

Concepciones de Docentes de Cursos Introdutorios de Programación en relación con las Competencias enunciadas en Estándares

Ana M. Piccin¹, Graciela D. S. Hadad^{1,2}, Diana Cicinelli¹

¹ Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina

² Universidad Nacional del Oeste, Merlo, Argentina

{ana.piccin, graciela.hadad, diana.cicinelli}@comunidad.ub.edu.ar

Resumen. Mediante un estudio realizado sobre concepciones didácticas de los docentes de cursos introductorios de programación se han obtenido resultados con respecto a las competencias que dichos profesores consideran necesarias alcanzar en estos cursos. Dichas concepciones fueron categorizadas en competencias y posteriormente analizadas respecto a las competencias genéricas y específicas incluidas en la propuesta de CONFEDI y a los contenidos curriculares básicos establecidos por CONEAU. Este análisis ha permitido observar que los docentes no valorarían de manera uniforme las competencias que se proponen desarrollar en sus cursos y que esto estaría relacionado con el enfoque que cada uno hace de la enseñanza. La teoría postula que la relación entre concepciones didácticas de los docentes y el enfoque que dan a la enseñanza se corresponderían biunívocamente, existiendo estudios experimentales que verifican esta relación. Por ello se clasificaron las competencias concebidas fundamentales entre los docentes de los cursos introductorios según sus enfoques de enseñanza. Los resultados obtenidos permitirían esbozar lineamientos para la gestión de competencias según su impacto en el currículo de la carrera, así como planes de capacitación docente.

Keywords: Competencias, Concepciones didácticas, Diseño curricular, Enfoques de la enseñanza, Introducción a la programación.

Introductory Programming Courses Teachers' Conceptions in Relation to the Competencies Enunciated in the Standards

Abstract. A study carried out on the didactic conceptions of teachers of introductory programming courses has obtained results regarding the competencies that these teachers consider necessary to achieve in these courses. These concepts were categorized into competencies and then analyzed with

Received May 2024; Accepted June 2024; Published July 2024

respect to the generic and specific competencies included in the CONFEDI proposal and the basic curricular contents established by CONEAU. This analysis has shown that teachers would not uniformly assess the competencies they intend to develop in their courses and that this would be related to the approach that each one makes to teaching. The theory postulates that the relationship between teachers' didactic conceptions and the approach they give to teaching would correspond biunivocally, and there are experimental studies that verify this relationship.. Therefore, the core competencies of introductory teachers were classified according to their teaching approaches. The results obtained would allow the outlining of guidelines for the management of competencies according to their impact on the curriculum of the career, as well as teacher training plans.

Keywords: Competencies, Didactic Conceptions, Curriculum Design, Teaching Approaches, Introduction to Programming.

1 Introducción

En los planes de estudios de las carreras de informática incluidas en los estándares de CONEAU, la enseñanza de la programación se ubica entre las materias troncales iniciales. Tanto desde la práctica de la enseñanza como desde la gestión académica preocupa que los estudiantes novatos de programación deban enfrentarse a desafíos que se interponen en el normal desarrollo del binomio enseñanza-aprendizaje [1]. En el mismo artículo [1] se menciona que las dificultades a las que se enfrentan los alumnos durante un curso introductorio de programación se deben a una o más carencias de competencias esenciales, entre las que se mencionan las siguientes: capacidad de comprender el problema, de reflexionar y abstraer, de diseñar conceptualmente un algoritmo, implementarlo y depurarlo. La descripción de las dificultades se completa con la necesidad de la práctica continua y de la motivación personal que requiere el aprendizaje de la disciplina [1].

El presente trabajo se centra en el estudio de competencias de la programación en el nivel introductorio en carreras de grado de informática, según la visión de docentes del Ámbito Metropolitano de Buenos Aires (AMBA), tanto de universidades de gestión pública como privada.

Se trata de competencias que los docentes de la disciplina consideran fundamentales, aquellas que habilitarían la prosecución del aprendizaje de la programación, en cuanto a su utilidad en el resto de su formación académica y a su posterior desempeño profesional. Las actividades involucradas en la construcción de dicho modelo abrieron paso al interés por establecer una relación entre las competencias emergidas desde la visión docente y las prescriptas por CONEAU para las distintas carreras de informática [2], [3], [4], [5], [6] y los lineamientos de CONFEDI [7].

El estudio utilizó el método fenomenográfico [8] con base en entrevistas estructuradas a docentes de programación. Se espera que los resultados de esta

investigación provean información útil para la gestión de carreras de grado de informática basadas en competencias.

En la siguiente sección se presentan los fundamentos de este trabajo, basado en competencias curriculares, concepciones didácticas y enfoques de la enseñanza. En la sección 3 se presenta el método de investigación aplicado, mientras que en la sección 4 se muestra el análisis de datos de las entrevistas para categorizar las concepciones didácticas de los docentes asociándolos con los enfoques de enseñanza, y en la sección 5 se presentan las competencias identificadas en las transcripciones de las entrevistas realizadas a los docentes; se muestra su relación con las competencias exigidas por los estándares, con un análisis de los resultados obtenidos. Finalmente, se exponen las conclusiones y los futuros trabajos.

2 Marco Teórico

El marco teórico de este trabajo se ha constituido sobre los siguientes cuerpos de conocimiento:

- Competencias y currículo: el estudio de las competencias desde la teoría del diseño curricular.
- Concepciones didácticas: teoría de la enseñanza que permitió identificar las competencias que cada uno de los docentes entrevistados consideran deben incluirse en la enseñanza introductoria de la programación.
- Enfoques de la enseñanza: teoría que describe una taxonomía de familias de modelos didácticos. Las variables utilizadas en dichas descripciones han guiado la categorización de los diferentes abordajes de la enseñanza.

