



Reasons for the Difficulty or Resistance of the Students of Developing Strategies

Michelle Tacla, Marcelo Ortiz Pla and Ariel Nogueira

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

October 18, 2021

“Causas de la resistencia o dificultad en la planificación de una estrategia”

Tacla, Michelle N.; Ortiz Plá, Marcelo; Nogueira, Ariel
a Informática I, Ingeniería Industrial, UTN.BA, Buenos Aires, Argentina
b Informática I, Ingeniería Industrial, UTN.BA, Buenos Aires, Argentina
c Informática I, Ingeniería Industrial, UTN.BA, Buenos Aires, Argentina

michelle.tacla@gmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene por finalidad conocer las razones de la resistencia y dificultad en el desarrollo de la planificación de una estrategia de resolución de ejercicios, a partir del marco teórico cognitivista. Para ello, se tomó como caso de estudio la experiencia brindada por la materia Informática I de primer año de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires, durante el año 2021. A tales fines, se realizaron siete entrevistas estructuradas a estudiantes que están actualmente cursando la materia y otros que ya la aprobaron. Se entiende que el trabajo es relevante para el estudio de la disciplina de ingeniería industrial porque la elaboración de una estrategia es esencial para el desempeño de las competencias genéricas tecnológicas de un ingeniero, así como su importancia para la planificación y gestión impacta en las competencias específicas de un ingeniero industrial, de acuerdo con la Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo del Confedi”. Como principal hallazgo, se concluye que parte de la dificultad se encuentra en que los estudiantes no consideran relevante el desarrollo de la estrategia como constructo previo a la programación, porque se descubre su utilidad luego de mucha práctica.

Abstract

This paper intends to explore the reasons for the difficulty or resistance of the students of developing strategies following the cognitive theory. To this effect a structured questionnaire was conducted throughout conference calls to seven students from UTN.BA. These students are currently studying or already approved Computer Science, which is a first year subject. This research is relevant for industrial engineering's discipline since strategy development is fundamental to generic and specific professional competences defined by the new Standard Proposal of CONFEDI. The main findings are that some difficulties respond to lack of value place on strategy development before programming. Its benefit is comprehended through considerable practice.

Palabras clave: estrategia, competencias, cognitivismo, aprendizaje, ingeniería

INTRODUCCIÓN

La relevancia del dominio en el desarrollo de estrategias en el campo de la ingeniería industrial se encuentra en que la elaboración de una estrategia es la comprensión cabal de un problema o situación, la identificación de los objetivos, la definición de recursos y de un plan de acción para lograr dichos objetivos. Elaborar un estrategia aplica a todas las competencias del perfil del ingeniero industrial definido por la Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo del Confedi”[1] (Confedi, 2018). Dichas competencias contienen los verbos gestionar, proyectar, controlar, dirigir, diseñar, evaluar, planificar, calcular, certificar, formular, mantener, optimizar, modelar y especificar.

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo explorar las posibles causas de la dificultad o resistencia en el desarrollo de la planificación y redacción de una estrategia de resolución de ejercicios en el marco de la enseñanza en ingeniería, dentro de la materia Informática 1, dictada en el primer año de la carrera de Ingeniería Industrial en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

Indagamos en las causas de dificultad o resistencia, a los fines de darlas a conocer para proponer y aportar para otras propuestas, mejoras en las estrategias de enseñanza, con el propósito de favorecer el proceso de aprendizaje y desarrollo de una de las esencias de las competencias específicas de un ingeniero industrial.

DESARROLLO

La presente investigación se enmarca en la corriente cognitivista de la psicología de la educación del psicólogo Jerome Bruner. La corriente cognitivista en sí misma es aquella que se interesa en los procesos internos que realizan las personas para procesar tanto la información que se recibe del medio, como la que se produce, e incluso cómo se aprende. En particular Jerome Bruner tuvo una primera etapa en la que sostenía

que la cognición era un modelo mental, y luego adhiriendo a las ideas de Vigotsky, comenzó a defender la postura de ser una construcción sociocultural. Finalmente consideró ambas posturas válidas y complementarias [2] (Camargo Uribe, 2010).

