



EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ENSEÑANZA DE METODOLOGÍA DE LA PROGRAMACIÓN EN LA CARRERA TIC, EN UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS

Berenice Anabella Leal Fuentes
Universidad Tecnológica de Puebla

Área temática: Filosofía, teoría y campo en la educación.

Línea temática: Filosofía de la enseñanza, enseñanza de la filosofía y del pensamiento crítico.

Tipo de ponencia: Reporte final de investigación.

Resumen: El presente trabajo es producto de la investigación llevada a cabo en una Universidad Tecnológica, específicamente en la asignatura Metodología de la Programación en la carrera de TIC, la temática principal es la enseñanza de esta asignatura basada en el pensamiento crítico, por lo tanto, al enfrentarse a una situación de la vida cotidiana, un elemento básico es la resolución de problemas en la cual es necesario tomar decisiones con base en un fundamento teórico para crear soluciones acordes a dichas situaciones. En consecuencia, resulta necesario desarrollar en el ser humano un pensamiento claro, crítico, analítico y reflexivo que apoye este proceso, de ahí que el pensamiento crítico es una opción favorable, ya que permite generar aprendizajes en contextos educativos tecnológicos, desarrollando en los estudiantes la capacidad de análisis, reflexión y evaluación de información y a partir de ello, crear un propio punto de vista con base en la comprobación de datos.

Derivado de lo anterior, este trabajo se divide en cuatro apartados; el primero presenta una introducción de la investigación, la cual se conforma por el planteamiento del problema, justificación, preguntas de investigación y objetivo de la misma; el segundo apartado presenta el fundamento teórico que sustenta la investigación; en el tercer apartado se explica la metodología empleada, considerando la descripción de los sujetos que intervinieron en ella y el procedimiento; finalmente se describe los resultados obtenidos después de la aplicación del instrumento de diagnóstico y con base en estos resultados, se presentan algunas recomendaciones basadas en dichos resultados.

Palabras clave: Pensamiento Crítico, Enseñanza, Metodología de la Programación

Introducción

Durante el diario vivir de una persona se presentan constantemente una serie de situaciones que precisan de una solución, en tales situaciones es necesario tomar decisiones que permitan desarrollar una propuesta de solución que dé respuesta a una necesidad dada; esta toma de decisiones requiere de un pensamiento tal que permita analizar la situación, reflexionarla y encontrar una posible solución, tal y como señala Cairó (2005) casi inconscientemente, los humanos efectuamos cotidianamente una serie de pasos, procedimientos o acciones que nos permiten alcanzar un resultado o resolver un problema. Continuamente seguimos una serie de pasos o conjunto de acciones que nos permiten alcanzar un resultado. Estamos en realidad aplicando un algoritmo para resolver un problema (p. 1).

En carreras del área de programación, la resolución de problemas se lleva a cabo a través de una metodología algorítmica, la cual requiere que el estudiante desarrolle capacidades tales como la abstracción, análisis y síntesis, ya que la programación de sistemas informáticos es una actividad en la que se requiere de creatividad para diseñar una propuesta de solución que dé respuesta a una necesidad presentada en cualquier ámbito de la vida cotidiana. Es por esta razón que la enseñanza de asignaturas como Metodología de la programación debiera basarse en un pensamiento crítico.

Motivos y fines que justifican la presente investigación

En el sistema de Universidades Tecnológicas las actividades académicas se desarrollan bajo un modelo educativo con un enfoque por competencias, este modelo comprende un 70% práctica y un 30% teoría, dicho modelo requiere desarrollar en los estudiantes competencias que le permitirán a este desenvolverse de manera óptima y creativa en el campo laboral, de tal manera que, al enfrentarse a una problemática, sean capaces de tomar decisiones y resolver eficientemente dicha situación dentro de este contexto.

La educación actual se enfrenta al reto de formar estudiantes con un pensamiento crítico, el cual considera el desarrollo de habilidades tales como el análisis, síntesis y reflexión que son necesarias en el desarrollo de alternativas de solución a situaciones dadas en diversos contextos.

Es por esto que en este documento se presenta información que muestra la importancia que tiene el desarrollar este tipo de pensamiento en estudiantes que deciden incursionar sus estudios en este tipo de universidades, y específicamente en carreras del área de programación de sistemas informáticos, ya que la mayoría de las veces se deja de lado el proceso minucioso de análisis, crítica y reflexión de la información trayendo como consecuencia propuestas de alternativas de solución con un sustento mínimo o en su defecto nulo, lo que ocasiona que el desempeño de los estudiantes no sea el adecuado y sobre todo esta situación impacte de manera negativa en su aprendizaje; por tal motivo resulta sumamente importante considerar basar la enseñanza de cualquier asignatura en el pensamiento crítico y sobre todo en la formación de estudiantes de Universidades Tecnológicas.

Planteamiento del problema

En la actualidad la problemática que impera en las Universidades Tecnológicas es el nivel básico de pensamiento crítico que presentan los estudiantes al enfrentarse al proceso de resolución de problemas, como evidencia de esto se tiene que en la División de Tecnologías de la Información y Comunicación la problemática que se presenta cuatrimestre con cuatrimestre es el alto índice de reprobación y deserción reportado en las minutas de las reuniones de academia de docentes que imparten la asignatura de Metodología de la Programación, a pesar de que se sugiere a los docentes llevar a cabo acciones remediales y asesorías fuera de clase que apoyen en dicha situación, se tiene que el estudiante a pesar de dichas acciones remediales, no logra apropiarse de los conocimientos y mucho menos comprender como cada temática desarrollada le permitirá solucionar un problema y por lo tanto, no sabe cómo llevar a la práctica dichos contenidos.

Partiendo de la información anterior, la inquietud que lleva a centrar la atención en el estudio e investigación de esta temática, es precisamente el alto índice de reprobación y deserción que presentan estudiantes de primer cuatrimestre en la asignatura de Metodología de la programación.