2.1 Competencias y Currículo

La integración del término *competencias* al diseño curricular ha generado discusiones con respecto a su definición [10], [11], [12], [13]. Básicamente existirían dos grandes tipos de definiciones: las generadas desde la teoría de la didáctica, que se corresponden con las concepciones docentes con respecto a sus propósitos pedagógicos en el aula [10], [14] y las que definen los estándares para el diseño curricular, que se corresponden con objetivos establecidos principalmente desde la integración curricular, la validez de las titulaciones y la uniformidad en su calidad, la economía regional y el diseño de políticas para la gestión [10], [15], [16], [17], [18].

El sentido del término competencia se encuentra en evolución [10], [17], [18], [19], [20]. Su significado se ajusta según el contexto en el que se lo trate: social, económico, educativo; ya sea desde la gestión educativa institucional como desde la práctica docente en el aula [12], [21]. Se la suele encontrar definida a partir de sus atributos y sujeta a un contexto. Se presenta como ejemplo la definición incluida en la estrategia de competencias de la OCDE [22] que define las competencias (o habilidades) como:

“El conjunto de conocimientos, capacidades y atributos que toda persona puede adquirir y le permiten desempeñar de forma adecuada y consistente una determinada actividad o tarea, susceptibles de desarrollarse y ampliarse ulteriormente a través del aprendizaje.”

El informe de DeSeCo [12] advierte sobre la debida adecuación de su significado al contexto en que se aplique. El foco de DeSeCo [12] refiere a competencias clave, aquellas competencias que habilitan a los individuos a participar efectivamente en múltiples contextos o campos sociales, y que contribuyen a una vida exitosa para individuos y para una sociedad “que funciona bien” (“*well-functioning*”). También refiere a competencias específicas del dominio, es decir, las propias de una disciplina. Ambas categorías de competencias son susceptibles de ser analizadas a nivel macro y micro. En el informe de DeSeCo [12] se demandan mayores estudios en el sentido de analizar y describir vínculos entre ambos niveles de análisis.

En el presente trabajo se comparan las competencias según su interpretación en dos contextos diferentes, las normativas de CONEAU y CONFEDI, de orden macro, y las de la práctica en el aula, de orden micro [10], [14], con la finalidad de obtener conclusiones que colaboren con la gestión educativa, en el sentido de observar los estándares asegurando el tratamiento de las competencias dentro de cada asignatura y a lo largo del plan de estudios.

2.2 Las Concepciones Didácticas

Las concepciones son un objeto complejo de orden cognitivo y fundado en la experiencia que es abordado de maneras diferentes en la literatura especializada, según el enfoque de cada estudio. Su carácter complejo dificulta una definición o descripción precisa. Cobran especificidad didáctica cuando son relacionadas con, o tienen efecto sobre, situaciones de la enseñanza. De la yuxtaposición del término concepciones con términos relacionados con la didáctica surge que las concepciones didácticas pueden ser entendidas como creencias de los docentes o creencias acerca de la enseñanza, conocimiento acerca de cómo enseñar, teorías implícitas relacionadas con la enseñanza, teorías personales acerca de cómo enseñar, principios de la práctica de la enseñanza [24]. En este texto, los términos *concepciones didácticas*, *concepciones de los docentes*, *concepciones de los profesores* y *concepciones de la enseñanza* son tratados como sinónimos, según se concluye de Camilloni [23, pág.44].

Las concepciones de los docentes tienen efecto sobre el abordaje de la enseñanza [23]. Se van organizando y configurando desde sus experiencias como alumnos, aunque también podrían tener raíces en experiencias en la vida fuera de la escuela y hasta en la crianza. Las creencias están a la base del desarrollo de conceptos que son indelebles con respecto a qué es la enseñanza, el aprendizaje, cómo deben enseñarse determinados contenidos, y con qué estrategia abordar una clase [23]. Según expresa Camilloni en [23], las creencias “Permanecen latentes para reaparecer con fuerza cuando el docente debe comenzar su ejercicio e iniciar su trabajo”. Desde la planificación de la enseñanza hasta la respuesta espontánea a una consulta de un alumno durante la clase, las

decisiones y acciones docentes están sesgadas por sus concepciones, construidas, relacionadas y organizadas durante toda su vida.

“Las concepciones arraigan en nuestra experiencia personal, pero luego son modificadas por nuevas experiencias y procesos intelectuales de generalización que las apartan del conocimiento científico que favorecen su transformación en afirmaciones categóricas.” [23, p. 46].

Según [9, p. 97] “en la práctica escolar, como en toda práctica social, siempre es necesario reconocer espacios de indeterminación, aquellos que corresponden al carácter inacabado de la naturaleza humana que se van construyendo en la medida en que se vive y experimenta individual y socialmente”. El arraigo de las concepciones en las experiencias personales, con sus posibles inconsistencias o incoherencias, realza el valor interpretativo del rol docente e induce a pensar en la relación entre lo formal y lo fáctico, entre la teoría y la práctica. Desde este punto de vista, la didáctica constituiría un sistema formal, lógico y coherente, que es complementado, en la práctica, por las concepciones de los docentes. En la necesidad de aplicar los cánones y recomendaciones de la didáctica a situaciones de la práctica, que están pobladas de incertidumbre, los docentes deben apelar a las construcciones cognitivas que les ofrecen respuesta en la acción, sus concepciones, las que constituyen la “dimensión heurística de la práctica escolar” [9, p. 97].

La génesis de una concepción puede culminar en lema pedagógico. Estos lemas cumplen con la función de “suscitar emociones más que transmitir información” [23, p.46]. Son convenientemente ambiguos como para poder ser invocados en distintos contextos según los cuales adquieren sentido. Pueden también producir metáforas cargadas de significado, por ejemplo, “docente jardinero”, o “asimilar conocimientos”. O se identifican con refranes como “la letra con sangre entra”. De esta manera, ya sea en forma de lema, de metáfora, de refrán o de proverbio, esta condensación de concepciones encuentra su lugar en el discurso docente [23].

En este trabajo se reconoce a las concepciones como parte necesaria de la realidad en la que se desenvuelve la práctica docente desde la planificación hasta la evaluación. Se incluyen las experiencias durante la propia formación docente, las percepciones y observaciones recogidas a lo largo del tiempo y su tarea profesional, como también así sus inferencias, esas que suelen ser introducidas en el discurso precedidas de la expresión “la experiencia indica que...”.