Se seleccionaron los conceptos de estructura, disposición a aprender, intuición, motivación, andamiaje, psicología del tema y herramientas amplificadoras. Y para analizar los aspectos de escritura, se siguen los postulados de Paula Carlino, especialmente el concepto de alfabetización académica, que es el “conjunto de nociones y estrategias necesarias para participar en la cultura discursiva de las disciplinas, así como en las actividades de producción y análisis de textos requeridas para aprender en la universidad. Apunta, de esta manera, a las prácticas de lenguaje y pensamiento propias del ámbito académico superior. [3](Carlino, 2005)”.

A continuación, se explicarán brevemente los conceptos trabajados de Jerome Bruner.

Toda ciencia contiene ideas fundamentales, que son generales y pueden servir de base para reconocer posteriormente casos especiales de esta ciencia o materia. “Aprender estructura, en resumen, es aprender cómo están relacionadas las cosas” [4] (Bruner, 1968). En el mismo orden, relacionar lo nuevo con conocimientos anteriores facilita el aprendizaje y aumenta las posibilidades de recordar los conceptos. De hecho, según el autor, “hay una implosión de conocimiento lo mismo que hay una explosión. A medida que aumentan las observaciones, también se incrementan las vías de integración e interconexión entre teorías convergentes” [5] (Bruner, 1971). Luego, mediante el aprendizaje de la estructura, se podrá a posteriori reconocer la aplicabilidad o no de una idea a una nueva situación. “Cuanto más fundamental o básica sea la idea que ha aprendido, casi por definición, tanto mayor será su alcance de aplicabilidad a nuevos problemas” [6] (Bruner, 1968). En cuanto a la forma de arribar a conclusiones o nuevo conocimiento, lo ideal sería ayudar a las personas a que descubran cosas por sí mismas. Especialmente durante el proceso de fomentar a pensar por sí mismo, “hay que convencer a los estudiantes que en sus

mentes hay modelos implícitos, que son útiles” [7] (Bruner, 1971).

En relación con ello, es relevante el concepto de memoria, que consiste en que se recordará mejor a largo plazo aquel conocimiento que tenga un sentido dentro de un patrón estructural. Por ejemplo, se recuerda mejor la fórmula para calcular la distancia recorrida por un cuerpo en caída libre que todas las distancias particulares, según las distintas gravedades que se pueden hallar. “Una buena teoría es el vehículo no sólo para entender un fenómeno, sino también para recordarlo mañana” [8] (Bruner, 1971).

Otro de los conceptos que merece abordaje es el de heurística, ésta es definida por la RAE en una de sus acepciones de la siguiente manera: “En algunas ciencias, manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc.” [9] (RAE, 2021). Interesa entonces, saber si los estudiantes han desarrollado su propia técnica o adoptado alguna que se haya propuesto.

Jerome Bruner considera que los fundamentos de cualquier materia pueden enseñarse a cualquier persona a cualquier edad, en alguna forma [10] (Bruner, 1968). Esto implica, por un lado, diseñar un currículum en espiral para ir insistiendo en las mismas ideas, y a la vez acrecentando los conocimientos; y por el otro, diseñar un andamiaje para adaptar la presentación o explicación del tema a la forma adecuada.

Asimismo, se explicará el concepto de andamiaje mediante una metáfora: “Cuando un adulto interactúa con un niño o niña con la intención de enseñarle algo tiende a adecuar el grado de ayuda al nivel de competencia que percibe de él o ella. A menor competencia, mayor será la ayuda que le proporcionará el adulto. Por ejemplo, cuando un instructor de autoescuela percibe que su alumno no sabe conducir aumenta las ayudas (verbales, incluso físicas) que ejercen de andamio. Este andamio permite que el aprendiz vaya aprendiendo a usar el instrumento correctamente (el coche). A medida que la persona va siendo más competente el monitor o enseñante retira su ayuda y concede más responsabilidad y control de la tarea al aprendiz, para que pueda, finalmente, realizar la actividad o tarea autónomamente. El resultado final es que el

andamio (las ayudas del instructor), al ser innecesario, se retira” [11] (Guillar, 2009).