Con base en el análisis de dicha situación que hacen los docentes que imparten esta asignatura, se tiene que la problemática principal es la falta de desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes que deciden incursionar sus estudios en carreras del área de programación de sistemas informáticos, para lo cual se puede identificar que sólo un porcentaje mínimo de estudiantes que ingresan están a dichas carreras, están en condiciones de poder cursar de manera exitosa asignaturas base tales como Metodología de la Programación.

Cabe destacar que en mi experiencia como docente, impartiendo dicha asignatura, correspondiente al primer cuatrimestre de Técnico Superior Universitario (TSU) en la división de Tecnologías de la Información y Comunicación, área Sistemas Informáticos de la Universidad Tecnológica de Puebla (UTP); se identifica de acuerdo a la evaluación docente que los estudiantes llevan a cabo al finalizar el cuatrimestre, que los catedráticos encargados de impartir esta asignatura, si presentan el dominio de esta, pero al desarrollar sus clases, no consideran poner en práctica estrategias de enseñanza que posibiliten el aprendizaje en los estudiantes de manera fácil y clara; por tal motivo se hizo necesario llevar a cabo esta investigación, la cual permitió hacer un diagnóstico del nivel de desarrollo de pensamiento crítico con el que cuentan los estudiantes y con base en los resultados arrojados por esta investigación, conocer lo que está sucediendo al interior del espacio áulico con la finalidad de diseñar estrategias de enseñanza que generen en el estudiante el gusto por aprender, pero sobre todo que logren llevar a la práctica sus conocimientos en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Una vez presentado el problema, se tiene que la pregunta de investigación que da pie al desarrollo de la presente investigación es precisamente ¿Cuál es el nivel de desempeño de pensamiento crítico que presentan los estudiantes de primer cuatrimestre en la asignatura Metodología de la Programación?,

para lo cual se determinó que el objetivo general que apoya a esta pregunta se determinó en función de realizar un diagnóstico del nivel de pensamiento crítico que presentan estudiantes que cursan el primer cuatrimestre en dicha división para de esta manera y con base en los resultados arrojados por el instrumento de diagnóstico, desarrollar una propuesta académica que apoye a los estudiantes en la adquisición de conocimientos y en la comprensión de los mismos, ya que de esta apropiación y comprensión de contenidos, depende que dichos estudiantes tengan éxito en la resolución de problemas bajo una toma de decisiones efectiva.

Revisión de literatura

La formación de estudiantes bajo un pensamiento crítico resulta necesaria para aspirar a un desarrollo social y económico en cualquier contexto, por lo tanto y de acuerdo a las consideraciones de organismos internacionales tales como la UNESCO, la cual es una organización cuyos ideales son la paz, la libertad y la justicia social entre las naciones; la educación constituye un instrumento primordial por medio del cual se logrará en el estudiante una formación integral que enriquezca sus conocimientos y de esta manera se contribuya al ideal de lograr un mundo mejor.

Es de esta manera que este organismo en la declaración sobre la educación superior en el siglo XXI, desarrollada en París por la conferencia mundial de la UNESCO (1998), determinó métodos educativos innovadores, respecto al pensamiento crítico y creatividad, en donde se considera que las instituciones de educación superior deben formar a los estudiantes para que se conviertan en ciudadanos bien informados y profundamente motivados, provistos de unos sentidos críticos y capaces de analizar los problemas de la sociedad, buscar soluciones, aplicarlas y asumir responsabilidades sociales. (p. 26).

De esta manera, si un estudiante está provisto de todas estas habilidades, este será capaz de enfrentar cualquier situación que se le presente durante su diario vivir, tomando la mejor de las decisiones y desarrollando propuestas de solución acordes a la necesidad presentada.

Con todo lo anterior para esta organización, es importante que la formación de los estudiantes en cualquier nivel educativo y sobre todo en la educación superior, se base en el pensamiento con la finalidad de que sean ciudadanos responsables y capaces de contribuir al desarrollo social del contexto en el que se desenvuelven.

Por tanto, la educación para el siglo XXI, tiene como reto y función principal apoyar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades de pensamiento básico y posteriormente adquirir destrezas encaminadas a lograr un nivel de pensamiento crítico alto, permitiéndole de esta manera analizar, reflexionar y proponer soluciones a problemáticas presentadas tanto en su vida académica como a nivel personal.

El origen del pensamiento crítico se remonta al inicio de los tiempos, en donde el hombre desarrollo la acción de pensar, es decir, se puede identificar que en el tiempo paleolítico el ser humano tuvo que

desarrollar diversas técnicas, mismas que le permitieran conseguir alimento; esto implicaba la mayor parte del tiempo, pensar en estrategias que le ayudaran a lograr su objetivo. Concretamente, en esa época, la principal preocupación del ser humano era dejar un registro de las actividades realizadas en el día a través de pinturas que creaban en piedra (arte rupestre) con la finalidad de tener un registro que le permitiera mantener frescas dichas estrategias.

Este tipo de acciones llevadas a cabo por estos primeros habitantes de la tierra dieron inicio al desarrollo del pensamiento en el individuo, al presentarse desde la etapa más juvenil del ser humano, ya que tenían que enfrentarse a tomar una decisión al momento de pensar; un ejemplo de esta toma de decisiones era determinar ¿cuál era el animal más fácil de cazar? y que esto no significará un riesgo para ellos.

Sin embargo, los orígenes del pensamiento crítico como tal se remontan a la época griega con el filósofo Sócrates, esto debido a que Sócrates desafiaba las ideas y pensamientos de los hombres en su época con su método de cuestionamiento constante, a fin de indagar y llegar a la verdad de las cosas, derivado de esto, se le consideraba un pensador público que enfatizaba la necesidad de pensar y demostrar ser lógico y consistente en lo que se realizaba.

