

# DIAGNÓSTICO DE ASPECTOS QUE REPERCUTEN EN LOS PROCESOS CREATIVOS EN ESTUDIANTES DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN CHIAPAS, MÉXICO

Xochitl Clemente Parra

*Universidad Tecnológica de la Selva, Universidad Autónoma de Querétaro, México*

## RESUMEN

La Sociedad del Conocimiento ha modificado la forma en que se desarrollan las actividades propias de la sociedad moderna, orientando la economía hacia la producción de insumos intelectuales sobre la producción de insumos físicos. Esto ha puesto de manifiesto la importancia de la creatividad como una habilidad que debe fomentarse en las instituciones de educación superior.

Por tanto, es necesario diseñar experiencias educativas innovadoras que contribuyan a fomentar la creatividad dentro de los procesos educativos y complementen la currícula vigente de las carreras profesionales. Estas experiencias serán más efectivas en la medida en que consideren las características de los estudiantes, así como su perfil profesional, por lo que se requiere de la realización de un diagnóstico que aporte esta información.

Así, el presente trabajo presenta las conclusiones obtenidas a partir del diagnóstico realizado a estudiantes de ingenierías en Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica de la Selva en Chiapas, México.

Estas conclusiones muestran que los estudiantes requieren fortalecer sus habilidades cognitivas concernientes al pensamiento analítico y de lectura, que los limitan en los pasos “representar” y “desarrollar” de la resolución de problemas, que están relacionados con la elaboración y flexibilidad, ambas componentes fundamentales de la creatividad.

## INTRODUCCIÓN

Los actuales procesos de transformación económica y social que desde hace algunas décadas están cambiando de una economía basada en la producción de insumos físicos a una economía basada en insumos intelectuales o creatividad humana (Sociedad del Conocimiento), han puesto de manifiesto la importancia de la creatividad como una habilidad fundamental para adaptarse a estos nuevos contextos.

La creatividad, de acuerdo al diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2019), se refiere a la “facultad de crear”; y crear, que es definida por la misma academia en sus dos primeras acepciones como “producir algo de la nada y establecer, fundar, introducir por vez primera algo; hacerlo nacer o darle vida, en sentido figurado”.

En la actualidad, las perspectivas coinciden en señalar que la creatividad es una potencialidad que puede desplegarse en diferentes contextos, situaciones y áreas de conocimiento (Elisondo, 2018) además de representar un motor del progreso (López-Fernández and Llamas-Salguero, 2018) .

Sin embargo, la idea de fomentar la creatividad de los estudiantes en el proceso educativo no es nueva. En 1965, Bruner argumentó que se debe alentar a los niños a “tratar una tarea como un problema para el cual se inventa una respuesta, en lugar de encontrar uno en un libro o en la pizarra”(Bruner, 1965). Cuatro décadas después, Scott confirmó la tesis de Bruner y concluyó que “el entrenamiento creativo parece beneficioso para una variedad de personas, no solo estudiantes de primaria o inusualmente dotados. En conjunto, estas observaciones conducen a una relativamente conclusión inequívoca: el entrenamiento de creatividad funciona” (Scott, Leritz and Mumford, 2004).

En cambio, no todas las actividades fomentan el desarrollo de la misma, e incluso, se debe precisar que la creatividad puede ser potenciada o bloqueada de muchas maneras, por lo que esto puede generar dificultades y desafíos cuando se diseñan propuestas, pero también, amplía las posibilidades de la docencia creativa (Elisondo and Conicet, 2018).

Particularmente en la formación en Ingeniería, la creatividad constituye un componente clave, dado que los ingenieros, no solo trabajan con lo que existe, parte importante de su quehacer profesional consiste en identificar lo nuevo, lo posible o lo que puede ser. Por tanto, ser ingeniero implica un estado de conocimiento adaptativo, en evolución constante que requiere formar a los estudiantes en el pensamiento creativo (Ghersci and Miralles, 2014).

En el caso específico de los ingenieros en Tecnologías de la Información y Comunicación estas habilidades se reflejan al proponer la solución a problemas de las organizaciones que requieren del uso de la tecnología, al implementarlas para agilizar y/o hacer eficientes los procesos de las organizaciones y al construir herramientas tecnológicas que acompañen a la solución propuesta (sistemas, aplicaciones, sitios web, animaciones, infraestructura de redes, entre otros).

Por tanto, las habilidades creativas deben ser fomentadas en la universidad junto a los conocimientos y habilidades profesionales obtenidos, para resolver problemas relacionados con su ámbito de formación profesional.