En la misma línea, el concepto de intuición en este marco encierra la hipótesis de que es más fácil aprender sintiéndose en el rol de la ciencia que se aprende, que en una posición a medias. Por ejemplo, en el caso de la materia Informática I, sería más fácil aprender sintiéndose un programador o un ingeniero industrial, que únicamente un estudiante en situación de aprender a programar. Esta percepción puede conducir al desarrollo de un pensamiento intuitivo, que es la capacidad de elaborar hipótesis que luego se contrastarán con métodos usuales de prueba. Y dicho pensamiento intuitivo requiere del desarrollo de la confianza en sí mismo para correr el riesgo de elaborar una hipótesis que luego corroborará si era correcta o no.

Explorando los motivos para aprender, dice el autor “deben basarse lo más posible en despertar interés en lo que haya que aprenderse, y mantenerse amplios y diversos” [12] (Bruner, 1968).

El siguiente concepto es la psicología de un tema, que es la manera de pensar de una disciplina respecto a ciertos fenómenos [13] (Bruner, 1971). Incluye sus modos de pensar, sus supuestos, etc.

Por último, existen distintos tipos de sistemas amplificadores, los de acción, como un martillo o una rueda; los de los sentidos, como los microscopios; y los de los procesos del pensamiento como la lógica. A estos se los asocia a la idea de herramienta cultural.

Dado que el estudio se está realizando sobre el desarrollo de estrategias en la materia Informática I de la carrera ingeniería industrial de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires, cerraremos este apartado recuperando el concepto de estrategia.

Una estrategia se define como una serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado [14] (Oxford, s.f.). Es decir que requiere planificación, y planificar es elaborar o establecer el plan conforme al que se ha de desarrollar algo, especialmente una actividad; así como gestionar es hacer las gestiones necesarias para conseguir o resolver una cosa, lo cual necesita previamente definir objetivos y elaborar una estrategia o plan. Todas las competencias

específicas involucran alguno de estos componentes [15] (Confedi, 2018). En adición, en el mismo libro se especifica como competencia genérica de la ingeniería la “comunicación eficaz”, que será relacionada con redacción escrita de la estrategia.

Para elaborar una estrategia de resolución de un ejercicio de programación por escrito se requieren conocimientos de programación, por un lado, y conocimientos del tipo de redacción que conviene al contexto de la materia. Son requerimientos subyacentes las habilidades de redacción, de análisis y sobre todo de síntesis.

Informática I tiene por principal objetivo enseñar un método para resolver problemas mediante desarrollos algorítmicos, que pueden ser programables en un lenguaje de computadora estructurado y funcionar como programas ejecutables.

Dentro de la cátedra, algunos docentes piden la elaboración escrita de la estrategia de resolución antes que el diagrama de resolución - que es una representación gráfica o esquemática del algoritmo de resolución-, y otros piden que se responda -también por escrito- a 5 preguntas (comprender el problema, analizar los datos que se tienen, elaborar una estrategia de resolución, aplicarla y verificar el resultado), que también constituyen la elaboración de una estrategia.

Para la presente investigación, se realizaron siete entrevistas con un cuestionario estructurado. De los estudiantes entrevistados, tres se encuentran cursando la materia por primera vez, uno se encuentra cursando la materia por segunda vez, y tres estudiantes ya aprobaron la materia. Esta amplitud en la muestra permite considerar un amplio espectro de situaciones y apreciaciones sobre la materia. Las entrevistas se realizaron a través de videoconferencias a siete estudiantes –de identidad anónima- utilizando como instrumento un cuestionario de veinte preguntas que se corresponden con los conceptos enumerados anteriormente. A continuación, se exhibe el cuestionario:

Concepto	Pregunta
Estructura: ideas	¿Qué es una estrategia?