Posteriormente y de acuerdo a Laiton (s/f), se atribuye a Dewey el haber usado por primera vez el término pensamiento reflexivo en sus textos, denominación que más adelante se equiparó con la de pensamiento crítico. Para Dewey citado en Laiton (s/f), el pensamiento reflexivo se define como: "La consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma supuesta de conocimiento a la luz de los fundamentos que la apoya y de las conclusiones a las que tiende" (p. 3). Este tipo de pensamiento requiere que el estudiante desarrolle habilidades que le permitan analizar y evaluar su propio pensamiento a través de criterios y estándares apropiados que le permitan mejorar su calidad de pensamiento.

Finalmente, y con el paso del tiempo, el pensamiento crítico tomaría una forma más desarrollada, para lo cual es importante recalcar que el pensamiento crítico ha existido desde el origen de la humanidad como una respuesta a las necesidades de supervivencia del ser humano, mismas que están íntimamente relacionadas con la toma de decisiones a las que éste debe enfrentarse en su diario vivir.

El pensamiento crítico es un tipo de pensamiento que debe considerarse en la formación integral de un estudiante, este tipo de pensamiento es un campo del conocimiento que busca potenciar las habilidades de análisis, reflexión, crítica e interpretación de toda aquella información que le será de utilidad al estudiante, cuando este tenga que enfrentarse a la resolución de problemas en cualquier ámbito.

Por tal motivo, el pensamiento crítico, debe formar parte del conjunto de capacidades intelectuales que deben fortalecerse en los estudiantes, las cuales les permitirán enfrentar situaciones reales en contextos específicos proporcionando una alternativa de solución eficaz y acorde a las necesidades demandadas por la sociedad.

Para fundamentar la importancia de desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico, a continuación, se citan algunas definiciones de los autores más destacados en esta temática.

Iniciamos con Zechmeister y Johnson citados en Boisvert (2004) quienes señalan que el pensamiento crítico en un “proceso en esencia activo, que desencadena la acción” (p. 19), lo cual exige por parte del ser humano, una disposición y preparación absoluta de una manera reflexiva a los problemas y cuestiones que surgen en la vida cotidiana. Estos autores describen el proceso del pensamiento crítico de la siguiente manera:

Como primer punto debe existir la aparición de un problema, el cual induzca a la perplejidad en el individuo, esto alentará al ser humano a poner en marcha las actitudes apropiadas tales como la amplitud de la mente, la honestidad intelectual, las capacidades de razonamiento y de investigación lógica que lo lleven a la resolución de un problema.

Por otro lado, Kurfiss citado en Boisvert (2004), señala que el pensamiento crítico es “una investigación cuyo propósito es explorar una situación, fenómeno, pregunta o problema para elaborar una hipótesis o llegar a una conclusión al respecto que integre toda la información disponible y que por tanto se justifique de manera convincente” (p. 18). Con esto se determina que el ser humano de cada situación presentada hace una investigación minuciosa para recabar información que le sea de utilidad y de esta manera se procede a emitir una opinión que sea verídica y convincente al enfrentarse a la resolución de problemas.

Ennis citado en Boisvert (2004) define el pensamiento crítico como “un pensamiento razonable y reflexivo orientado a una decisión de qué creer o hacer” (p. 32). Esto nos conduce a reflexionar que el ser humano se encuentra constantemente en un proceso de toma de decisiones por lo que debe llevar a cabo una reflexión minuciosa acerca de lo que debe hacer en determinadas situaciones.

Por su parte Lipman citado en Boisvert (2004) señala que el pensamiento crítico debe facilitar el juicio confiando en criterios que faciliten el pensamiento autocorrectivo, tomando en cuenta las circunstancias del contexto permitiendo ser sensible a este.

A continuación, Paul y Elder (2005) definen el pensamiento crítico como

el proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo. El pensamiento crítico presupone el conocimiento de estructuras más básicas del pensamiento (los elementos del pensamiento) y los estándares intelectuales más básicos del pensamiento (estándares intelectuales universales). La clave para desencadenar el lado creativo del pensamiento crítico (la verdadera mejora del pensamiento) está en reestructurar el pensamiento como resultado de analizarlo y evaluarlo de manera efectiva (p. 7).

Esto sin duda alguna permite determinar que el ser humano debe desarrollar habilidades básicas de análisis, síntesis y reflexión necesarias en el proceso de toma de decisiones, mismas que le permitirán por una parte formular preguntas con claridad y precisión, acumulando y evaluando información para interpretarla de manera efectiva y de esta manera, llegar a solucionar situaciones dadas en cualquier ámbito.

Por otro lado, López (2013) señala que el pensamiento se relaciona con la función docente a través de temas como son: el aprendizaje significativo, el aprender a aprender, los estilos de aprendizaje, etc., pero cuando se hace referencia al concepto de “crítico” es frecuente asociarlo con ideas que se vinculan a juicios negativos, pero en realidad no es así, ya que el pensamiento crítico está relacionado con un proceso objetivo, proceso que apoya en la evaluación de opiniones tanto propias como de otras personas.

Derivado de lo anterior resulta necesario destacar que la importancia de desarrollar habilidades básicas del pensamiento en los estudiantes, radica en que este será acreedor de características con rasgos intelectuales tales como: pensador habilidoso, justo, humilde y empático, mostrando así coraje y autonomía intelectual necesarios en el proceso de aprender a razonar de manera correcta a través del desarrollo de dichas habilidades, en consecuencia, esto le permitirá desenvolverse de manera adecuada al momento de enfrentarse a la toma de decisiones en cualquier situación presentada. Para esto, el pensamiento crítico plantea el desarrollo de seres pensantes capaces de evaluar la información con la que cuentan, a través del discernimiento de la misma y llevando a cabo los procesos de análisis, crítica, reflexión e interpretación de la información, con el propósito de emitir un juicio que les permita enfrentar con éxito situaciones problemáticas con autonomía y decisión.