Bajo estas condiciones, se considera indispensable proponer estrategias específicas adicionales a las integradas en las asignaturas, que provean a los estudiantes de las herramientas y conocimientos necesarios que permitan a los estudiantes el desarrollo de sus habilidades creativas orientadas a complementar su formación profesional.

Sin embargo, para la realización de una propuesta efectiva, se deben considerar las características de los estudiantes involucrados en el área profesional específica, por lo que el primer paso consiste en la realización de un diagnóstico que identifique el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes, sus habilidades de aprendizaje y las dificultades que presentan en el uso de la creatividad.

Así, este documento presenta los resultados del diagnóstico realizado a estudiantes de la división de Tecnologías de la Información y Comunicación matriculados en la Universidad Tecnológica de la Selva, localizada en el estado de Chiapas, México, que servirá como recurso para desarrollar una intervención educativa que fomente el desarrollo de sus habilidades creativas.

## METODOLOGÍA.

Para esta investigación se definieron los aspectos sobre los que se debía indagar, se seleccionaron los instrumentos, técnicas necesarias para su recolección, se realizó la colecta de información y finalmente se procesaron y analizaron los datos obtenidos para generar las conclusiones que contribuyan a describir las características de los estudiantes y que sean pertinentes para emplear en una intervención educativa orientada al fomento de la creatividad.

Los aspectos sobre los que se indagó, se eligieron considerando que debían proveer de la información necesaria y pertinente para comprender la problemática estudiada. Debido a eso, para definir los aspectos relevantes de los estudiantes, se tomaron en cuenta algunas consideraciones:

- El nivel de desarrollo de sus habilidades cognitivas, influye directamente en sus habilidades creativas.
- Los estudiantes desarrollan con mayor interés, actividades que identifican como “efectivas” en su proceso de enseñanza- aprendizaje.
- Los estudiantes describen como las asignaturas más difíciles, aquellas que comprenden menos.
- Al plantear la solución de un problema, el éxito del estudiante varía dependiendo de la fase del proceso que realicen.

Con base en lo anterior, se propusieron 2 aspectos para identificar las características de los estudiantes:

Aspecto 1 (AS1): Características cognitivas de los estudiantes de ingenierías en Tecnologías de la Información y Comunicación.

Aspecto 2 (AS2): Problemas que presentan los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje y en los pasos para la resolución de problemas.

Para estudiar estos aspectos, se deben definir métodos, instrumentos y técnicas que permitan analizarlos y obtener resultados que provean una interpretación adecuada del problema. Estos datos, se proporcionan en las tablas siguientes (Ver Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Componentes de la metodología del diagnóstico. Parte 1.

| Cve. | Aspectos a estudiar                                                                                           | Metodología                                                                                                                           | Lugar                               | Periodo de tiempo          | Propósitos                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AS1  | Características cognitivas de los estudiantes de ingenierías en Tecnologías de la Información y Comunicación. | Análisis cuantitativo de datos relacionados con sus características cognitivas que permitan describir de manera general su situación. | Universidad Tecnológica de la Selva | Periodo Enero – Abril 2020 | Identificar su nivel de desarrollo cognitivo y los elementos los caracterizan que presentan oportunidad de mejora. |
| AS2  | Problemas que presentan los                                                                                   | Análisis cuantitativo de información                                                                                                  |                                     |                            | Identificar las prácticas                                                                                          |

|  |                                                       |                                                                  |  |  |                                                                                |
|--|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje. | recabada que permita identificar las problemáticas que presentan |  |  | escolares que ofrecen mayor dificultad en el procesos enseñanza – aprendizaje. |
|--|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia (2019).

Tabla 2. Componentes de la metodología del diagnóstico. Parte 2.

| Cve. del aspecto | Muestra                                                                                                                                   | Instrumentos de recolección de datos                                                                | Técnica de procesamiento de la información                 | Presentación de análisis y resultados                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| AS1              | Toda la población de la Division de TIC                                                                                                   | Datos obtenidos por el CENEVAL en el examen de admisión al ingreso a la institución de 2017 a 2019. | Análisis estadístico descriptivo. Gráficas de frecuencias. | Documento donde se presenta la información investigada, su interpretación y una |
| AS2              | 191 estudiantes que corresponden a una muestra con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5% de un total de 376 estudiantes | Encuesta aplicada a los estudiantes de TIC en horarios de tutoría.                                  | Análisis estadístico descriptivo Gráficas de frecuencias.  | caracterización general a partir de todos los datos recolectados.               |

Fuente: Elaboración propia (2019).