2.3 Enfoques de la Enseñanza

Las concepciones didácticas pueden ser entendidas como organizaciones de creencias y supuestos, vinculadas y articuladas entre sí con algún sentido lógico, que influyen significativamente sobre el enfoque didáctico, aunque no serían necesariamente coherentes [23]. Integrarían el núcleo de la visión que el docente tiene de la enseñanza. Mientras que los enfoques didácticos pueden entenderse como distintas formas de organizar y practicar la enseñanza, en cuanto a escenarios en que se revelan las concepciones de los docentes [24].

Concepciones y enfoques podrían pensarse como dos caras de la misma moneda. Las concepciones condicionan el abordaje didáctico, los enfoques permitirían que dichas concepciones se revelen [23].

Para construir criterios que permitan describir los distintos enfoques que los docentes hacen de la enseñanza se ha acudido a la teoría de la didáctica general [7], en la que se revisan los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la teoría de la didáctica y, en particular, al trabajo de Joyce, Weil y Calhoun [14] donde se describen modelos de enseñanza en los que se puede reconocer características de distintas formas de la práctica docente. Los modelos describen escenarios de la enseñanza desplegados en las aulas, en relación con la teoría general de la didáctica.

En la Tabla 1 se presentan los enfoques de la enseñanza según los criterios aplicados en [14] para la clasificación de las familias de modelos.

La diferencia entre modelos y enfoques no se revela en sus descripciones sino en el momento de la enseñanza en que se los analiza. Los enfoques corresponden a la descripción de la práctica de la enseñanza, que está indisolublemente ligada a las concepciones particulares del docente [23]. Son las propias concepciones del docente las que otorgan significado al enfoque de enseñanza [23].

Tabla 1. Relación entre modelos y enfoques de enseñanza

Modelos de enseñanza [12]	Enfoques de enseñanza [24]
<ul style="list-style-type: none"> ● Orden asociacionista <ul style="list-style-type: none"> ○ Familia de los modelos conductuales 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Asociacionista
<ul style="list-style-type: none"> ● Orden mediacional <ul style="list-style-type: none"> ○ Familia de los modelos sociales ○ Familia de los modelos de procesamiento de información ○ Familia personal 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Social ○ Cognitivo ○ Personal

En la Tabla 2 se muestran los enfoques de enseñanza, mencionados en la Tabla 1, basados en los ejes de análisis extraídos de la teoría de modelos de [14].

Tabla 2. Características de los enfoques de la enseñanza

Enfoques de enseñanza	Organización del trabajo en el aula	Intervención del docente	Uso del material y otros dispositivos
Asociacionista (Familia conductista)	Los alumnos trabajan, en general, de manera individual. Si existen equipos, son integrados espontáneamente o por razones prácticas, ajenas a las pedagógicas.	No tiene en cuenta las variables internas, su acción es guiada por las observaciones conductuales de los alumnos. Se evalúan exclusivamente sus respuestas conductuales.	El material es considerado de orden objetivo. Es usado para provocar reacciones conductuales de los alumnos. Eventualmente los materiales son ajustados según estas observaciones.
Social (Familia de los modelos sociales)	Los alumnos trabajan en equipos formados según los objetivos pedagógicos, con la participación del docente, con la intención de promover sinergia y favorecer la potenciación de sus integrantes.	Participa activamente en la conformación de los grupos y en su gobierno. Puede “leer” el comportamiento social y académico de los estudiantes. Es un modelo exigente con respecto a la participación del docente.	Según lo requieran los objetivos pedagógicos y el progreso del trabajo académico. Se valora la dimensión subjetiva de los materiales.
Cognitivo (Familia de los modelos de procesamiento de la información)	Individual o en equipo	Interviene sobre los materiales para facilitar el aprendizaje, en función de las capacidades y del desarrollo de sus alumnos. Establece vínculo con sus alumnos para poder ajustar la enseñanza. El vínculo puede ser de orden cognitivo, con la finalidad de cumplir con los objetivos pedagógicos. El docente se mantiene atento a las respuestas conductuales de los alumnos	Los materiales son un canal para la comunicación con el alumno. En general estarán organizados de menor a mayor complejidad. Los contenidos de los materiales son considerados subjetivos. Pueden ser usados como disparadores y también como medio para que el docente transmita a los estudiantes el universo y la problemática de la disciplina. De uso transversal

Enfoques de enseñanza	Organización del trabajo en el aula	Intervención del docente	Uso del material y otros dispositivos
Personal (Familia Personal)	El docente establece situaciones de vínculo personal con los alumnos.	Entabla una estrecha relación con los estudiantes, se compenetra con ellos, se pone en su lugar, responde para ayudarlos a definir los problemas y actúa con vistas a obtener soluciones. Relaciones directas, vínculos afectivos, profundización en variables internas	No se describen restricciones o preferencias sobre el tipo de material.

A partir de los modelos de enseñanza se logró categorizar los distintos enfoques de enseñanza expresados por los docentes en las entrevistas.

3 Método de Investigación

El estudio que se presenta pretende dar respuesta a las siguientes preguntas: a) ¿Cuáles son las competencias que los docentes de los cursos introductorios de programación consideran propias de la disciplina, que necesariamente deben desarrollar sus alumnos para completar el curso? y b) ¿En qué medida estas competencias reflejan el conjunto de competencias enunciadas en CONEAU / CONFEDI?

Para dar respuesta a estas preguntas se aplicó la metodología fenomenográfica [8], de orden cualitativo interpretativo, diseñada específicamente para el estudio de concepciones de docentes y de alumnos de grado.

Este método ha sido aplicado en diversas investigaciones, tales como la de Rolandsson (2009) [26] sobre la enseñanza de la programación, la de Bruce (2004) [27] sobre estudiantes de los cursos universitarios de introducción a la programación, la de Lister et al. (2007) [28] sobre las distintas maneras en que los académicos de computación entienden la enseñanza y la de Booth (2001) [29] sobre el aprendizaje de las ciencias de computación y la ingeniería. Este método fue descrito por Marton en 1981 [8], con fuerte relación con la Teoría Fundamentada [30], [31].