Estructura: aplicación	¿En qué se puede aplicar una estrategia en la vida en general?
Estructura: Descubrimiento	¿Sentís que descubriste algo con el trabajo de la estrategia?
Estructura: Relación con conocimiento anterior	¿Se relaciona con algo que ya sabías?
Estructura: Memoria	¿Qué pensás que vas a recordar de todo lo que viste con el tema estrategia?
Estructura: Heurística	¿Cómo describirías el método para elaborar una estrategia?
Disposición	¿Considerás que el tema es apropiado para el primer año de ingeniería industrial?
Andamiaje	¿Considerás que la enseñanza de la estrategia se dio apropiadamente para el primer año de la carrera o resultó muy complicado? (¿Te hubiera gustado tener explicaciones del tema con dramatizaciones o con explicaciones a través de imágenes o esquemas?)
Intuición: Desarrollo de pensamiento intuitivo	¿Sentís que desarrollaste una cierta intuición sobre cuándo una estrategia es correcta o incorrecta, o cuándo le falta algo?
Intuición: Desarrollo de confianza	¿Te sentís con más confianza ahora para desarrollar una estrategia?
Intuición: rol	¿Te sentiste un programador en acción o simplemente estabas programando?
Motivación: Interés	¿Te pareció interesante aprender a

	desarrollar una estrategia? ¿Cuáles fueron tus motivaciones principales para aprender el tema?
Psicología del tema	¿Cómo dirías que se piensa en programación?
Herramientas	¿Dirías que la computadora te da la posibilidad de hacer más cosas? ¿Cuáles? ¿Por qué?
Alfabetización Académica: Definición	¿Te pareció que aprendiste una nueva forma de redactar, escribir, expresarte u organizar ideas? ¿Considerás que se valora más el texto conciso o el texto extendido?
Alfabetización Académica: Enseñanza	¿Te parece que se explicó con claridad cómo elaborar el texto de una estrategia?
Cierre de la entrevista	¿Algún comentario que quieras agregar?

Al revisar la teoría en relación con las respuestas, se encontró que el concepto de estructura se incorporó correctamente, hubo unanimidad en el concepto de estrategia como un plan de acción, lo cual es correcto. También consideraban su aplicación en variados ámbitos como el deporte, las tareas domésticas, los juegos, el trabajo, aún en decisiones importantes. Los descubrimientos fueron distintos, lo cual tiene sentido porque es la forma de conocer por sí mismos con sus propios estilos y modelos mentales. Aun siendo diferentes, existe una coincidencia general sobre cuanto claridad o conciencia les da elaborar una estrategia, y sobre la importancia de una buena estrategia para resolver bien los ejercicios.

Todos relacionaron la estrategia con conceptos previos, algunos con conocimientos de lógica, otros con metodologías de diseño, otros con planificación y organización de un proyecto,

otros con experiencias laborales. Relaciones ora en los conocimientos, ora en la metodología. Sin embargo, les costaba encontrar dichas relaciones, más sentían mucha satisfacción al percatarse de su propio recorrido de adquisición de conocimiento.

En general, la mayoría coincidió en que recordará la máxima "Pensar antes de actuar", incluso, algunos sienten que incorporaron una nueva forma de analizar.

La heurística para Jerome Bruner es un concepto interesante pero no definitivo, es decir, es interesante y útil, pero no existe una sola manera válida o universal de proceder. Este carácter variable se vio reflejado en que cada estudiante entrevistado tenía su propio método, y a la vez, todos guardaban un núcleo común de comprender bien el problema y evaluar la forma de llegar al objetivo. Algunos agregaban la preocupación por la forma de mostrar los resultados, otros por asegurarse haber comprendido correctamente preguntándole al profesor o al usuario si fuera una situación laboral.

Hubo unanimidad en cuanto a la pertinencia del tema en el primer año de la carrera de ingeniería industrial, todavía más, algunos consideraron que debía enseñarse en el seminario de ingreso, que es un curso previo común a todos los estudiantes de ingeniería de la UTN. Esto apoya la idea de Jerome Bruner de que pueden enseñarse todos los temas a cualquiera, en cualquier edad, en alguna forma. De hecho, existe en el curriculum de ingeniería industrial insistencia sobre el concepto de estrategia desde la perspectiva de diferentes disciplinas.

Andamiaje es un concepto tan rico como complejo, en esta pregunta se recibieron propuestas muy interesantes para mejorar la estrategia de enseñanza. Como, por ejemplo, hacer un repaso de las tablas de verdad de lógica; revisar los enunciados porque siempre piden realizar un diagrama y solo en el trabajo práctico y exámenes se pide elaborar la estrategia; o comenzar a ejercitar el desarrollo de la estrategia desde el principio. Asimismo, todos valoraron que haya sido obligatorio escribir la estrategia en el examen para sentirse compelidos a aprender a desarrollarla.