En suma, se destaca que el pensamiento crítico es considerado como el arte de pensar sobre el propio pensamiento, lo cual se manifiesta en la habilidad de procesar información para emitir un juicio de esta y generar opiniones que lleven a una propuesta de solución ante los acontecimientos suscitados día con día en el transcurrir de la vida del ser humano.

Hasta el momento se ha presentado el origen y definición de pensamiento crítico, información que permite fundamentar la importancia de desarrollar este tipo de pensamiento en los estudiantes, es momento de dar paso a la importancia que tiene considerar este tipo de pensamiento en la formación de estudiantes de Universidades Tecnológicas, para ello se tomará como punto de referencia el perfil de ingreso solicitado para estudiantes que aspiran a formar parte de la matrícula de estas universidades; para ello a continuación se presenta a manera de ejemplo, los requisitos de perfil de ingreso de la división de Tecnologías de la Información y Comunicación, ya que este va en función de la división a la que el estudiante aspira ingresar.

Por tanto, para cumplir con el objetivo de la división de TIC, se solicita que el aspirante proveniente de estudios referentes a la etapa de educación media superior cuente con un perfil de ingreso con las siguientes características:

- Interés en la física, matemáticas y lenguajes de programación para la resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y solución de problemas.
- Habilidades de redacción y comprensión y comprensión de textos.
- Habilidades en el manejo de equipo de cómputo.
- Habilidades para las relaciones humanas, actividades de supervisión y planeación y control.

Como se puede observar, dentro de los requisitos de perfil de ingreso, el estudiante debe ser capaz de analizar, comprender e interpretar información, con la finalidad de ser partícipes en la toma de decisiones al enfrentarse a situaciones reales en las que se tenga que desarrollar estrategias de solución a dichas situaciones.

La información anterior muestra la importancia de considerar el pensamiento crítico en la formación integral de estudiantes no solo de Universidades Tecnológicas sino de todos aquellos estudiantes que forman parte de cada uno de los niveles de educación pertenecientes al sistema educativo mexicano.

De esta manera se determina que es de vital importancia que exista una comunicación efectiva docente-alumno, la cual permita llevar a cabo un desarrollo eficaz del pensamiento crítico con la finalidad de que los estudiantes cuenten con habilidades tales que faciliten la resolución de problemas, obteniendo resultados precisos que den pie a una toma de decisiones efectiva, conduciéndolos a desarrollar una propuesta de solución que dé respuesta a una necesidad dada.

Metodología de la investigación

La metodología llevada a cabo en la presente investigación se fundamenta en el enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo, ya que con esto se busca describir y medir el fenómeno presentado en la división de TIC de la UTP respecto al alto índice de reprobación y deserción en estudiantes del primer cuatrimestre, específicamente en la materia de Metodología de la programación, lo cual impacta considerablemente en la baja de la matrícula del alumnado perteneciente dicha división.

El diseño de la investigación es no experimental puesto que este considera fundamentar una pregunta de investigación desarrollando conclusiones para la misma. Respecto al alcance de la investigación, se determinó que fuera descriptivo porque se procedió a analizar las causas que están provocando el fenómeno mencionado en el planteamiento del problema; finalmente, la muestra utilizada para esta investigación fue considerada como no probabilística, ya que esta se seleccionó de acuerdo con las características de la investigación especificadas previamente en el planteamiento del problema.

Complementando el punto anterior, resulta necesario mencionar que se diseñó y creo un instrumento de diagnóstico el cual fue resultado de una revisión íntegra de literatura que se abocó a la tarea de establecer criterios de medición para diagnosticar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes. Los reactivos que forman parte del instrumento de diagnóstico fueron construidos de acuerdo a la conceptualización de variables orientadas a medir el nivel de desarrollo de dicha competencia, dichas variables son: resolución de problemas, desarrollo de innovaciones, sustento de posturas y argumento reflexivo; a su vez, estas se encuentran conformadas por indicadores tales como sigue instrucciones, ordena información, comprende pasos, identifica reglas medulares, Diseña y construye modelos, sintetiza evidencias, produce conclusiones, utiliza las TIC, integra nuevos conocimientos, estructura ideas y argumentos,

identifica prejuicios y modifica sus puntos de vista; es importante señalar que estos indicadores intervienen directamente en el pensamiento crítico de los estudiantes; por lo tanto, y después de la determinación de variables e indicadores, el instrumento quedó conformado por 33 preguntas cerradas y 3 abiertas.

Los sujetos de estudio son estudiantes inscritos en el primer cuatrimestre de la división de TIC de la UTP, ubicada en la zona industrial del Antiguo camino a la Resurrección; la muestra considerada fue de 111 estudiantes ubicados en los grupos 1º B, C, E, H, K y L.

A continuación, se presenta brevemente el procedimiento que se siguió para el desarrollo de la presente investigación; en primer lugar, se define el tema del proyecto de investigación con base en las problemáticas que, como docentes, observamos de manera constante en nuestros respectivos lugares de trabajo.

Como siguiente paso se tiene la redacción del marco contextual en el que se consideró investigar a organismos internacionales que emiten sugerencias respecto a la educación, así como el marco teórico en donde se requirió de la consulta de bibliografía tanto en medios físicos (libros) como en medios digitales (internet), para poder dar sustento a la investigación; enseguida se determinó la metodología que se utilizaría para esta investigación.