Los resultados obtenidos proveerán una visión general de las características de los estudiantes de Tecnologías de la Información y Comunicación, demostrando en primer lugar las afirmaciones empíricas realizadas proveyendo evidencias fiables y validadas de fuentes primarias confiables.

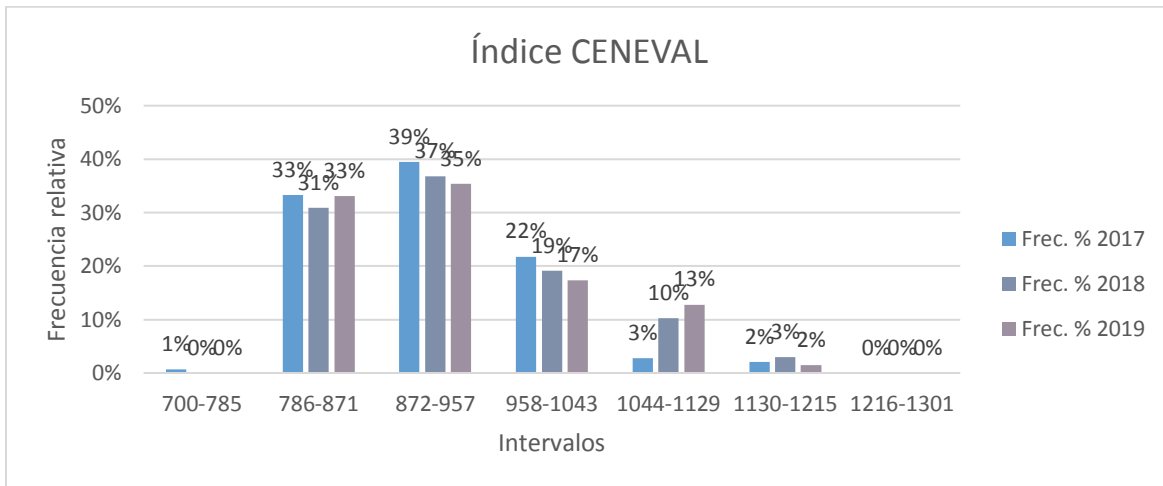
## RESULTADOS

### ASPECTO 1

El examen EXANI-II de CENEVAL, que presentan los estudiantes para su ingreso a la institución tiene una escala que se ubica entre 700 y 1300 puntos, evalúa 4 áreas diferentes: pensamiento analítico, pensamiento matemático, comprensión lectora y estructura de la lengua. También presenta un resultado que engloba las 4 áreas que se denomina Índice CENEVAL.

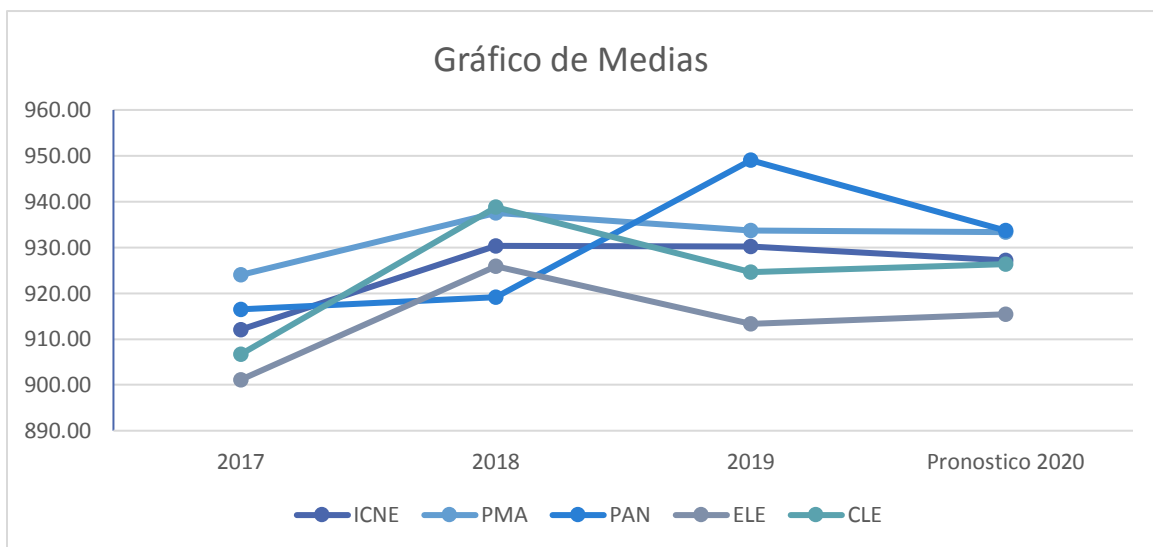
Para este diagnóstico se analizó la información de las áreas por separado y del índice CENEVAL de 2017, 2018 y 2019 (CENEVAL, 2018).