Jerome Bruner plantea tres formas de presentar los conceptos, a través de la acción, de

apoyos visuales o del lenguaje. Por ello, se consultó si les gustaría que se les presentara el tema bajo los primeros dos métodos además del simbólico. La mitad consideró una buena idea incluir una actividad con acción para aprender a través de la experiencia, y la mayoría apoyaron la idea de tener un esquema visual que representara los componentes de la estrategia o una secuencia de pasos. Cabe destacar el sentido de compañerismo de los estudiantes que, aunque algún método no les interesara, de todas maneras, apoyaban su implementación porque consideraban que a algún compañero seguramente le podría servir.

El autor reconoce en la confianza la valentía de un estudiante para aventurarse a realizar hipótesis por sí mismo. Al respecto, los estudiantes respondieron que sentían más confianza, pero que la habían alcanzado luego de mucha práctica y estudio.

El pensamiento intuitivo como lo plantea el autor no ha sido lo que más se vio reflejado en las respuestas, prefieren el camino analítico puro, sin aventurar hipótesis a priori. Sin embargo, en cuanto a cómo experimentaron el conocimiento, la mayoría se sentía un ingeniero industrial en acción y lo reconocían con entusiasmo.

Todos consideraron interesante el tema. Las mayores motivaciones, fuera de la obiedad de aprobar la materia, eran los deseos de aprender realmente los conocimientos o herramientas nuevos, de dominar los temas, de saber qué podían lograr, deseos también de superarse con cada nuevo desafío, de adquirir el expertise de los docentes.

Imaginan la idea de cómo se piensa en la disciplina como una forma muy lógica, que comienza por detectar el resultado y desde allí construir el camino para llegar a ese objetivo.

La capacidad amplificadora de la estrategia la hallaron en el pensamiento, para optimizar y mejorar lo que se hace.

En cuanto a la alfabetización académica, todos vieron en la estrategia didáctica del texto un organizador de ideas. Identificaron la diferencia entre elaborar una estrategia y describir todos los pasos de un código de programa. Y percibieron -correctamente- que se valora más el texto conciso que el extendido. Para la enseñanza de la escritura de la estrategia, algunos valoraron tener

ejemplos, pero muchos señalaron la falta de un método claro.

Entre los comentarios libres mencionamos dos, uno que consideró que la dificultad se encuentra en que sin dominio teórico no se puede elaborar una estrategia, y otro que escribir parece una pérdida de tiempo.

CONCLUSIONES

En conclusión, a la luz de los conceptos de Jerome Bruner podemos inferir que existe una idea fundamental de estrategia que ha sido aprehendida por los estudiantes de la muestra, quienes además detectaron sus múltiples aplicaciones.

Quizás debería plantearse en clase la reflexión sobre la relación con conocimientos previos, dado que refuerza la confianza de los estudiantes.

Es interesante que, al inquirir sobre la memoria, las respuestas no se dirigieron hacia definiciones, ni información, sino hacia la actitud frente a un problema. Esto podría relacionarse con la formación en competencias.

El tema es considerado apropiado para el primer año, aun así, queda para futuras investigaciones la revisión del curriculum desde los contenidos que pueden adelantarse, los contenidos de otras materias de primer año que conviven entre sí, y la relación con materias de segundo año.

Se detectaron áreas de mejora en la estrategia de enseñanza, pueden incorporarse secuencias didácticas de acción y visuales. Tanto para aumentar la experiencia y participación de los estudiantes, como para brindar un apoyo visual de los conceptos. También hicieron hincapié en la necesidad del dominio de los temas y de practicar desde el principio la elaboración de la estrategia.

Las motivaciones de los estudiantes son más que aprobar la materia, engloban aprender realmente los nuevos conocimientos, superarse, lograr dominio de los temas, entre otras. Cabe destacar, que el interés y la relevancia otorgada al tema de la estrategia, llegó luego de mucha práctica y desarrollo del expertise. Por ello al principio se percibe apatía y desinterés por el tema.