El siguiente paso fue el diseño y elaboración del instrumento que permitiera llevar a cabo el diagnóstico del nivel de desarrollo de la competencia Piensa Crítica y Reflexivamente lo cual es el objetivo principal de esta investigación por tal motivo se construyó un cuestionario bajo la modalidad de Prueba de Aptitud Académica conformándolo de esta manera por 36 reactivos. Al finalizar la elaboración del instrumento, se procedió a someterlo a la fase de validación, entregándolo a tres docentes especialistas en Educación Superior y a una docente especialista en el área de programación perteneciente a la planta docente de la Universidad Tecnológica de Puebla, quienes tienen la debida experiencia en este tipo de instrumentos. Cada uno de ellos llevaron a cabo la valoración del instrumento respecto a la forma en que se abordaron los contenidos y enfoques de las preguntas que se plasmaron en el instrumento, una vez realizada la valoración procedieron a realizar comentarios mínimos referentes a algunas faltas de ortografía que presentaba el instrumento y a la redacción del mismo.

Una vez realizadas las correcciones indicadas por los expertos en validación, la primera fase de la aplicación del instrumento consistió en llevar a cabo el pilotaje de este con un total de 10 estudiantes de dicha División la primera semana de noviembre de 2017, los resultados de este pilotaje fueron positivos ya que los estudiantes fueron totalmente participativos y no hubo ninguna duda respecto a la resolución del instrumento.

Al concluir este paso y al no resultar dudas por parte de los estudiantes el siguiente paso fue desarrollarlo en formato digital, con el apoyo de la plataforma de Google Drive, con la finalidad de hacer más fácil y ágil el proceso de aplicación. Al término de este paso se procedió a la aplicación en línea de dicho instrumento en la última semana de noviembre y la primera semana de diciembre haciendo uso de los laboratorios

de la División de TIC de la UTP la cual como referencia se encuentra ubicada en Antiguo Camino a la Resurrección No. 1002 letra A Zona Industrial Oriente.

Finalmente, al terminar con la aplicación del instrumento se llevó a cabo el concentrado de la información arrojada por la plataforma en el programa informático Microsoft Office Excel con la finalidad de proceder al análisis de resultados y de esta manera interpretar con gráficas las respuestas de los estudiantes.

Análisis de resultados

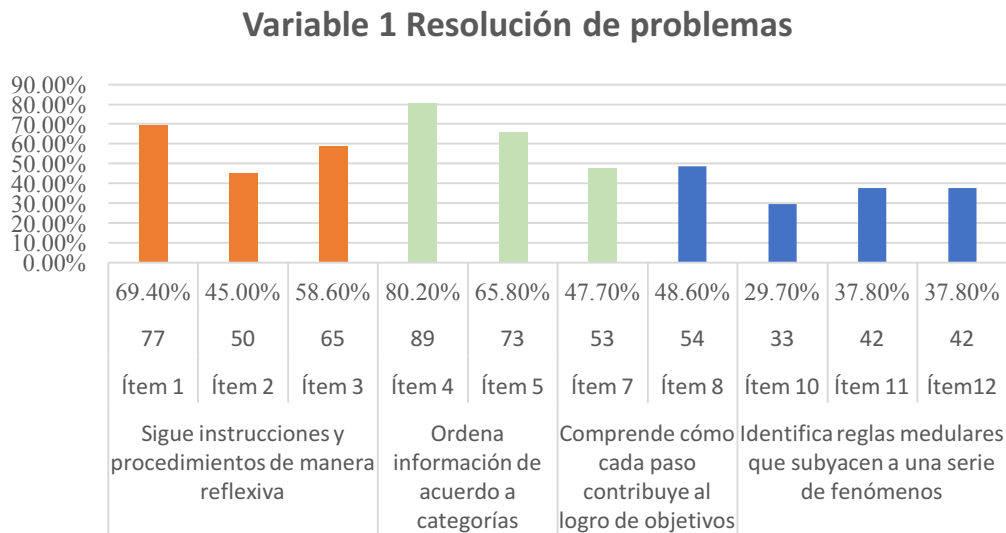
El análisis de resultados es de tipo descriptivo; por lo tanto, a continuación, se presenta el análisis llevado a cabo de cada una de las variables que conforman esta investigación. La primera variable que analizaremos será resolución de problemas, para lo cual en la figura 1 podemos observar que un punto clave en el proceso de diseño y creación de algoritmos es precisamente la toma de decisiones a la que se enfrentan los estudiantes al presentárseles una situación cotidiana a la que debe darse solución.

Sin embargo y como se observa en la figura 1, los resultados obtenidos en esta variable, son bajos, debido a que en la mayoría de los indicadores no se ubica una frecuencia aprobatoria. Se ve por ejemplo en el indicador referente a “identifica reglas medulares que subyacen a una serie de fenómenos”, que los estudiantes no identifican claramente las reglas que deben seguir en la construcción de algoritmos informáticos, esto impacta de manera considerable en la correcta ejecución y puesta en marcha de dicho algoritmo.

Con los resultados anteriores se puede afirmar que los estudiantes saben seguir instrucciones, pero de manera mecánica y no se dan a la tarea de analizar detenidamente la situación planteada y mucho menos reflexionar acerca de los elementos a considerar en la construcción de algoritmos.

Por tal razón, mientras el estudiante no diseñe y construya algoritmos que den solución adecuada a una situación planteada, estos demuestran niveles básicos de análisis y síntesis en lo referente a pensamiento crítico.