En las gráficas, se presentan los resultados agrupados por 7 intervalos donde el valor de la media (1000 puntos) se ubica en el intervalo central. Ahí se puede observar que la mayoría de los resultados obtenidos por los estudiantes, se encuentran en intervalos por debajo de la media (del lado izquierdo) en el pensamiento matemático, pensamiento analítico, comprensión lectora, estructura de la lengua y en el índice CENEVAL, que reúne el resultado de todos los valores medidos. Esto a pesar de que los valores en algunos casos han presentado variaciones con el paso de los años.



Gráfica 1. Histograma de resultados en Índice CENEVAL 2017, 2018 y 2019.

Para saber si estas variaciones representan un posible cambio de tendencia, que indique que las generaciones próximas obtendrán mejores resultados en la prueba, se realizó un análisis de medias para pronosticar los resultados de los 4 indicadores y el índice CENEVAL calculado mediante el promedio móvil ponderado. Este análisis muestra que, a pesar de haber incrementos en 2019, los valores decrecerán en 2020 en algunos casos y en otros se mantendrán constantes sin variaciones significativas. Es importante resaltar, que todos los valores promedio de los indicadores revisados también se encuentran por debajo de la media.



Gráfica 2. Comparación de medias de indicadores CENEVAL de 2017, 2018, 2019 y pronóstico de 2020.

## ASPECTO 2

La encuesta aplicada a los estudiantes se dividió en 4 partes. La primera de ellas recabó información general como sexo, edad, cuatrimestre que cursa, así como especialidad, lo que determina la sección de la encuesta que contestaron. La segunda parte indagó acerca de las asignaturas que consideraron más o menos complejas y las causas de su elección. La tercera parte inquirió, de acuerdo al

cuatrimestre en curso y la especialidad, las actividades de enseñanza aprendizaje que consideraban más o menos efectivas para aprender. En la última sección se solicitó calificar la dificultad de una serie de pasos para resolver un problema, para identificar en qué fase existe mayor dificultad, determinar los componentes de la creatividad asociados a esa etapa y que deben ser considerados en la experiencia educativa a desarrollar.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

La encuesta fue respondida por alumnos de primero, cuarto, séptimo y décimo cuatrimestre, en porcentajes de 41.7%, 31.1%, 11.3% y 15.9% con un total de 191 respuestas. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 17 y 25 años de edad, 84.8% son hombres y 15.2% son mujeres.

En relación a la complejidad de las asignaturas, se presenta la siguiente tabla donde se listan las 3 asignaturas con más menciones por parte de los estudiantes agrupados por plan de estudios y especialidad. Se incluye un apartado específico para alumnos de primer cuatrimestre quienes cursaban en ese momento asignaturas de tronco común.