A diferencia de la Teoría Fundamentada, el método fenomenográfico se interesa en el estudio de concepciones; su propósito es analizar y describir las variaciones con que los individuos experimentan un fenómeno; procura organizar las concepciones en categorías y, si es posible, definir una relación jerárquica entre ellas [30]. Se partió del estudio de las concepciones didácticas de docentes de este nivel introductorio de programación en carreras de informática, acreditadas por CONEAU, de gestión tanto pública como privada, ubicadas en el AMBA. Se incluyeron docentes a cargo de cursos con diversidad de experiencia y de formación docente.

La constitución de la muestra se realizó de manera intencional. Para este fin se realizó una encuesta destinada a identificar los perfiles que permitirían caracterizar la población. El criterio para la elección de individuos se basó en maximizar la variedad de formaciones y experiencias personales pues la variación en la muestra es una de las características distintivas de este método (ver subsección 3.1.2).

De los 15 individuos que respondieron la encuesta, 2 fueron descartados por no reunir los requisitos requeridos por la investigación: uno no era docente de curso introductorio, y el otro la carrera en la que se desempeñaba como docente no era de grado en informática. No se pudieron concertar entrevistas con otros 2 de ellos. Finalmente, se seleccionaron 11 individuos. La muestra seleccionada incluyó toda la variedad de roles profesionales considerados en la encuesta.

Se describen, en la Tabla 3, los perfiles de los 11 docentes seleccionados para las entrevistas, según las respuestas obtenidas de la encuesta:

Tabla 3. Perfiles de los docentes seleccionados para las entrevistas

Características de perfiles	Representación en la muestra	Cant.
Actividad académica y profesional	Con experiencia en enseñanza introductoria de la programación menor o igual a 20 años.	10
	Con experiencia en enseñanza introductoria de la programación mayor a 20 años.	1
	Con actividad profesional adicional fuera de la academia.	10
Aplicación de competencias de programación en la actividad profesional	Con mucha frecuencia, a diario.	9
	Con bastante frecuencia.	1
	Durante su carrera de grado.	3
Formación pedagógica	Asistieron a cursos de enseñanza.	3
	Cursaron un profesorado en informática.	2
	Recibió formación docente durante la secundaria.	1
	No tienen ninguna formación docente.	2
Introducción al aprendizaje de la programación	En su carrera de grado.	4
	En su trabajo.	2
	Asistió a un curso específico.	2
	En la escuela primaria.	2
	En la secundaria.	1

Una vez entrevistados 8 de los 11 individuos seleccionados, se observó que se estaba en condiciones de detener la recolección de datos por saturación. La muestra quedó integrada, finalmente, por 6 docentes que fueron entrevistados. Las entrevistas, de carácter semiestructurado, fueron transcritas y analizadas.

De las entrevistas realizadas a los docentes se extrajeron e identificaron las concepciones didácticas con respecto a los ejes de análisis obtenidos mediante la aplicación de la metodología Teoría Fundamentada [31 Glasser,.]. En un análisis inicial, se describieron y categorizaron las concepciones de los docentes identificados en las entrevistas que, posteriormente, fueron asociadas con categorías de enfoques de enseñanza extraídos de la Teoría de la Didáctica [10], [14]. Estos tres pasos se describen en detalle en [24].

Posteriormente, se realizó otro paso de análisis de datos basado en los resultados previos, centrado en las dos preguntas de investigación planteadas para este trabajo. En este paso, las concepciones de los docentes, referidas a competencias a desarrollar, fueron apareadas a competencias curriculares, y se asociaron las competencias curriculares al colectivo de los enfoques de la enseñanza. La Figura 1 resume los pasos seguidos en este trabajo.

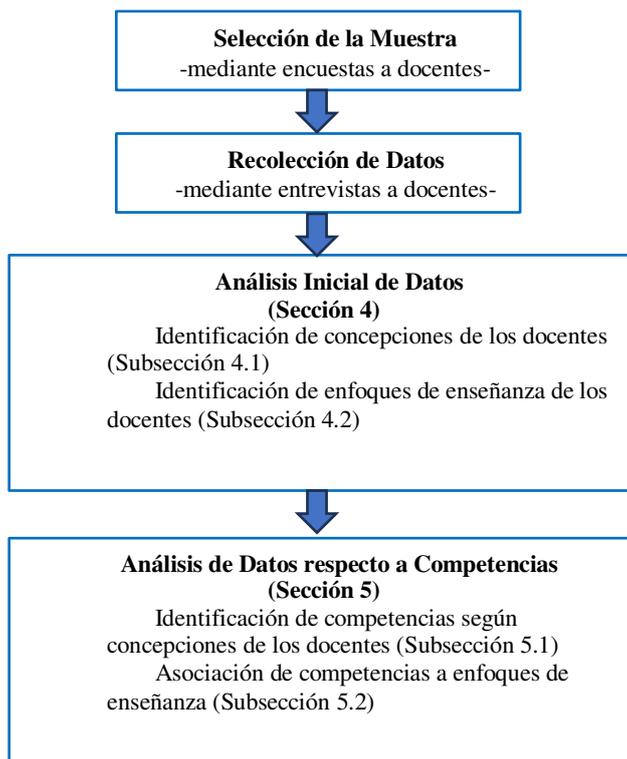


Fig. 1. Pasos seguidos en esta investigación

4 Análisis Inicial de Datos

En esta etapa se establece la relación entre las concepciones identificadas en el análisis de las entrevistas y los enfoques a los que corresponden según la teoría de los modelos de enseñanza [24]. Para ello se concretaron las siguientes actividades que se describen en las subsecciones 4.1 y 4.2.

4.1 Identificación de Concepciones de los Docentes

La lectura de las transcripciones de las entrevistas permitió identificar expresiones que revelaran las concepciones de los docentes. Mediante un análisis interpretativo y a la luz de la teoría de la didáctica, se obtuvieron categorías a las que se les otorgó los siguientes nombres: “Operativa”, “Académica”, “Vincular” y “Contextual”.

