

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE BARQUISIMETO
LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA

**ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN
UNIVERSITARIA: VISIONES DESDE LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN**

**Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en
Educación**

Autora: Olga C. Palma U.

Tutora: Zita Pereira Rodríguez.

Barquisimeto, Mayo de 2021



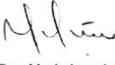
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DOCTORADO EN EDUCACIÓN

Acta De Evaluación De Tesis Doctoral

El día jueves, 20 de mayo de 2021 se constituyó en la sede del **Programa Interinstitucional de Doctorado en Educación -PIDE-**, Convenio entre la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre" y la Universidad Pedagógica Experimental "Libertador", el Jurado designado para conocer de la presentación y discusión pública de la Tesis Doctoral intitulada: *"ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: VISIONES DESDE LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN"*, presentada por el ciudadano (a): **Olga Cristina Palma Urdaneta**, titular de la Cédula de Identidad N°: **V-13.775.906**

Cumplidas las formalidades legales correspondientes y realizadas en el Acto Académico, el Jurado procedió a emitir el veredicto: **APROBADO**, como resultado de evaluación de la referida Tesis.

LOS JURADOS EXAMINADORES:

 Dra. Any Montero Sopilca 12.434.356 Nombre, N° Cédula, Firma	 Dra. Zita Pereira 7.390.383 Nombre, N° Cédula, Firma	 Dra. Maria Lourdes Piñero 7.523.268 Nombre, N° Cédula, Firma
TUTORA 		
 Maria Teresa Herrera Aponte 3.858.558 Nombre, N° Cédula, Firma	 Dr. Ismael Alvaro Muñoz 14.746379 Nombre, N° Cédula, Firma	

DEDICADO A:

A ti padre Celestial...Gracias, la gloria es tuya,

*A mis padres, Argimiro y Olga,
Los honro, otra meta alcanzada, a Uds. gracias...*

*A mis hijos Valeria Y Fabián, que sea fuente
de ejemplo en sus sueños y proyectos de vida...
Los amo!!*

AGRADECIMIENTOS

A mi compañero de vida, Carlos Alfredo, gracias por tu apoyo, comprensión y paciencia durante este recorrido. Infinitas gracias y bendiciones para ti.

A mi mentora y hermana de la vida María Auxiliadora Pérez, por tu sabiduría y conocimiento entregado durante este transitar y ser parte siempre del paseo de la vida....Ami, Gracias por siempre estar.

A mi hermana y hermanos, que significan fuente de apoyo en todo momento.

A mis sobrinas Ailen y Dani, gracias por su amor y apoyo incondicional.

A mi tutora Zita Pereira, por su permanente estímulo, preocupación y sus valiosos aportes y orientaciones durante este recorrido del desarrollo de la tesis doctoral, simplemente gracias.

A mis amigas Luzneida y Giosianna, por el acompañamiento durante el recorrido doctoral, hicieron de él momentos jocosos.

A la UPEL, por recibirme y darme la oportunidad de formarme para generar conocimiento en la sociedad de hoy.

A todos y cada una de las personas que de una u otra forma contribuyeron con el logro de esta meta.

A todos, de corazón, Gracias!!!...

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
PROLEGÓMENO	1
RECORRIDO COGNITIVO	5
I. ABORDAJE INICIAL DEL FENÓMENO DE ESTUDIO	5
Intencionalidades del Investigador	16
Relevancia de la investigación	17
II. ORIENTACION TEÓRICO – REFERENCIAL DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN	19
Estado del arte en torno al fenómeno a conocer	19
Referentes teóricos orientadores del estudio.....	31
Entornos Personales y teorías de Aprendizaje	31
Entornos Personales de Aprendizaje desde la perspectiva del aprendizaje como una red	36
Problemas computacionales y los procesos cognitivos	40
Competencias del Ingeniero en Informática para la resolución de problemas computacionales	44
III. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	48
Enfoque Epistémico	48
Accionar Paradigmático	50
Perspectiva Ontológica	53
Perspectiva Epistemológica	54
Perspectiva Metodológica	55

