

**EVALUACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CREATIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES DURANTE LA  
FORMACIÓN DEL PROFESIONAL INFORMÁTICO  
THE EVALUATION OF THE INDEXES OF CREATIVITY OF THE STUDENTS DURING THE  
COMPUTER PROFESSIONAL'S FORMATION**

MSc. Lucía Briseida Blanco Alfonso (0009-0009-8552-0817), Universidad de Matanzas

[briseida.blanco@umcc.cu](mailto:briseida.blanco@umcc.cu)

### **Resumen**

El desarrollo de la creatividad, en la actualidad, constituye uno de los retos fundamentales de la Educación Superior; y con el propósito de alcanzar esta meta se realizan múltiples acciones en la formación del profesional. Orientado a ese objetivo se condujo el presente estudio, en su desarrollo se utilizaron métodos teóricos y empíricos, con énfasis en la revisión documental. Como resultado del estudio se formulan indicadores y criterios de medida para la evaluación de los índices de creatividad en los estudiantes de la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas.

**Palabras clave:** *aprendizaje creativo; creatividad; ingeniería del software*

### **Summary**

The development of the creativity, in the present, one the fundamental challenges in the superior education constitutes; and with the purpose of achieving this goal are carried multiple actions in the professional's formation. Guided to that end this object the present study, in their development theoretical and empiric methods were used, with emphasis in the documental revision. As a result of the study indicators and measure approaches are formulated for the evaluation of the indexes of creativity in the students of the career Computer Engineering in the University of Matanzas.

**Keywords:** *creative learning, creativity, software engineering*

La globalización que impera en la era actual, requiere de la universidad la introducción de transformaciones durante el proceso de enseñanza aprendizaje, con el propósito formar profesionales creativos e innovadores.

La carrera de Ingeniería Informática prepara profesionales cuya función es desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, con el propósito de obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de su funcionamiento, con técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar y las interrelaciones correspondientes; así como la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad (MES, 2017).

Desarrollar una actuación independiente, responsable y creativa para la solución de los problemas que enfrentará, se declara entre los objetivos de la carrera, durante la formación del profesional; atendiendo al principio que declara al desarrollo de *software* como una actividad creativa.

El desarrollo de la creatividad tiene que constituir uno de los objetivos fundamentales en la formación del profesional. En consonancia con los preceptos antes expuestos, la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas, profundiza en sus estudios para lograr la formación del profesional informático con altos índices de creatividad en su desempeño.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se realiza un estudio, en el cual se enuncia como pregunta de investigación ¿Cómo evaluar índices de creatividad en los estudiantes, a partir de la introducción del aprendizaje creativo durante el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de ingeniería del *software*, en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas?

Como objetivo se declara. Formular indicadores y criterios de medida para cada una de las tres dimensiones declaradas, en que se evalúan los índices de creatividad; en correspondencia con los tres procesos principales que caracterizan el aprendizaje creativo durante el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de ingeniería del *software*, en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas.

Como resultado, se espera obtener criterios de medida que permitan evaluar los índices de creatividad en los estudiantes, durante el proceso de formación del profesional informático en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas.

## La Ingeniería del *Software*

La complejidad de los sistemas y productos basados en computadora demanda atención cuidadosa a las interacciones de todos los elementos del sistema. Se concluye que el diseño se ha vuelto una actividad crucial y para el diseño se requiere de la ingeniería del *software* como disciplina de ingeniería. (Pressman, 2020)

La ingeniería del *software*, ofrece las herramientas para el cumplimiento de cada una de las etapas del proceso de desarrollo de *software*. Busca apoyar el desarrollo de *software* profesional, en lugar de la programación individual. Incluye técnicas que apoyan la especificación, el diseño y la evolución del programa (Sommerville, 2021).

Según Sommerville (2021), el desarrollo de *software*, es considerado como una actividad creativa, en la cual se diseña un sistema de *software*, desde un concepto inicial y a través de un sistema de trabajo. Las actividades de diseño e implementación de *software* se encuentran invariablemente entrelazadas.

