propósito principal de mejorar su implementación y rescatar los aprendizajes” (p. 84).

El lugar de lo cuantitativo expresó aspectos como participación, establecimientos educacionales, intervenciones, sujetos atendidos, entre otros, en cantidades y porcentajes para describir las actividades desarrolladas como recurrentes, frecuentes y observables, siendo tres características fundamentales en toda sistematización.

La investigación es de carácter descriptiva, ya que una descripción de los fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos de las iniciativas utalinas “TruckLab y DTC” como medio para potenciar el trabajo cooperativo entre universi-

dad y establecimientos educacionales con sentido de la innovación social. Según Ávila (2006), los estudios descriptivos “tiene como propósito la descripción de eventos, situaciones represen-

tativas de un fenómeno o unidad de análisis específica” (p. 48). De allí que, el diseño metodológico del estudio se inscribe en el siguiente protocolo:

Tabla 1. Diseño y procedimiento de la sistematización.

Etapa	Sub-etapa	Descripción
1. Planificación	Objeto del conocimiento. Descripción de objetivos y contenidos.	Delimitación del objetivo (desafíos, cronograma de visitas, otros). Definición y alineación con el Currículo Nacional. Plan de acción y difusión del mismo.
2. Implementación	Identificación de actores. Situación inicial de elementos del contexto. Intencionalidad y procesos de intervención.	Desarrollo del proceso administrativo y académico implicado: Lugar, evaluadores/as, lunch, tiempos, instrumentos evaluativos, otros.
3. Recuperación, análisis e interpretación	Recogida de evidencia. Análisis de cambios respecto a la situación inicial de elementos del contexto.	Recuperación de la información. Generación de sistemas de evidencias. Análisis de resultados. Levantamiento de informes y documentos de trabajo.
4. Valoración	Situación final (cambios generados) Comunicación de resultados. Descripción de acciones futuras.	Reunión técnica de equipo (transversal). Discusión de resultados. Descripción de oportunidades de mejora. Divulgación de resultados.

Fuente: Equipo TruckLab y DTC (2023).

RESULTADO

En rigor de la evidencia recolectada, se consideran tres dimensiones para expresar los resultados: (a) Participación; (b) acciones para el aprendizaje y (c) cambios o estados de tránsito respecto al desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas.

Con relación a la participación, la iniciativa TruckLab en la Región del Maule ha logrado recorrer más 30.000 km, visitando y/o interviniendo más de 200 establecimientos educacionales, enfatizando aquellos en condiciones rezagadas y con nula o débil infraestructura para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas. Su alcance respecto las provincias de la región es del 100%. Así mismo, ha capacitado a más de 100 profesores en las áreas de interés e intervenido a más de 7.000 estudiantes de educación básica y media. El Programa DTC por su

parte, en modo de concurso ha sido implementado en los últimos 12 años y su alcance en la región ha involucrado la participación de más de 120 Establecimientos Educacionales entre Básica y Media, con un alcance del 100% de las provincias, logrando la intervención del 90% de las comunas en la Región.

En atención a las acciones para el aprendizaje, las iniciativas concentran el interés en las disciplinas científicas y tecnológicas, propendiendo el pilar de aprender haciendo, sin que aspectos como la memorización y clases tradicionales sean los condicionantes primarios; sino más bien, que adecúan el contexto para aprender como espacio abierto, práctico y en estricta relación con el medio ambiente y la cotidianidad.

Respecto a la dimensión cambios o estados de tránsito respecto al desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas, se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 2. Cambios o estados de tránsito respecto al desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas.