D. Registro de entrevista al informante clave 3 momento uno	229
F. Registro de entrevista al informante clave 1 momento dos	232
G. Registro de entrevista al informante clave 2 momento dos	235
H. Registro de entrevista al informante clave 3 momento dos	237
I. Tabla de repitencia de cada subcategoría por informante.....	239

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1_ Entornos Educativos	33
2_ Características de los estilos de aprendizaje	147

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1 La Teoría LaaN..	38
2 Características del Perfil del estudiante de Ingeniería en Informática de la UCLA..	46
3 Planos del conocimiento de la investigación	58
4 Informantes clave de la investigación.	62
5 Etapas de la investigación.	63
6 Categorías emergentes del estudio	76
7 Categorías y subcategorías emergentes del estudio	77
8 Proceso de triangulación de la información	104
9 Hallazgos de la categoría Aprendizaje Personal de Estudio.	113
10 Hallazgos de la categoría Resolución de problemas computacionales.	122
11 Hallazgos de la categoría Recursos como herramientas de aprendizaje.	131
13 Matriz de los cuatro cuadrantes de los Estilos de aprendizaje de Kolb.	146
14 Aprendizaje personal de estudio una neo perspectiva.	153
15 Resolución de problemas computacionales en los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.	165
16 Recursos como herramientas de aprendizaje en los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.	176
17 Programación como eje curricular de la lógica computacional en los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.	185
19 Constructo teórico de los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.	190

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA

Doctorado en Educación

Mención Ciencias de la Educación

Línea de Investigación: Tecnología de la Información y la Comunicación, Docencia e Innovación

**ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN
UNIVERSITARIA: VISIONES DESDE LOS ESTUDIANTES DE CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN**

Autor: Olga Palma.

Tutora: Zita Pereira.

Fecha: Mayo 2021

RESUMEN

El Entorno Personal de Aprendizaje (EPA) es aquel espacio construido y reconstruido constantemente por el estudiante, desde sus particularidades, recursos, principios, conocimientos y contextos, que le facilitan aprender a programar haciendo uso del computador. De allí la intención de la Tesis Doctoral al conocer, interpretar y develarlos significados que otorgan los informantes clave a los entornos personales de aprendizaje en la resolución de problemas computacionales en el contexto universitario. La investigación se ubica en el paradigma interpretativo y enfoque cualitativo, orientando mi postura epistemológica desde la concepción del conocimiento como una construcción social, apoyada metodológicamente en la fenomenología y hermenéutica. Se asume la realidad objeto de estudio desde un contexto metodológico en el relativismo. Como informantes clave participaron tres estudiantes de condición cero, uno y dos, que cursan Programación I de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Para la recolección de información se utilizó la técnica de la entrevista en profundidad. La información la categoricé y codifiqué de la cual emergieron cuatro categorías y trece subcategorías, seguidamente las triangulé para precisar los hallazgos, y encontré: cada estudiante desde su Yo reconoce que para aprender a resolver problemas computacionales requieren de un espacio, técnicas de estudios, recursos digitales/físicos y una metodología; los estudiantes presentan debilidades en conocimientos previos para la construcción de programas, y refieren revisar la estrategias usadas en la unidad curricular de Programación I. Todo ello me permitió generar una aproximación teórica, que vislumbra la concepción del aprendizaje en la resolución de problemas computacionales en los EPA como un proceso reflexivo, donde es relevante amalgamar e interconectar contextos formales educativos con espacios informales de aprendizaje, que enriquezca y reoriente los procesos de creación del conocimiento computacional antes, durante y después del desarrollo de programas, actuando y pensando como universidad inteligente.

Descriptores: EPA, resolución de problemas computacionales, educación universitaria, proceso de aprendizaje.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO LUIS BELTRÁN PRIETO FIGUEROA
Doctorado en Educación
Mención Ciencias de la Educación
Línea de Investigación: Tecnología de la Información y la Comunicación, Docencia e
Innovación

**PERSONAL LEARNING ENVIRONMENTS IN UNIVERSITY EDUCATION:
INSIGHTS FROM COMPUTER SCIENCE STUDENTS**

Autor: Olga Palma.
Tutora: Zita Pereira.
Fecha: Mayo 2021.