Las acciones creativas que se realizan durante el proceso de desarrollo de *software*, requieren que el estudiante realice una abstracción para lograr concebir el producto que desea obtener. Esa representación mental se corresponde con las concepciones de creatividad, expresadas por Mitjás Martínez (2013), resultantes de un aprendizaje creativo.

### Aprendizaje creativo y creatividad

Teniendo en cuenta que la creatividad propicia el desarrollo del intelecto humano para encontrar respuestas y soluciones a los problemas, así como mejorar cada día su modo de actuación ante estos, expresa Serrano (2016) y argumenta, una de las características de los seres humanos es la de ser potencialmente creativos, lo cual favorece el propósito por desarrollar la creatividad.

La creatividad definida como el proceso de descubrimiento o de producción de algo nuevo, que cumple con las exigencias de una determinada situación social. Según Lino Bernardes (2016), la creatividad se desarrolla de manera única para cada individuo, ya que está relacionada con su historia de vida y cómo fueron constituidas subjetivamente; por su parte Díaz Gómez & Mitjás Martínez (2013), consideran que la creatividad se configura desde un conjunto de procesos y emerge como la producción de algo nuevo.

Según Mitjans Martínez (2013), la creatividad no es simplemente una herramienta que se utiliza, que se aplica en un determinado momento o situación; por el contrario, es esencialmente la forma como el sujeto en contexto, produce una acción singular, marcada por los sentidos subjetivos generados en la situación en la que se encuentra. Argumenta, además, que el aprendizaje constituye la forma en que la creatividad se expresa en un proceso.

Sobre la base de las consideraciones anteriores y relativo al contexto donde se produce la acción marcada por los sentidos subjetivos; el presente estudio, en particular, refiere al espacio de la clase, donde el estudiante por sí mismo y como parte del grupo desarrolla su subjetividad; según González, (2021) la subjetividad expresa procesos pasados y futuros.

En correspondencia con lo expuesto por Mitjans, González, y Valdéz, (2019), la subjetividad social del aula participa en la creatividad del aprendizaje, cuando ésta se expresa en la subjetividad individual del aprendiz, favoreciendo la producción de nuevos sentidos subjetivos los cuales pasan a integrar la configuración subjetiva de su acción de aprender creativamente.

En consonancia con Almeida y Mitjans, (2020) quienes aseveran que el aprendizaje creativo constituye la forma en que la creatividad se expresa en el proceso de aprendizaje; y con el propósito de contribuir a potenciar la creatividad durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Se diseñaron los instrumentos que permiten evaluar el nivel de creatividad de los estudiantes, a partir de la introducción del aprendizaje creativo en la formación del profesional informático en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas, y para materializarlo se seleccionaron los contenidos de ingeniería del *software*.

Por su parte Pressman (2020) afirma: la ingeniería de *software* es llevada a cabo por personas creativas; los planteamientos anteriores justifican la selección de los contenidos de ingeniería del *software* para potenciar la creatividad de los estudiantes, a partir de la introducción del aprendizaje creativo, durante el proceso de formación.

Las acciones creativas que se realizan durante el proceso de desarrollo de *software*, requieren que el estudiante realice una abstracción para lograr concebir el producto que desea obtener; esa representación mental se corresponde con las concepciones de creatividad, resultantes de un aprendizaje creativo expresadas por (Mitjans, 2013)

Aprendizaje creativo de la ingeniería del *software*

Tomando como referentes los tres procesos principales que caracterizan el aprendizaje creativo definidos Mitjans Martínez (2013) y su contextualización a la informática, expuestos por González Hernández, Moreno García y Petersson Roldán, (2022); esta investigadora define el aprendizaje creativo de la ingeniería del *software*: como la configuración subjetiva, social o individual, de tres procesos principales: la personalización de la información, la confrontación con lo dado y la producción de ideas propias y nuevas resultantes de la emergencia de sentidos subjetivos asociados al aprender los contenidos de ingeniería del *software* en un contexto de proyecto.

Para la evaluación de los índices de creatividad del estudiante durante el aprendizaje creativo de los contenidos de ingeniería del *software*, en su proceso de formación. Se formularon los indicadores y criterios de medida para cada una de las dimensiones declaradas; en consonancia con los tres procesos principales que caracterizan el aprendizaje creativo de la ingeniería del *software*: la personalización de la información, la confrontación con lo dado y a producción de ideas propias.