Habilidades	Estado Anterior	Estado posterior	Explicación
Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de vocabulario científico y tecnológico. - Incomprensión de contenidos por la abstracción conceptual. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento semántico de términos fundamentales en ciencias y tecnología. - Contrastación de lo práctico con lo conceptual que facilita el dominio de la comprensión. 	Progreso en las habilidades cognitivas de orden inferior, puesto que los y las estudiantes de no conocer y comprender conceptos, transitaron a emplearlos para dialogar sobre contenidos científicos y cotidianos. Ejemplo: Llamaron los órganos del cuerpo por sus nombres científicos, se refieren a elementos químicos por su nomenclatura, diferencian entre mezclas homogéneas y heterogéneas, otros.
	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad para disertar con apropiación social de contenidos. - Nula o poca capacidad de análisis, reflexión y conclusión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor seguridad en el discurso oral. - Apertura para analizar y responder preguntas con sentido de la argumentación. 	
Procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Marcado analfabetismo de protocolos de seguridad para la experimentación. - Desconocimiento de nombres y usos de instrumentos científicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de medidas preventivas previo a procesos de experimentación como hábito permanente. - Aplicación y uso de instrumentos científicos con conocimiento técnico elemental. 	Progreso en las habilidades cognitivas de orden intermedio y superior, puesto que los y las estudiantes transitaron del desconocimiento sobre manipulación de objetos y/o instrumentos científicos (microscopio, sustancias químicas, elementos eléctricos, otros) a la apropiación funcional de estos respetando su aplicabilidad y normas. Ejemplo: Cambian y gradúan lentes de un microscopio según la estructura a observar, se orientan empleando brújula, se protegen y acondicionan antes de participar en experimentos, arman y desarmen el cuerpo humano, establecen conclusiones, otros.
	<ul style="list-style-type: none"> - Temor a la manipulación de instrumentos y utensilios científicos y tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de instrumentos científicos y tecnológicos con propiedad de su funcionalidad. 	
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Indisposición hacia las ciencias, sus objetos o sus símbolos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición favorable hacia las ciencias, sus objetos o sus símbolos cuando el proceso depende del protagonismo (aprender haciendo). 	Progreso en las habilidades cognitivas y afectivas para trabajar en equipo, indagar con pares, respetar la opinión ajena, preguntar lo no entendible, debatir con respeto, otros.
	<ul style="list-style-type: none"> - Pasividad como respuesta a la curiosidad e indagación. - Énfasis en el trabajo individual o en la no cooperación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud activa y proactiva pro el descubrimiento. - Trabajo cooperativo para solucionar problemas que promueve la conciencia colectiva. 	

Fuente: Registros Espacio DTC+ (2023).

CONCLUSIONES

Las experiencias que se busca resaltar fundamentalmente son las de los estudiantes y docentes, contextualizados en un proceso de enseñanza-aprendizaje que trasciende el enfoque de clases tradicional, por otro innovador donde el ambiente natural, la práctica cotidiana, la contrastación de conocimientos y conceptos en

situaciones de la vida real, son el común denominador.

Con la sistematización de experiencias, se destacan como buenas prácticas las siguientes: (a) conversión del lenguaje abstracto de las ciencias, por uno más simple y de fácil comprensión en estudiantes a través de metodologías didácticas donde practicar es más fundamental que memorizar; (b) Promover las habilidades cognitivas

vas de orden intermedio y superior en los y las estudiantes; pues, cuando reciben formación en el aula solo escuchan al docente, leen contenidos y observan PPT y ello solo promueve las habilidades de cognitivas de orden inferior (conocer y comprender); su tránsito en el aprendizaje es otro más favorable cuando hacen trabajo de campo, identifican un problema y con sus propias manos experimentan o prototipan propuestas de soluciones.

Son diversos las formas de aprendizaje que han surgido de la sistematización de las experiencias, pues, los estudiantes en ambas iniciativas tienen la oportunidad de revisar y elegir lo que más le llama la atención, en tanto, trabajan al respecto, dando lugar al aprendizaje por descubrimiento y curiosidad. Así mismo, dirigen sus intereses a experimentos o actividades tecnológicas relacionadas a una misma línea o disciplina y ello pone de manifiesto los elementos del aprendizaje vocacional. Se suma a esto, la actitud de estudiantes que se concentran en casos o tareas específicas, y de la gama de experimentos, eligen aquellos que son similares, por lo que se denota aprendizaje localizado. También se ha evidenciado que en muchos casos, un o una estudiante se aventura completar una tarea, desafío o experimento tratando de comprender por sí mismo su mecánica, evitando consultar a los o las tutoras, dando matices primarios de tratar de desarrollar su aprendizaje autónomo. Es importante destacar que esta diversidad de aprendizajes se presenta en los y las estudiantes en diferentes grados de acuerdo a sus capacidades individuales.

REFERENCIAS

- Ávila Baray, H.L. (2006). Introducción a la metodología de la investigación. Edición electrónica. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/>
- D'Achiardi, M.O. (2015). Buenas prácticas pedagógicas en educación parvularia. Algunos aportes para la gestión del currículum. *Cuaderno de Educación*, 67, 1-11.
- Fritsch, M. (2017). The theory of economic development – An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. *Regional Studies*, 51:4, 654-655. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2017.1278975>
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? Foro Educativo Nacional, 1-30.
- Jara Luciano, K. F., & Moreno Ramón, D. D. (2015). Comunicación entre pares y satisfacción de los estudiantes durante la convivencia académica en la Facultad de Enfermería, Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco.
- Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano-Arquitectónico, 1.