Figura 1: Resolución de Problemas



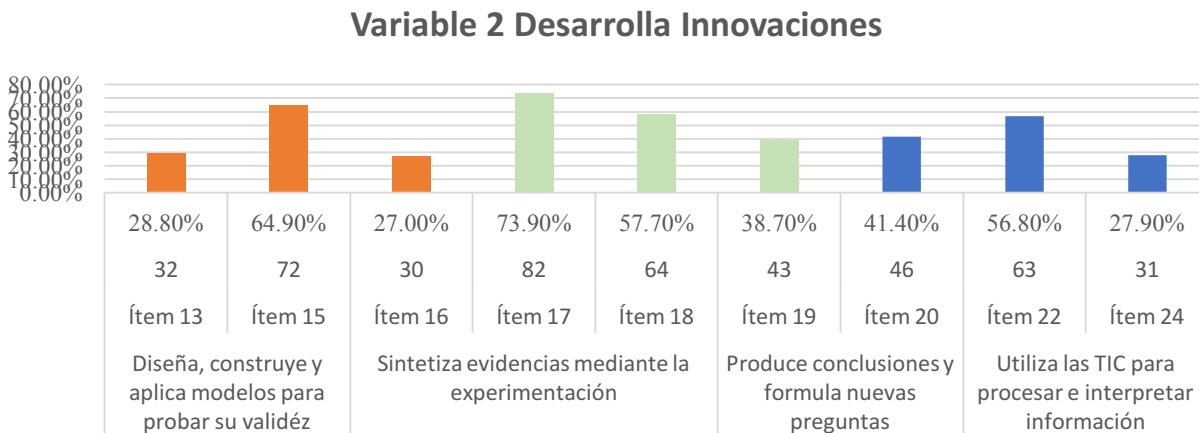
Fuente: Elaboración propia.

Para la segunda variable, véase la figura 2, en la cual se observa que el objetivo principal en el diseño y creación de algoritmos es precisamente que el estudiante sea creativo e innove en el desarrollo de propuestas de solución que satisfagan las necesidades de automatización de procesos en el ámbito empresarial y en cualquier área que se requiera de dicha automatización.

Sin embargo y como se muestra en los resultados de la variable 2, se puede observar que la mayoría de los estudiantes aunque identifica teóricamente los elementos necesarios a tomar en cuenta en el diseño y construcción de algoritmos informáticos, no demuestra llevar a la práctica dichos conocimientos puesto que los estudiantes evidencian un nivel bajo en lo que se refiere al análisis y reflexión de situaciones planteadas para las que se requiere diseñar y construir propuestas de solución que satisfagan una necesidad de manera funcional.

Esto sin duda alguna nos permite afirmar que mientras el estudiante evidencie niveles básicos en el desarrollo del pensamiento crítico, no le será posible tomar decisiones acertadas, impactando en la validez de las propuestas de solución desarrolladas por él.

Figura 2: Desarrollo de innovaciones.



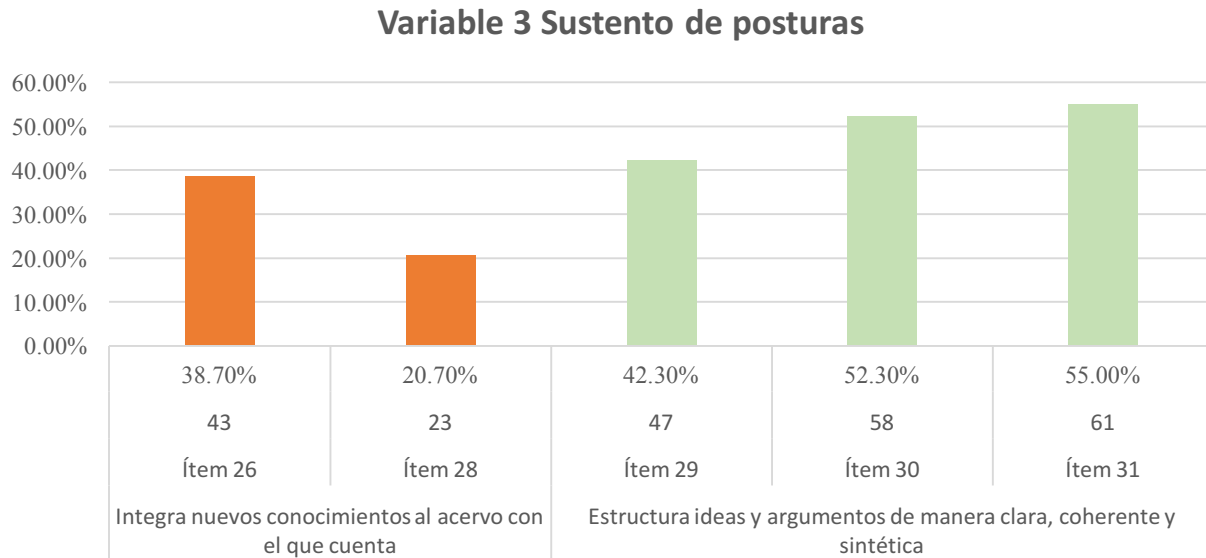
Fuente. Elaboración propia.

En la tercera variable referente al sustento de posturas, cabe mencionar que, durante el proceso de diseño y construcción de algoritmos, el estudiante debe sustentar y defender su creación, esto con la finalidad de que la propuesta de solución presentada, de respuesta a la solución planteada por el usuario final. Para poder llevar a cabo esta fase de sustento, es necesario que el estudiante sea capaz de analizar y reflexionar la información recabada en el proceso de análisis de datos, la cual forma parte del proceso de creación de algoritmos y de esta manera aplicar los conocimientos adquiridos previamente en la asignatura de Metodología de la Programación.

Derivado de lo anterior, se puede observar en la figura 3 que los resultados obtenidos son bajos, debido a que los estudiantes, aunque tienen el conocimiento teórico, no comprenden en su totalidad la forma de llevar a la práctica dichos conocimientos puesto que como también se muestra en los resultados de la gráfica, muy pocos de ellos se dan a la tarea de investigar información reciente e integrar nuevos conocimientos al acervo con el que ya cuentan.

Esto en consecuencia no permite que los estudiantes estructuren de manera clara, coherente y sintética las ideas y argumentos que pudieran utilizar durante el proceso de desarrollo de algoritmos, demostrando de esta manera niveles básicos de análisis, síntesis, comprensión y reflexión, alejando al pensamiento crítico de su dominio.

Figura 3: Sustento de posturas.