Dimensiones, indicadores y criterios de medida del aprendizaje creativo de la ingeniería del *software*

Dimensiones

1. Personalización de los contenidos que conforman la ingeniería del *software*.
2. Confrontación de los nuevos contenidos de ingeniería del *software* con los contenidos ya dados.
3. Producción, generación de ideas propias y nuevas basadas en los contenidos que conforman la ingeniería del *software*, que le permitan la solucionar problemas de naturaleza informática en las organizaciones.

Indicadores y criterios de medida para cada una de las dimensiones

A continuación, se declaran los indicadores y criterios de medida, para cada una de las dimensiones que caracterizan el aprendizaje creativo de los contenidos de ingeniería del *software*; su cumplimiento contribuirá a la evaluación del nivel de creatividad de los estudiantes, en correspondencia con la aseveración, antes expuesta donde se declara que, el aprendizaje creativo constituye la forma en que la creatividad se expresa en el proceso de aprendizaje.

Dimensión 1. Personalización de los contenidos que conforman la ingeniería del <i>software</i>	
Indicadores	Criterios de medida

1.1 Elabora una síntesis personalizada de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman la ingeniería del <i>software</i> .	Utiliza comúnmente el lenguaje simbólico de la ingeniería del <i>software</i> para representar la solución de diversas situaciones problemáticas de la vida diaria.
	Extrae los elementos principales de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas útiles al proyecto, relacionados con la ingeniería del <i>software</i> .
	Compara las diversos las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , para aplicarlos en los roles que desempeña en el marco del proyecto.
	Elabora resúmenes sobre los diversos usos de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> .
	Expresa sus ideas sintetizando las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> .
1.2 Procesa el reconocimiento de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman la ingeniería del <i>software</i> .	Determina los elementos más importantes a resumir de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas, relacionados o no con la ingeniería del <i>software</i> , que son necesarios para el proyecto.
	Expresa los elementos esenciales identificados, utilizando las formas simbólicas descritas en la ingeniería del <i>software</i> .
	Establece relaciones entre las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas recibidos y los que ya conoce que componen la ingeniería del <i>software</i> .
	Selecciona la forma más adecuada de registrar la información obtenida, utilizando los símbolos de la ingeniería del <i>software</i> .
	Registra las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , utilizando otras formas que viabilicen la comunicación entre los integrantes del proyecto.

1.3 Discrimina los contenidos relevantes a partir de los conocimientos que posee sobre Ingeniería del <i>software</i> , obtenidos en los diversos espacios de aprendizaje.	Contrasta la información relacionada con ingeniería del <i>software</i> , aportada por el resto de los integrantes del proyecto con las que ya posee.
	Determina los aspectos relevantes que recibe, relacionados con la ingeniería del <i>software</i> .
	Establece relaciones no lineales acerca de la aplicación o no, de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas de ingeniería del <i>software</i> , durante la ejecución de los procesos relacionados con el proyecto.
	Compara los procesos y las informaciones relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> , obtenidas en el proyecto para la toma de decisiones.
	Actúa en consonancia a la información relacionada con la ingeniería del <i>software</i> que considera relevante, en dependencia de los roles asignados durante la ejecución del proyecto.
1.4 Elabora escenarios personalizados de aplicación de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman la ingeniería del <i>software</i> , necesarios en los procesos de informatización.	Elabora nuevos diseños de aplicación de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , necesarios al proyecto.
	Verifica de forma lógica las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , producidos en el marco del proyecto en el que se inserta.
	Argumenta la viabilidad de la aplicación de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , producidos en el marco del proyecto en el que se inserta.
1.5 Aplica las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman la ingeniería del <i>software</i> aprendidas, a la solución de	Reflexiona acerca de la factibilidad de introducir al proyecto, las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , obtenidos en los distintos espacios de aprendizaje.
	Verifica la viabilidad de la introducción a las situaciones específicas del proyecto, las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las

problemas de naturaleza informática en los diversos espacios de aprendizaje.	herramientas relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> obtenidas en los espacios de aprendizaje.
	Introduce las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> , obtenidas en los espacios de aprendizaje, a las situaciones específicas del proyecto.
	Determina la validez de la introducción de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> , obtenidas en los espacios de aprendizaje a las situaciones específicas del proyecto.