Concepción Operativa. El docente que tiene una concepción operativa de la enseñanza centra la acción en el alumno. El alumno debe transitar el aprendizaje a partir de las explicaciones del docente y los trabajos prácticos que debe cumplir. La atención docente está puesta en dirigir la conducta a través de la planificación de los trabajos prácticos. El alumno que se esfuerce logrará aprender a programar, siempre y cuando tenga las condiciones intelectuales básicas: capacidad de abstracción suficiente, recursos básicos de lógica. Su alumno ideal tiene condiciones autodidactas. Las variables internas no son consideradas, por lo que no hay intervenciones sobre los alumnos de manera directa. Su intención es que los materiales de trabajo provoquen respuestas observables en los alumnos, La relación con los alumnos es de orden netamente académico. Los materiales didácticos son los objetos de intervención. El docente se percibe como un administrador de contenidos y arquitecto de materiales de apoyo.

Concepción Académica. El docente con una concepción académica de la enseñanza tiene en cuenta las variables internas intelectuales de sus alumnos. Su abordaje de la enseñanza es coherente con la Teoría Ausubeliana [26]. Los trabajos prácticos, en cuanto a material didáctico, funcionan como el canal de comunicación entre el docente y sus alumnos. El interés del docente está puesto en desestructurar al alumno para que éste pueda organizarse cognitivamente para incorporar nuevos conocimientos. El docente realiza una evaluación permanente de sus alumnos a través de sus consultas. A cada consulta ofrece una alternativa para que el alumno se desplace hacia un nuevo nivel en su aprendizaje. El alumno debe participar proactivamente para interactuar con el docente, esclarecer sus dudas y avanzar de nivel. El docente se percibe como un guía cognitivo. Realizará las acciones que él considere oportunas para que el alumno avance en la construcción del conocimiento.

Concepción Vincular. El docente que tiene una visión vincular de la enseñanza confía en que, construyendo una relación directa y personal con el alumno, logrará motivarlo, interesarlo, conocer sus dificultades, alentarlos a superarlas. Se interesa por sus variables internas, tanto las intelectuales como las emocionales. Las estrategias didácticas giran en torno a este principio. La enseñanza está centrada en el docente y se prolonga hasta abarcar la relación docente-alumno. Es el docente el que se preocupa

porque el diálogo docente-alumno se sostenga. La descripción que el docente hace de la enseñanza suele incluir expresiones como “señalar el camino”, “superar barreras”, “desarrollar empatía”, “establecer diálogo”. El docente se percibe como un consejero o tutor para recorrer el camino de la adquisición de competencias.

Concepción Contextual. El docente, que considera que la enseñanza no es independiente del contexto en el que se desarrolla, organiza su práctica desde la concepción de que está formando a un profesional. La elección de la organización del trabajo, el uso de los materiales y la dinámica de enseñanza son elegidos en función de la formación del profesional. Aunque manteniéndose en un nivel superior al de los alumnos que el vincular, este docente se percibe como un maestro de la disciplina que conduce a sus alumnos hacia el conocimiento de la disciplina a través de la configuración del trabajo en el aula.

La distribución de docentes entrevistados con respecto a estas categorías conceptuales fue la siguiente: 1 docente perteneciente a la categoría Operativa, 1 a la Académica, 2 a la Vincular y 2 a la Contextual.

4.2 Identificación de Enfoques de Enseñanza de los Docentes

El proceso de aplicación de las categorías de concepciones sobre la taxonomía extraída de la teoría [14], permitió describir los enfoques resultantes según las familias de modelos con las que se identificaron.

A medida que se fue avanzando en la identificación y descripción de los enfoques de enseñanza se revelaron las especificidades que distinguen a unos de otros, lo que condujo a su clasificación en categorías.

Las categorías de enfoques de enseñanza resultantes conservaron la propiedad de inclusión, heredada de las categorías de concepciones. La propiedad de inclusión es un elemento clave para los procesos de gestión educativa.

Las descripciones que siguen son enunciadas de menor a mayor grado según su orden de inclusión y corresponden a las categorías descritas en [24].

Asociacionista (Familia Conductista). El docente que adopta un enfoque asociacionista considera que si el alumno aprende a programar entonces aprenderá a “pensar más allá”. Organiza la enseñanza partiendo de lo más simple para avanzar a niveles más complejos. Los conceptos nuevos son presentados mediante un aumento de complejidad en los problemas a resolver. La práctica de la enseñanza de este docente se orienta a que el alumno logre competencias técnicas para analizar y resolver problemas y para expresar los programas aplicando las herramientas presentadas en clase, por ejemplo, la estructuración de programas en términos de funciones.

Cognitivo (Familia de los Modelos de Procesamiento de Información). El docente que adopta un enfoque cognitivo valora la motivación como punto de partida para el desarrollo de sus clases. Los problemas y ejercicios que deben resolver los alumnos son

diseñados para que éstos puedan plantearse dudas, descubran sus errores, consulten en clase y esto ponga en marcha la interacción en el aula. Alienta a los alumnos a preguntas como medio para que incorporen los conceptos ofrecidos previamente por el docente. Se ocupa de introducir nuevos contenidos basándose en las preguntas que formulan los alumnos. Se preocupa por proveer situaciones que le permitan al alumno percibir y reconocer sus dificultades. Se enfoca en que el alumno logre, además de las competencias enunciadas por el docente asociacionista, aplicar criterios de calidad en la producción de código, documentar programas y entender modelos propuestos por otras personas, en particular el usuario, para diseñar las soluciones.

Personal (Familia Personal). El docente que adopta un enfoque personal considera que el vínculo docente-alumno es el canal sobre el que se construye la enseñanza. Apela a la práctica reflexiva. Considera imperativo establecer vínculos directos con los alumnos para poder entender sus dificultades. Es el docente el que establece inicialmente la comunicación. Enfoca su práctica a que los alumnos generen programas reusables; formulen programas bien estructurados; interpreten código; desarrollen hipótesis para la prueba de programas; se formulen preguntas sobre la corrección de su trabajo; utilicen el error como herramienta; detecten errores y los corrijan; desarrollen criterios para mejorar sus programas; reflexionen sobre la práctica.