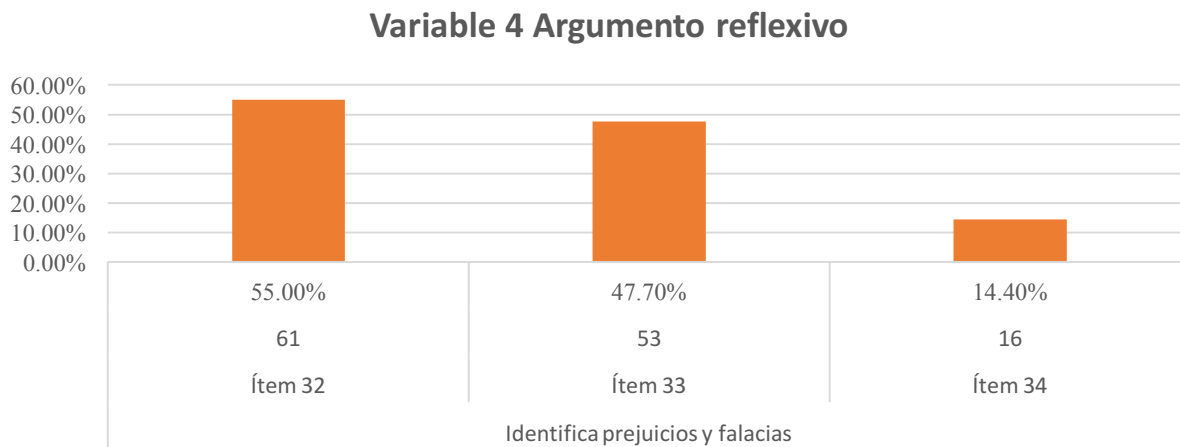


Finalmente, en la cuarta variable que tiene que ver con argumento reflexivo, es necesario destacar que para poder llevar a cabo un proceso exitoso en la resolución de problemas en cuanto al desarrollo de algoritmos se refiere, es necesario que el estudiante durante todo este proceso, reflexione sobre los argumentos que fundamentaran el desarrollo de la propuesta de solución, con el único propósito de asegurar que dicha propuesta, realmente satisfaga la necesidad de automatización de procesos por medio de sistemas informáticos, planteada por un usuario final.

Derivado de lo anterior y con base en los resultados obtenidos en la variable 4, se identifica que la mayoría de los estudiantes no analiza y mucho menos reflexiona la información con la que cuenta de primera mano y en consecuencia no identifica falacias que pudieran incidir de manera negativa en el desarrollo de dicha propuesta de solución a través de un algoritmo informático.

Con estos resultados es posible afirmar que los estudiantes demuestran niveles básicos de análisis, síntesis, comprensión y reflexión, alejándolos del dominio del pensamiento crítico.

Figura 4: Argumento reflexivo.



Fuente. Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

Hoy en día la incorporación del pensamiento crítico en la formación de estudiantes pertenecientes a la matrícula de las Universidades Tecnológicas, es sumamente indispensable, ya que es este tipo de pensamiento es el que le permitirá emitir un juicio de valor y a través de este determinar la validez de la información analizada, con la finalidad de fortalecer la toma de decisiones en la resolución de problemas.

Sin duda alguna el reto principal al que se enfrentan este tipo de universidades, es tomar conciencia de si se está desarrollando en su totalidad el modelo educativo bajo el cual se desenvuelven las clases en este contexto, y sobre todo darse a la tarea de diseñar estrategias didácticas que permitan incorporar en la formación integral de sus estudiantes un pensamiento crítico. Derivado de lo anterior, resulta necesario que en los planes y programas de estudio, se considere integrar temas que fomenten el desarrollo del pensamiento crítico en todas y cada una de las asignaturas y en cada una de las divisiones de dichas universidades.

Es importante destacar que para que este reto sea logrado con éxito, es fundamental que todos los actores involucrados en el proceso educativo, participen de manera activa y en conjunto, para que los objetivos planteados con anterioridad lleven a una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto, es importante destacar que el pensamiento crítico representa un elemento fundamental a considerar en la formación integral de los estudiantes en cualquier nivel educativo, debido a que la sociedad moderna demanda ciudadanos íntegros, críticos, justos y con sentido humano capaces de enfrentarse a un proceso de toma de decisiones de manera sólida con el fin de contribuir al desarrollo social y económico de la sociedad en la que viven.

Hoy en día la sociedad moderna demanda profesionistas con formación integral que sean capaces de dar solución a situaciones dadas en contextos determinados y de esta manera contribuyan al desarrollo social del contexto en el que se desenvuelven. Con esto se evidencia que nos enfrentamos a problemáticas que demandan seres con sentido crítico que sean capaces de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades y promover actitudes bajo estos nuevos escenarios.

En este sentido como recomendación se considera necesario que la asignatura Metodología de la Programación, debe reforzarse con estrategias de enseñanza enfocada en el desarrollo del pensamiento crítico dando respuesta a la demanda de la sociedad respecto a la formación de ciudadanos con sentido crítico capaces de analizar y reflexionar situaciones en su contexto inmediato, por lo que debe abandonarse completamente toda estrategia de enseñanza tradicional basada en la memorización y la creación de modelos de forma mecánica que no conducen al éxito de las propuestas de solución, por tal motivo es importante que los docentes en el área de programación, se planteen nuevos esquemas de enseñanza y de esta manera superen los retos del contexto social.

En general, es importante que tanto la Institución educativa como los docentes, estén conscientes de la importancia que tiene el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje acordes al contexto educativo, las cuales deben ir encaminadas a lograr el aprendizaje en los estudiantes y de esta manera lograr la misión y objetivos establecidos en la Institución. Si se logra llevar esta recomendación a la práctica, se logrará de manera exitosa que el estudiante sea capaz de construir su propio conocimiento y con esto lograr poner en práctica dichos conocimientos para que la toma de decisiones sea la adecuada y culmine en el desarrollo de propuestas de solución exitosas.