Dimensión 2. Confrontación de los nuevos contenidos de ingeniería del <i>software</i> con los contenidos ya dados.	
Indicadores	Criterios de medida
2.1 Cuestiona las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman la ingeniería del <i>software</i> obtenidas en los diversos espacios de aprendizaje.	Realiza preguntas originales que demuestran reflexión acerca de las informaciones recibidas, relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> .
	Cuestiona las informaciones relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> que recibe en el marco del proyecto.
	Identifica contradicciones y brechas en el conocimiento.
	Determina analogías de las informaciones recibidas, relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> en el marco del proyecto con las que ya posee.
	Argumenta sus posiciones sobre la base de la búsqueda de informaciones relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> .
2.2 Argumenta los procesos de desarrollo del proyecto que considera más eficientes y eficaces, a partir de los contenidos que conforman la ingeniería del	Interpreta la información relacionada con la ingeniería del <i>software</i> necesaria en los proyectos, que obtiene de los espacios de aprendizaje donde se involucra.
	Busca en otras fuentes los juicios que corroboran el juicio inicial
	Selecciona las reglas lógicas que sirven de base al razonamiento.
	Elabora conclusiones acerca de los elementos, relaciones y



software obtenidos en los diversos espacios de aprendizaje donde se implica.	razonamientos que aparecen en el objeto o información a interpretar.
	Utiliza correctamente la simbología de la ingeniería del <i>software</i> que le permite expresar sus resultados al resto de los integrantes del proyecto.
2.3 Argumenta las tensiones que detecta durante la ejecución de los procesos de desarrollo del proyecto, a partir de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman Ingeniería del <i>software</i> , obtenidos en los espacios de aprendizaje donde se implica.	Interpreta la información asociada a las tensiones que se manifiestan durante la ejecución del proyecto.
	Busca en otras fuentes las opciones para minimizar las tensiones que suceden durante la ejecución del proyecto.
	Seleccionar las reglas lógicas que sirven de base al razonamiento para participar como mediador de las tensiones que ocurren durante la ejecución del proyecto.
	Elabora las conclusiones acerca de las tensiones que ocurren durante la ejecución del proyecto.
2.4 Selecciona las personas con mayores potencialidades para conformar los equipos de desarrollo del proyecto que considera, a partir de criterios de selección obtenidos en los diversos espacios de aprendizaje donde se implica.	Determina criterios de selección del personal a participar en las tareas asociadas al proyecto.

Dimensión 3. Producción, generación de ideas propias y nuevas basadas en los contenidos que conforman la ingeniería del *software*, que le permitan la solucionar problemas de naturaleza informática en las organizaciones.

Indicadores	Criterios de medida
-------------	---------------------

3.1 Propone ideas y alternativas para solucionar problemas de naturaleza informática en las organizaciones, a partir de la aplicación de los nuevos aprendizajes relacionados con la ingeniería del <i>software</i> , obtenidos en los espacios de aprendizaje.	Participa activamente en la búsqueda de nuevas ideas, alternativas, conjeturas e hipótesis que permitan obtener procesos eficientes y eficaces.
	Muestra confianza en sí mismo, autonomía, iniciativa y perseverancia.
	Propone alternativas e hipótesis ante los problemas a resolver en el marco de los proyectos donde interactúa.
	Produce ideas nuevas relacionadas con las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> o no necesarias al proyecto.
	Comunica a los integrantes del proyecto las nuevas informaciones, ideas, alternativas, conjeturas e hipótesis relacionadas con la ingeniería del <i>software</i> , que resultan relevantes para el proyecto.
3.2 Elige la vía más eficiente y eficaz en el momento de solucionar problemas de naturaleza informática en las organizaciones, a partir de las nuevas metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman la ingeniería del <i>software</i> , obtenidas en los espacios de aprendizaje.	Identifica diferentes vías de solución a las problemáticas que se plantean en el marco del proyecto.
	Utiliza los espacios de aprendizaje para indagar, buscar más información relacionada con la ingeniería del <i>software</i> que permita responder a inquietudes, curiosidades y necesidades propias del proyecto.
	Compara diferentes vías o caminos para determinar la más adecuada en la resolución de la situación planteada en el proyecto.
	Determina la mejor vía de solución a la problemática asociada al proyecto.
	Evalúa la mejor vía de solución a la problemática asociada al proyecto.
3.3 Elabora nuevos proyectos de <i>software</i> , que provoquen satisfacción por lo realizado y generación de nuevas ideas vinculadas a su formación como	Elabora nuevas situaciones que generalizan las situaciones actuales a nuevos contextos.
	Concretas situaciones nuevas que puedan aplicarse el marco de trabajo obtenido en el proyecto.
	Busca nuevas situaciones o procesos a informatizar en otras organizaciones.