ABSTRACT

The Personal Learning Environment (PLE) is that space built and constantly reconstructed by the student, from its particularities, resources, principles, knowledge and contexts, which facilitate learning to program using the computer. Hence the intention of the Doctoral Thesis to know, interpret and unveil the meanings given by key informants to personal learning environments in the resolution of computational problems in the university context. The research is located in the interpretative paradigm and qualitative approach, orienting my epistemological position from the conception of knowledge as a social construction, methodologically supported by phenomenology and hermeneutics. The reality under study is assumed from a methodological context in relativism. Three students of condition zero, one and two, who are studying Programming I of the Informatics Engineering course at the Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", participated as key informants. For the collection of information, the in-depth interview technique was used. I categorized and codified the information from which four categories and thirteen subcategories emerged, then I triangulated them to specify the findings, and I found: each student from his I recognizes that to learn to solve computational problems they require a space, study techniques, digital/physical resources and a methodology; the students present weaknesses in previous knowledge for the construction of programs, and they refer to review the strategies used in the curricular unit of Programming I. All this allowed me to generate a theoretical approach, which envisions the conception of learning in computational problem solving in the EPA as a reflective process, where it is relevant to amalgamate and interconnect formal educational contexts with informal learning spaces, which enriches and reorients the processes of creation of computational knowledge before, during and after the development of programs, acting and thinking as an intelligent university.

Keywords: personal learning environments, computer problem solving, university
education, learning process.

PROLEGÓMENO

Comprender el significado de los Entornos Personales de Aprendizaje del estudiantado en general, y el universitario en particular es de vital importancia en estos momentos en los que se originan trascendentales cambios en el contexto educativo, producto de la situación país, de las exigencias de la sociedad del conocimiento, de la globalización y del proceso mismo de aprender, que conlleve a la personalización del uso de una serie de herramientas, enfoques y prácticas educativas como “...nuevas oportunidades para el aprendizaje...” (Attwell, 2007, p. 1), con el fin de aprender a aprender con éxito.

Es oportuno señalar que el entorno personal de aprendizaje de acuerdo a Attwell (ob.cit) permite que los estudiantes elijan elementos, recursos de aprendizaje, para aquellas actividades por las que serán calificados, esto supone el desarrollo de habilidades y competencias como la búsqueda, selección y distinción de la información precisa, elaborar el conocimiento propio a partir de la reflexión. Para Dabbagh y Reo (2011) los EPA ayudan a que los estudiantes sean los protagonistas activos de sus aprendizajes, en la que seleccionan qué herramienta es la más adecuada para cada situación de aprendizaje, así como qué recurso le permite aprender de manera más eficiente.

Desde esta perspectiva el mundo de hoy necesita formar profesionales con sensibilidad humana y cognitiva en las diferentes áreas, y sobre todo en las áreas de informática, pero para llegar a ello el estudiante requiere sumergirse en el proceso de aprender en forma continua, participativa y activa, haciendo uso de la investigación, la curiosidad, el ensayo, el error, la autocrítica y replantearse de ser necesario su EPA, a fin de enriquecer la manera en la que aprende.

Entonces, conocer e interpretar el papel que representa los Entornos Personales de Aprendizaje en la Educación universitaria, específicamente en el área de resolución de problemas computacional es en la unidad curricular Programación I, en el programa académico de la carrera de Ingeniería en Informática del Decanato de

Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado, ayudarán a entender como aprenden los estudiantes de ingeniería hoy en día, y como podemos fortalecer ese proceso de aprendizaje.