Referencias

- Aguirre, C. (2012). *Maestría en docencia orientado en educación media superior*. Obtenido de <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080256458.pdf>
- Argudín, Y. (2016). Qué son las competencias. En *Educación basada en competencias nociones y antecedentes* (págs. 11-12). México: Trillas.
- Ausubel, D. (1976). Significado y aprendizaje significativo. En *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (págs. 54-105). México: Trillas.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: PEARSON.
- Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Boisvert, J. (2004). El pensamiento crítico. En *La formación del pensamiento crítico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bravo, N. (2007). Obtenido de COMPETENCIAS PROYECTO TUNING-EUROPA, TUNING.-AMERICA LATINA : http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbc_p_ut/pdfs/ml/competencias_proyectotuning.pdf
- Cairó, O. (2005). *Metodología de la Programación (Algoritmos, diagramas de flujo y programas)* 3a. edición. Alfaomega.
- Castillo, J., Cardenas, M., & Diego, S. (s.f.). *Experiencias en el Desarrollo de Competencias de Programación en UTN-FRC*. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18414/Documento_completo_.pdf?sequence=1

- CGUT, S. (2000). *UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Mandos Medios para la industria*. México: NORIEGA EDITORES.
- CGUTyP. (s.f.). *Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas*. Obtenido de <http://cgut.sep.gob.mx/>
- Consultoría y Diseño Técnico, S. C. (1994). *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PUEBLA PROYECTO DE CREACIÓN*. México.
- Cruz, R. (16 de Enero de 2010). *El Siglo de Torreón*. Obtenido de ¿De dónde surgen las competencias?: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/493889.de-donde-surgen-las-competencias.html>
- Culture, T. E. (s.f.). *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe*. Obtenido de La contribución de las universidades al proceso de Bolonia: <http://tuning.unideusto.org/tuningeu>
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillana ediciones UNESCO.
- Educativas, I. d. (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Obtenido de http://guayama.inter.edu/wordpress/?wpfb_dl=140
- Estudia. (2015). *Estudia*. Obtenido de <http://universidades.estudia.com.mx/i35023-universidades-tecnologicas-puebla.html>
- García, E. (2016). *Pedagogía constructivista y competencias*. México: Trillas.
- gob.mx. (s.f.). *Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas*. Obtenido de <http://cgut.sep.gob.mx/academica.php>
- Hernández, A., & Karina, R. (2008). *LA ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO, OCDE, Y LA DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EL CASO DE MÉXICO*. Distrito Federal.
- Hernández, R., Carlos, F., & Pilar, B. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. MC Graw Hill Education.
- Iriarte, F., Espeleta, Á., Zapata, E., Cortina, L., Zambrano, E., & Fernández, F. (2010). El razonamiento lógico en estudiantes universitarios. *Redalyc.org*, 42.
- Irigoyen, J., Jiménez, M., & Acuña, K. (2011). *Competencias y Educación Superior*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v16n48/v16n48all.pdf>
- Laiton, I. (s.f.). Formación de Pensamiento crítico en estudiantes de primeros semestres de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-3.
- Ley General de Educación Superior. (1993). *Capítulo I. Disposiciones generales. México*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://www.sep.gob.mx/work/models/sepl/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf
- Martínez, A. A., & Fermín, S. (19 de junio de 2009). *Universitat Politècnica Catalunya*. Obtenido de Perfil profesional del ingeniero informático: diagnóstico basado en competencias : <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7867/pl2l.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Monterrey, T. d., & Tecnológicas, U. (2010). *Diplomado en herramientas metodológicas para la formación basada en competencias profesionales*. Tecnológico de Monterrey; Universidades Tecnológicas.
- Paul, R., & Elder, L. (2005). *Estándares de competencia para el pensamiento crítico*. Fundación para el pensamiento crítico.
- Perrenoud, P. (2011). *Construir competencias desde la escuela*. Obtenido de http://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/construir_competencias_perrenoud.pdf
- Politécnicas, C. G. (2013). *Subsecretaría de Educación Superior UTyP*. Obtenido de Subdirección de Enlace Normativo: <http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/DirDesarrolloFortalecimiento/SubEnlaceNormativo/index.php>
- Puebla, U. T. (1991). *Libro Azul*. Puebla: UTP.
- Ruiz, M. (2011). Antecedentes del concepto de competencias. En *El concepto de competencias desde la complejidad* (págs. 17-22). México: Trillas.

Santos, M., Patiño, I., & Carrasco, R. (2005). Algoritmos y programas. En *Fundamentos de Programación* (págs. 1-14). México: Alfaomega.

SEP. (1991). *Universidad Tecnológica una nueva opción educativa para la formación profesional*.

SES. (s.f.). *Instituciones de Educación Superior*. Obtenido de <http://www.ses.sep.gob.mx/instituciones.html>

Superior, S. d. (2013). *Subdirección de Enlace Normativo*. Obtenido de <http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/DirDesarrolloFortalecimiento/SubEnlaceNormativo/index.php>

Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Obtenido de http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf

Tuning. (2017). *Tuning America Latina*. Obtenido de 2011-2013 Innovación Educativa y Social: <http://www.tuningal.org/es/competencias/especificas/informatica>

UNESCO. (Octubre de 1998). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001163/116345s.pdf>

UNESCO. (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior*. Obtenido de La nueva dinámica de la educación superior y la investigación: http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

UTPuebla. (2017). *Universidad Tecnológica de Puebla*. Obtenido de Educación Tecnológica para el Progreso Social: <http://www.utpuebla.edu.mx/utpuebla/index.html>

Vásquez, J. (2015). *Universidad EAFIT. Repositorio Institucional*. Obtenido de Metodología para la detección temprana de I deserción de los estudiantes del pregrado sistemas de información en la asignatura lógica y programación del Instituto Tecnológico Metropolitano: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/8077#.WEqPToWcHmT>