Tabla 3. Asignaturas más complicadas. Plan 2018

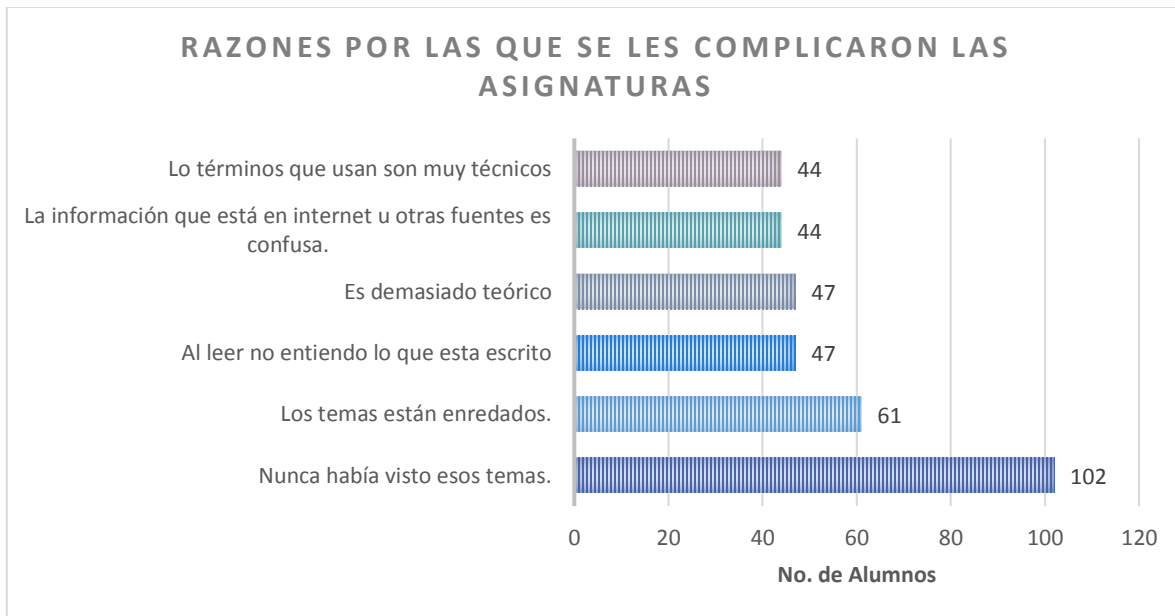
| Plan 2018                                        |        |                                        |        |                                         |        |                                    |        |
|--------------------------------------------------|--------|----------------------------------------|--------|-----------------------------------------|--------|------------------------------------|--------|
| Primer Cuatrimestre                              | # est. | Desarrollo de Software Multiplataforma | # est. | Entornos Virtuales y Negocios Digitales | # est. | Infraestructura de Redes Digitales | # est. |
| Metodología de la Programación                   | 39     | Cálculo Diferencial                    | 10     | Funciones Matemáticas                   | 2      | Programación Orientada a Objetos   | 12     |
| Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Lógico | 32     | Algebra Lineal                         | 7      | Cálculo Diferencial                     | 2      | Probabilidad y estadística         | 9      |
| Algebra Lineal                                   | 29     | Introducción al Diseño Digital         | 7      | Frameworks de Desarrollo Web            | 2      | Programación de redes              | 8      |

Tabla 4. Asignaturas más complicadas. Plan 2009

| Plan 2009                                     |        |                                                |        |                                                     |        |
|-----------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------|--------|
| Multimedia y Comercio Electrónico             | # est. | Redes y telecomunicaciones                     | # est. | Sistemas Informáticos                               | # est. |
| Base de Datos                                 | 2      | Programación                                   | 6      | Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Matemático | 13     |
| Introducción al Análisis y diseño de Sistemas | 2      | Matemáticas Aplicadas a las Telecomunicaciones | 5      | Programación                                        | 11     |
| Programación                                  | 2      | Metodología de la Programación                 | 4      | Sistemas Operativos                                 | 10     |

Se observa en estos resultados que la mayor parte de las asignaturas que identifican con un alto nivel de complejidad están relacionadas con las matemáticas y la programación, que requieren en ambos casos del pensamiento analítico y matemático.

Respecto a las razones por las que consideran que las asignaturas fueron complicadas, se muestran en la gráfica siguiente las 5 razones señaladas por los estudiantes.



Gráfica 3. Razones por las que las asignaturas fueron las más complicadas.

Las razones expresadas por los estudiantes están claramente asociadas con la comprensión lectora y la estructura del lenguaje, y son consistentes con los resultados obtenidos en CENEVAL.

En el caso del pensamiento analítico, la comprensión lectora y el pensamiento matemático se observa correlación con las opiniones de los estudiantes respecto a las asignaturas que les resultan más difíciles de aprender, así como las razones por las que son difíciles.

También muestran que las limitaciones por el manejo del lenguaje, el que no cuenten con referencias respecto a los temas a abordar o no puedan comprenderlas, sobre todo donde entran las habilidades de análisis de los estudiantes y la capacidad de relacionar sus conocimientos con temas anteriores, hablan de las limitaciones en las características creativas de elaboración y flexibilidad.

Por otro lado, en la parte correspondiente a las actividades que consideraban más y menos útiles para aprender, se reportaron los datos de la tabla 5 donde se muestran únicamente las 3 actividades con valores más altos.