Los EPA responden a la libertad que toma el estudiante para llevar a cabo el aprendizaje de la asignatura en estudio, sin imposiciones ni restricciones, en cuanto a los materiales, equipos de trabajos, el tipo y medio de comunicación que él asuma, entre otros, pues su EPA está cargado de características sociales y culturales que le rodean, paradigmas internos, miedos, riesgos, tecnologías duras y blandas que abren y potencian el proceso de aprender, o cierran y atenúan dicho proceso.

En consecuencia, las intencionalidades de la investigación se orientaron a generar un cuerpo sistemático de conocimientos de nivel teórico relativo a la temática estudiada, que brotó del diálogo con los informantes clave desde sus haceres, opiniones, experiencias y creencias le atribuyen a los entornos personales de aprendizaje en el ámbito de resolución de problemas computacionales. Aproximación teórica que concede al estudiante construir un entorno adaptado a sus requerimientos en estos tiempos turbulentos donde hace presencia la pandemia Covid19, y la situación atípica por la que atraviesan los estudiantes universitarios UCLA-DCyT, donde requieren alcanzar el aprendizaje de la asignatura en estudio.

De ahí que el estudiante flexibilice y adapte sus espacios de acuerdo al contexto que le rodea, evolucionar y enfrentar nuevos retos no solo de la situación sino de la evolución en el desarrollo de problemas computacionales y la revolución tecnológica que no deja de sorprendernos, para responder con efectividad la solución de casos planteados. Lo interesante es aprender a emprender en cualquier situación que se presente y encontrar el equilibrio interno y externo para alcanzar el objetivo propuesto.

Por último, esta investigación se encuentra estructurada por seis (06) recorridos cognitivos. El recorrido Cognitivo I, aborda la realidad que exhiben los estudiantes, en relación a su entorno personal de estudio, los recursos y prácticas en materia de

resolución de problemas computacionales, igualmente, se registran las intencionalidades de la investigación y finalmente la relevancia de la misma.

En relación al Recorrido Cognitivo II, se presenta el estado del arte en torno al fenómeno a conocer, que no es más que una revisión de estudios previos relacionados con esta investigación a nivel nacional e internacional, seguido de referentes teóricos orientadores del estudio, desarrollados en tres áreas temáticas: Entornos Personales de Aprendizaje desde la perspectiva del aprendizaje como una red donde se entrelazan elementos y técnicas que favorecen el aprendizaje. La siguiente área trata los Problemas computacionales y los procesos cognitivos, y finalmente con las Competencias del Ingeniero en Informática para la resolución de problemas computacionales.

Respecto al Recorrido Cognitivo III, se muestra una mirada profunda para conocer el fenómeno de estudio, desde lo ontológico, epistemológico y metodológico, pasando por las tres rutas mencionadas, que se inicia con el enfoque epistémico y el accionar paradigmático, seguido diseño de la investigación, los informantes clave, los criterios de acopio de la información, técnicas de interpretación de la información, para finalizar con la legitimidad y credibilidad del estudio.

Para el Recorrido Cognitivo IV, presento los hallazgos de la investigación producto de la interacción dialógica sostenida, con mis informantes clave y la mía propia, revelados del proceso de codificación, categorización, estructuración, así como la contrastación, para alcanzar la teorización.

Toda la anterior suministró los insumos para el Recorrido Cognitivo V, el cual expresa la resignificación de los hallazgos manifestados en las categorías y subcategorías, que permitió concebir una aproximación teórica de los entornos personales de aprendizaje en la resolución de problemas computacionales. Esta edificación teórica me llevó a definir el Recorrido Cognitivo VI, donde se exhiben mis reflexiones finales, fruto de la interacción con mis informantes clave y todos los recorridos cognitivos antes mencionados, consecutivamente se presentan las

Referencias donde se soportan las bases teóricas y metodológicas; los Anexos, que guardan eficazmente el producto de las entrevistas a profundidad y codificación.