Social (Familia de los Modelos Sociales). El docente que aborda la enseñanza con un enfoque social organiza la clase en equipos de trabajo. Considera que está formando profesionales y que, por lo tanto, debe favorecer que sus alumnos desarrollen “competencias blandas” [sic], que son valoradas en el mercado laboral, y que es en el trabajo en equipo donde se desarrollan estas competencias. Se propone que los alumnos desarrollen competencias para proponer soluciones, atiendan críticas, sugerir alternativas; integrarse productivamente a equipos de trabajo; exponer su idea delante de otros y ofrecerla a las críticas; el alumno muestra entusiasmo durante el proceso de resolución de problemas; resuelve un problema junto con un compañero, comparte el código, lo analiza, toma del otro lo que el otro le puede comunicar, lo que le está queriendo decir; incorpora a su producción recomendaciones del docente en su calidad de profesional; se desempeña de manera independiente; genera código reusable.

5 Análisis de Datos respecto a Competencias

En esta etapa del trabajo, se pudo establecer una asociación entre las competencias identificadas en las entrevistas a docentes y las competencias exigidas curricularmente para la acreditación de las carreras de informática en el AMBA.

Las competencias exigidas se codificaron subsumiendo las requeridas por CONEAU CONEAU [2], [3], [4], [5], [6] para las carreras de informática y aquellas exigidas por CONFEDI [7] para las carreras de ingeniería relativas a informática (Tabla 4). Cabe mencionar que las competencias genéricas, subdivididas en: a) tecnológicas y b) sociales, políticas y actitudinales, definidas en el libro de CONFEDI, son tratadas como

ejes transversales en las normativas de CONEAU. En el caso de las competencias específicas de cada carrera solo se codificó la necesaria para cursos introductorios de programación, dado el alcance del trabajo de investigación desarrollado.

Tabla 4. Competencias según estándares CONEAU / CONFEDI

Nro.	Competencia
Competencias Tecnológicas (problemas y proyectos en el ámbito específico de la carrera)	
(1)	Identificar, formular y resolver problemas.
(2)	Concebir, diseñar y desarrollar proyectos.
(3)	Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos.
(4)	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación.
(5)	Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales	
(1)	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
(2)	Comunicarse con efectividad.
(3)	Actuar con ética y responsabilidad profesional.
(4)	Actuar en relación con el impacto social, económico y ambiental de su actividad en el contexto global y local.
(5)	Aprender en forma continua y autónoma.
(6)	Actuar con espíritu profesional emprendedor.
Competencias Específicas (para cursos introductorios de programación)	
(1)	Lenguajes de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos.

5.1 Identificación de Competencias según Concepciones de los Docentes

En la Tabla 5 se muestran las competencias que los docentes entrevistados esperan desarrollar en sus alumnos asociadas a las competencias exigidas por los estándares de CONEAU y CONFEDI. Los datos que integran la Tabla 5 fueron extraídos de las entrevistas realizadas a los docentes, transcritas textualmente. En ellas se identificaron las expresiones que representan competencias que los docentes entrevistados consideraron básicas y específicas en la enseñanza introductoria de la programación.

Cabe aclarar que las *competencias clave* descriptas en DeSeCo [12] incluyen a las competencias sociales, políticas y actitudinales referidas por CONFEDI mientras que,

las *competencias específicas de dominio* de DeSeCo [12] se relacionan con las competencias tecnológicas y las específicas de CONFEDI.

Tabla 5. Categorización de las competencias expresadas por los docentes en las entrevistas respecto de estándares.

Entrevistado	Competencias a desarrollar identificadas en las entrevistas	Competencias de estándares
E1	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Tecnológica (1)
E1	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar e implementar algoritmos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Específica (1)
E1	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Social, Política y Actitudinal (1)
E2	<ul style="list-style-type: none"> ● Describir cuáles son los pasos a seguir para resolver un problema. (Diseñar una solución). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Tecnológica (1)
E2	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar soluciones a problemas mediante la aplicación de algoritmos de computación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Tecnológicas (1) (4) ● Competencia Específica (1)
E2	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar el concepto de función. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Específica (1)
E3	<ul style="list-style-type: none"> ● Encontrar (diseñar) la solución de un problema. La solución deberá expresarse en un lenguaje de programación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencias Tecnológica (1) (4) ● Competencia Específica (1)
E3	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar competencias prácticas específicas hasta lograr un desempeño independiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Tecnológica (4) ● Competencia Social, Política y Actitudinal (5)
E3	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar competencias para el diseño de soluciones mediante la utilización de algoritmos y estructuras de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencias Tecnológicas (1) (4) ● Competencia Específica (1)
E3	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar competencias para la clasificación de problemas y de soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencia Tecnológica (1)
E4	<ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades prácticas para resolver problemas mediante el uso de un lenguaje de programación, proponer soluciones, atender críticas, sugerir alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Competencias Tecnológicas (1) (4) ● Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (1) (6) ● Competencia Específica (1)

Entrevistado	Competencias a desarrollar identificadas en las entrevistas	Competencias de estándares
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar un lenguaje (en el sentido de tener condiciones para diseñar e implementar soluciones). 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Tecnológica (4) • Competencia Específica (1)
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Apasionarse por la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Tecnológica (1)
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer su idea delante de otros y ofrecerla a las críticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (1) (2)
E4	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar competencias blandas en el desempeño profesional. Valorar las competencias blandas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (1) (2) (5)
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas teniendo en cuenta que la solución deberá ser descrita en términos de un lenguaje de programación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) (4) • Competencia Específica (1)
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar y corregir errores, comparar la solución que él propone con otras, no omitirlas; aprender de otras construcciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (5) • Competencia Específica (1)
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar buenas prácticas de la programación, reglas de codificación y de documentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (4) • Competencia Específica (1)
E5	<ul style="list-style-type: none"> • Entender un modelo generado por otra persona con el objeto de producir su codificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Específica (1)
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas mediante la programación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) (4) • Competencia Específica (1)
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Entender un problema y diseñar soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) • Competencia Específica (1)
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar errores y corregir código. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Específica (1)
E6	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar habilidades lógicas, necesarias para la programación, de manera independiente del lenguaje en que se vaya a programar la solución diseñada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia tecnológica