profesional informático.	
--------------------------	--

Fuente: Elaboración propia.

### Evaluación de los índices de creatividad en los estudiantes

La evaluación de los índices de creatividad en los estudiantes, durante el proceso de formación del profesional informático en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas, se expresa de forma cualitativa, atendiendo al cumplimiento a los criterios de medida, concebidos para cada uno de los indicadores declarados.

Los resultados de la evaluación de los índices de creatividad en los estudiantes, solo constituye un referente que se expresa en la ejecución de los procesos de desarrollo de proyectos de *software*, a partir de la aplicación eficiente de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman ingeniería del *software*.

Se profundizó en la delimitación de los referentes teóricos que fundamentan la introducción del aprendizaje creativo de la ingeniería del *software* en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas, como expresión de la creatividad en la aplicación de las metodologías y sus artefactos, las tecnologías y las herramientas que conforman esta disciplina de ingeniería a la solución de problemas de naturaleza informática.

Se formuló una definición de aprendizaje creativo de la ingeniería del *software*, sustentada en los tres procesos principales que caracterizan el aprendizaje creativo de la citada disciplina de ingeniería: la personalización de la información, la confrontación con lo dado y la producción de ideas propias.

Se enunciaron los indicadores y criterios de medida para cada una de las dimensiones, en que se evalúan los índices de creatividad en los estudiantes; durante el proceso de formación del profesional informático, en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad de Matanzas.

### Referencias bibliográficas

Almeida, P., & Mitjás Martínez, A. (2020). La emergencia del aprendizaje creativo. Revista Alternativas cubanas en Psicología. Vol. 8, no. 23.

- Díaz Gómez, A., & Mitjans Martínez, A. (2013). Creatividad y subjetividad: su expresión en el contexto escolar. *Revista Diversitas: Perspectivas en Psicología*. Obtenido de [http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista\\_cs/article/view/1574](http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista_cs/article/view/1574).
- González Hernández, W. (2021). Didactic principles. A proposal from the theory of subjectivity. Obtenido de *Psychology. Culture & Psychology*: <http://www.semanticscholar.org>.
- González Hernández, W., Moreno García, M., & Petersson Roldán, M. (2022). Aprendizaje creativo de la Informática. Convención Científica Internacional. Universidad de Matanzas. Matanzas.
- Lino Bernardes, V. (2016). Corpo sentido: corporeidade e a emergência de recursos subjetivos associados à criatividade. Brazil: Universidade de Brasília.
- MES. (2017). Ministerio de Educación Superior. Plan de Estudio E. Carrera Ingeniería Informática. La Habana.
- Mitjans, A. (2013). Aprendizaje creativo: desafíos para la práctica pedagógica. Obtenido de <https://doi.org/10.18046/recs.i11.1574>
- Pressman, R. (2020). Ingeniería del software. Un enfoque práctico. México: MacGraw-Hill.
- Serrano Martínez, C. (2016). Educación y entorno en la infancia. Ingredientes clave en el desarrollo del pensamiento creativo. *RISE*. 2016 . Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5372314.pdf>.
- Sommerville , I. (2021). Ingeniería de Software. México: Pearson Education.