Tabla 5. Actividades con las que aprenden más o menos.

| ¿Con qué actividades en clase consideras que aprendes MAS? | No. respuestas | ¿Con qué actividades en clase consideras que aprendes MENOS? | No. respuestas |
|------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------|----------------|
| Prácticas en el laboratorio                                | 129            | Elaboración de mapas conceptuales o mapa mentales            | 100            |
| Resolución de ejercicios                                   | 105            | Concursos sobre los temas                                    | 96             |

|                         |     |                                 |    |
|-------------------------|-----|---------------------------------|----|
| Explicación del docente | 102 | Lectura y debate de información | 96 |
|-------------------------|-----|---------------------------------|----|

Fuente: Elaboración propia (2020).

En relación a las actividades con las que aprenden más, la información obtenida indica que las actividades prácticas siguen siendo las de mayor utilidad para los estudiantes, también que siguen requiriendo el apoyo del docente para conocer de temas que no han visto y que la resolución de problemas puede ser una alternativa que consideren como estrategias para mejorar su aprendizaje.

Por otro lado, los mapas mentales y conceptuales no son considerados instrumentos para aprender, dado que en su elaboración se limitan a copiar fragmentos de texto en cuadros y relacionarlos con flechas. Los concursos tampoco resultan relevantes, así como las lecturas y debate. Particularmente estas actividades, se emplean con mayor frecuencia en las asignaturas Formación Sociocultural y Expresión Oral y Escrita.

La última parte de la encuesta, donde se solicita que evalúen el nivel de dificultad de los pasos para la resolución de problemas, genera el siguiente orden de pasos por dificultad:

Tabla 6. Orden de los pasos de resolución de problemas a partir de la dificultad que presenta a los estudiantes

| Nivel de dificultad | Paso                                   | No. estudiantes |
|---------------------|----------------------------------------|-----------------|
| 1                   | [Representar el problema]              | 191             |
| 2                   | [Desarrollar la solución del problema] | 182             |
| 3                   | [Analizar el problema]                 | 158             |
| 4                   | [Seleccionar la solución del problema] | 158             |
| 5                   | [Evaluar las soluciones al problema]   | 154             |
| 6                   | [Identificar el problema]              | 129             |
| 7                   | [Aplicar la solución del problema]     | 118             |
| 8                   | [Evaluar la solución del problema]     | 105             |

Fuente: Elaboración propia (2020).

Estos resultados nos dan un punto de partida para saber hacia dónde orientar la intervención educativa y que pasos de la resolución de problemas hay que cuidar y fortalecer con mayor atención.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, señalan que actualmente, los estudiantes no han desarrollado adecuadamente las habilidades requeridas para afrontar los estudios universitarios y que sus procesos de formación previos no les han provisto de estas.

En ese sentido, es relevante y necesario plantear alternativas que fomenten el desarrollo de habilidades creativas y que orienten este desarrollo a las necesidades de las estudiantes relacionadas con la resolución de problemas en los pasos detectados y con las técnicas consideradas “efectivas” por los estudiantes.



Por tanto, se espera que la intervención educativa con gamificación promueva las habilidades creativas que mejoren la calidad de los productos que elaboran los estudiantes, impactando en el mejor desarrollo de sus competencias profesionales.

Finalmente, la mejora de habilidades creativas permitiría un mejor posicionamiento de los egresados y les daría la confianza necesaria para desarrollarse profesionalmente en esta área.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bruner, J. (1965) 'The growth of mind', *American Psychologist*, 19(1), pp. 1–15. doi: <https://doi.org/10.1037/h0023276>.
- CENEVAL (2018) Reporte de resultados de los Sustentantes.
- Elisondo, R. C. (2018) 'Creatividad y educación llegar con una buena idea', *Creatividad y Sociedad: revista de la Asociación para la Creatividad*, 27, pp. 145–166. Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7000798>.
- Elisondo, R. C. and Conicet, I. (2018) 'Creatividad y Sociedad Creatividad y educación buena idea', pp. 145–166.
- Gherzi, I. and Miralles, M. (2014) 'El desarrollo del pensamiento creativo en estudiantes de ingeniería ¿ formados para crear ?', *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, pp. 1–18.
- López-Fernández, V. and Llamas-Salguero, F. (2018) 'Neuropsicología del proceso creativo. Un enfoque educativo', *Revista Complutense de Educacion*, 29(1), pp. 113–127. doi: 10.5209/RCED.52103.
- Scott, G., Leritz, L. E. and Mumford, M. D. (2004) 'The effectiveness of creativity training: A quantitative review', *Creativity Research Journal*, 16(4), pp. 361–388. doi: 10.1080/10400410409534549.