Entrevistado	Competencias a desarrollar identificadas en las entrevistas	Competencias de estándares
E6	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar un programa y codificarlo, ejecutarlo, analizar los resultados y aprender de la experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Competencias Tecnológicas (1) (4) Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (5) Competencia Específica (1)
E6	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas. Formular hipótesis de trabajo para la detección y corrección de errores. 	<ul style="list-style-type: none"> Competencia Tecnológica (1) Competencia Específica (1)

5.2 Asociación de Competencias a Enfoques de Enseñanza

En base a las concepciones didácticas de los docentes entrevistados, se los categorizó respecto a los enfoques de enseñanza en asociacionista, social, personal, y cognitivo [14].

La Figura 2 (extraída de [24]) muestra cómo se establecieron dichas categorías según los criterios de la Teoría de la Didáctica [14], los que se detallan en la segunda columna de la Tabla 6.

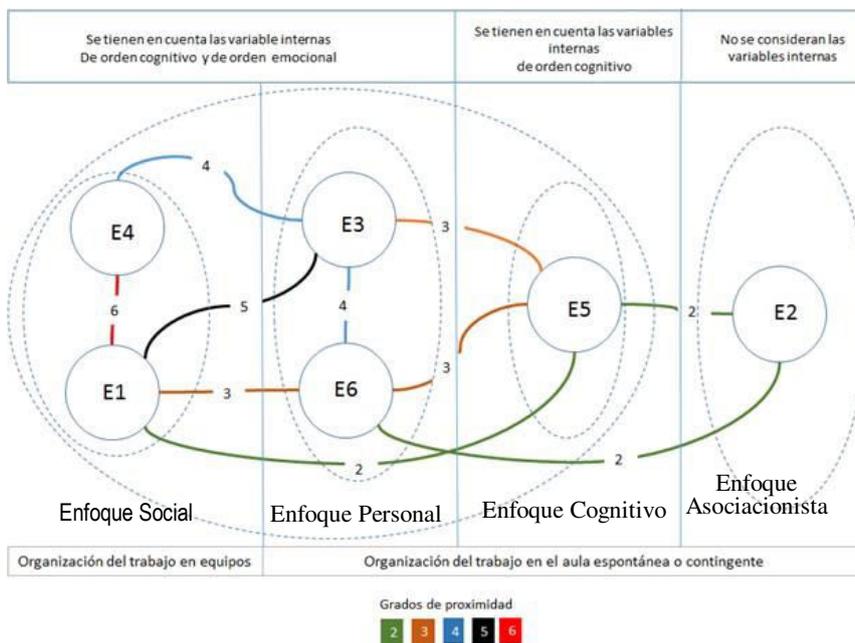


Fig. 2. Organización de los enfoques de enseñanza de los docentes entrevistados

En la Tabla 6 se presentan las competencias a las que adhieren los entrevistados en función de sus enfoques de la enseñanza.

Tabla 6. Competencias a desarrollar según los Enfoques de la Enseñanza de los docentes y su relación con los estándares.

Entrevistados	Enfoques de la Enseñanza	Competencias de estándares
E1; E4	Enfoque Social	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) (4)
	<ul style="list-style-type: none"> • La organización del trabajo en el aula es en equipos. • Se consideran las variables internas de orden cognitivo y emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (1) (2) (5) (6) • Competencia Específica (1)
E2	Enfoque Asociacionista	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) (4)
	<ul style="list-style-type: none"> • La organización del trabajo en el aula es espontánea o contingente. • No se tienen en cuenta las variables internas. • Se interviene sobre aspectos conductuales de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Específica (1)
E3; E6	Enfoque Personal	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) (4)
	<ul style="list-style-type: none"> • La organización del trabajo en el aula es espontánea o contingente. • Se consideran las variables internas de orden cognitivo y emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Social, Política y Actitudinal (5) • Competencia Específica (1)
E5	Enfoque Cognitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Tecnológicas (1) (4)
	<ul style="list-style-type: none"> • La organización del trabajo en el aula es espontánea o contingente. • Se consideran esencialmente las variables internas de orden cognitivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales (5) • Competencia Específica (1)

En los resultados de la Tabla 7 se observa que todos los docentes han mencionado en la entrevista el desarrollo de la competencia específica asociada a los cursos introductorios de programación, además de las competencias tecnológicas referidas a

(1) Identificar, formular y resolver problemas y a (4) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación. Claramente, estas son las competencias generales de carácter tecnológico que pueden alcanzarse en cursos introductorios.

Con respecto a las competencias sociales, políticas y actitudinales es donde se observan las diferencias según el enfoque de la enseñanza a la que el docente adhiera. Obviamente el docente bajo un enfoque de enseñanza social es el que más atiende estas competencias, mientras que bajo un enfoque asociacionista no contempla el desarrollo de estas competencias en sus cursos. En este sentido, la gestión curricular debería esforzarse en brindar indicaciones precisas para que independientemente del docente a cargo del curso, estas competencias sean alcanzadas por los alumnos.

6 Conclusiones

Se pudo establecer una relación entre las competencias de los estándares con las concebidas por los docentes entrevistados como fundamentales para la enseñanza introductoria de la programación.

Las competencias descritas en los estándares para las carreras de informática fueron rastreadas a lo largo de las concepciones docentes e identificadas en modelos educativos extraídos de la teoría general de la didáctica [14].

Los enfoques de enseñanza identificados y descriptos cubren la tipología ofrecida en [14]. La característica de inclusión de las categorías de enfoques descriptos, junto con el hecho de que se cubren los modelos extraídos de la práctica, permitirían el diseño de planes de formación docente adecuados para el desarrollo de competencias que se coordinen con las indicadas en los estándares.

Como futuro trabajo se propone describir las concepciones que modelan el abordaje que los docentes hacen de la enseñanza de las de competencias específicas de otras asignaturas. Además, se espera replicar este estudio a otras asignaturas del plan de estudios de las carreras de informática, así como describir la relación entre competencias específicas de otras asignaturas y las competencias de los estándares.

Para la gestión académica, será de suma útil diseñar planes de capacitación docente en cuanto al desarrollo de competencias, para lograr una equiparación en la enseñanza-aprendizaje independiente del enfoque de enseñanza al que se ajuste el docente. Asimismo, se podrían diseñar mecanismos para la articulación longitudinal y transversal de los planes de estudios.

Referencias

1. Kiesler, Natalie: On Programming Competence and its Classification, Koli Calling '20, November 19–22, 2020, Koli, Finland ACM ISBN 978-1-4503-8921
2. Ministerio de Educación: Resolución Ministerial RESOL-2021-1544-APN-ME, Ingeniería en Computación (2021)

3. Ministerio de Educación: Resolución Ministerial RESOL-2021-1557-APN-ME, Ingeniería en Sistemas de Información/Informática (2021)
4. Ministerio de Educación: Resolución Ministerial RESOL-2021-1553-APN-ME, Licenciatura en Ciencias de la Computación (2021)
5. Ministerio de Educación: Resolución Ministerial RESOL-2021-1546-APN-ME, Licenciatura en Informática (2021)
6. Ministerio de Educación: Resolución Ministerial RESOL-2021-1558-APN-ME, Licenciatura en Sistemas/Sistemas de Información (2021)
7. Giordano Lerena, R., Sandra Cirimelo, S. (eds.): Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina: "Libro Rojo de CONFEDI". CONFEDI, Universidad FASTA Ediciones (2018)
8. Marton, F.: Phenomenography – Describing conceptions of the world around us. *Instructional Science*, Vol. 10 (1981) 177-200
9. Gimeno Sacristán, J., Pérez Gómez, A. I.: *Comprender y transformar la enseñanza*. Ediciones Morata, Madrid (2002)
10. Gimeno Sacristán, J. (comp.): *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Ediciones Morata, Madrid (2008)
11. Hipkins, R.: *The Nature of the Key Competencies A Background Paper*. New Zealand Council For Educational Research, Wellington (2006)
12. DeSeCo (Definition and Selection of Competences): *Theoretical and Conceptual Foundations Strategy Paper* (2002)
13. DeSeCo (b) *The definition and selection of keys competencies-Executive Summary*, OCDE (2005) Recuperado de <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>
14. Joyce, B.R., Weil, M., Calhoun, E.: *Models of Teaching*. 9th. ed. Pearson (2017)
15. CELAC: *Plan de acción de la CELAC* (2014) Recuperado el 20/03/2023 de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_accion_celac_2014.pdf,
16. Fernández Lamarra, N.: *Evaluación y Acreditación en la Educación Superior Argentina Versión preliminar*. IESALC / UNESCO, UNESDOC (2003)
17. OCDE *Competency Framework* (2014) Recuperado el 23/04/2023 de https://www.oecd.org/careers/competency_framework_en.pdf
18. CONEAU: *La evaluación de los aprendizajes de los alumnos como instrumento de análisis del curriculum universitario*. Recuperado el 30/03/2023 de <http://www.coneau.gob.ar/archivos/1230.pdf>
19. Hernández M., A.R., Rodríguez Cortés, K.: *La organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, y la definición de competencias en educación superior: el caso de México*. *Educere*, Vol. 12, Núm. 43, Venezuela (2008) 751-758
20. *Proyecto Tuning Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina – Informe final* (2007) Recuperado de http://tuningacademy.org/wp-content/uploads/2014/02/TuningLAIIFinal-Report_SP.pdf
21. Camilloni, A.W.: *Didáctica y currículo universitario: palabras, conceptos y dilemas conceptuales en la construcción del conocimiento didáctico. Dilemas y transiciones de la educación superior*, Vol. 5. Núm. 2 (2018) 12-23
22. OCED: *Future of Education and Skills 2030 OECD Learning Compass 2030. A Series of Concept Notes* (2019) Recuperado de <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/>
23. Camilloni A. W.: *Los profesores y el saber didáctico*. En: Camilloni, A. (comp.) *El saber didáctico*. Paidós, Buenos Aires (2008)
24. Piccin, A.M.: *Enseñanza de la programación: las concepciones de los docentes de los cursos introductorios de las carreras de grado en informática*. Tesis de Maestría, Universidad CAECE (2020)
25. Ausubel, D., Novak, J. D. Y Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*, 2ª. Editorial Trillas, México.

26. Rolandsson, L. (2009) Teachers' perceptions about learning programming, https://www.academia.edu/518854/Teachers_perceptions_about_learning_programming.
Último acceso: 2 de febrero de 2020.
27. Bruce, C., Buckingham, L., Hynd, J. McMahon, C., Roggenkamp, M., y Stoodley, I. (2004) "Ways of Experiencing the Act of Learning to Program: A Phenomenographic Study of Introductory Programming Students at University", *Journal of Information Technology Education* Volume 3, 2004.
28. Lister, R., Berglund, A., Clear, T., Bergin, J., Garvin Dexas, K., Hanks, B., et al. (2006). "Research Perspectives on the Objects-Early Debate". *SIGCSE Bulletin Inroads*, 38(4), 173 – 192.
29. Booth, Shirley (2001), "Learning Computer Science and Engineering in Context", *Computer Science Education*, Vol. 11, Nro. 3, pp. 169-188.
30. Prosser, Michael (2000) "Using phenomenographic research methodology in the context of research in teaching and learning", John A Bowden y Eleanor Walsh (Eds.) *Phenomenography* RMIT University Press, Melbourne, pp. 34-61, ISBN 0-86459-019-9.
31. Glasser, B., Strauss, A.: *The Discovery of Grounded Theory*, Weidenfeld & Nicholson, Londres (1967)