RECORRIDO COGNITIVO I

ABORDAJE INICIAL DEL FENÓMENO DE ESTUDIO

*“El camino es el que nos enseña
La mejor forma de llegar y nos
enriquece mientras lo estamos
cruzando”*

Paulo Coelho

La dinámica de la sociedad actual exige retos educativos con miras a que los individuos respondan a las necesidades del entorno en que vive, se desenvuelve y el modo en que requieren enfrentar la misma, por lo cual se hace necesario que el estudiante resignifique sus esquemas y paradigmas en el proceso de aprendizaje siempre y cuando él así lo considere, pues generar nuevas formas de pensamiento y acción adecuadas a las características de los nuevos tiempos sin romper la naturaleza del saber hacer del estudiante en el aprender a resolver problemas computacionales, es dar apertura al conocimiento y a las formas de adquirirlo.

En este sentido, el docente universitario puede y debe orientar la concepción de nuevos entornos de aprendizaje en el que los estudiantes logren emprender y gestionar su proceso particular de aprender, y esto se debe a que cada ser humano se encuentra inmerso en entornos con el que interactúa constantemente. Los cuales, les permite entre otras cosas, desarrollar actividades directamente vinculadas con su saber ser, hacer, vivir y convivir. De acuerdo a Pérez y Merino (2009), el entorno se define como “el conjunto de circunstancias y condiciones laborales, familiares, educativas o económicas que rodean a toda persona” (p.1), es decir, está configurado por una serie de elementos como el ambiente y las relaciones donde concurren acciones, enseñanzas y aprendizajes.

Por consiguiente, un entorno posee características propias, puede ser virtual o físico y un individuo realiza la selección de uno en específico o la combinación de

ambos, de acuerdo a las necesidades y oportunidades que le permitan conseguir el fin o la meta preestablecida, desde la perspectiva cognitiva, afectiva, comunicativa, tecnológica, entre otros.

Sin duda, estos espacios son diversos y están presentes en diferentes ámbitos, que de acuerdo a las experiencias, conocimientos y vivencias son asumidos por los sujetos de forma muy personal dentro de sus prácticas y acciones en el proceso de aprender. De allí que, Adell y Castañeda (2010), definen un entorno personal de aprendizaje (EPA) como “el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de manera frecuente para aprender” (p.7).

En otras palabras, los EPA son una diversidad de recursos para gestionar el aprendizaje personal, por supuesto, que esto varía de acuerdo a las circunstancias, los individuos, aptitud, cultura y facilidad de manejo y acceso. Como señalan los autores Adell y Castañeda (ob.cit), los EPA “...van mucho más allá de la tecnología y suponen cambios profundos en nuestras prácticas educativas habituales, personales y colectivas” (p. 2). Añade Atwell(2007), “un EPA está compuesto de todas las diferentes herramientas que utilizamos en la vida cotidiana para el aprendizaje” (p.4), lo cual significa que puede estar constituido por herramientas tanto físicas como virtuales, según el intelecto del que desea aprender. Para Atwell (ob.cit):

...es fundamental que el EPA sea considerado no sólo una nueva aplicación de la tecnología educativa, sino más bien como un concepto. El desarrollo de entornos personales de aprendizaje representa un cambio significativo en los enfoques pedagógicos y en la forma en que apoyamos los procesos de aprendizaje (p.7).

En este orden de ideas, se interpreta que los EPA constituyen un conjunto de herramientas personalizadas de acuerdo a las necesidades y formas de aprender del estudiante, que se acoplan al desarrollo de sus actividades en diferentes contextos y en diversos temas, dando respuesta a distintos objetivos y metas de aprendizaje, desde la reflexión, cooperación y colaboración con sus pares. Entonces, hablar de EPA

supone tener presente que las personas escogen emprender nuevos y propios caminos a la hora de construir y desarrollar sus procesos de aprendizaje.

En efecto, un estudiante configura su EPA dinámico, flexible, accesible y atractivo al seleccionar unas estrategias, recursos de aprendizaje (libros, guías, manuales, tutoriales, entre otros), herramientas de apoyo (computadores, software para edición de texto y otros) y elementos de la educación tradicional con tecnología novedosa (redes sociales, tabletas, las redes de telefonía de cuarta generación, entornos virtuales 3D, entornos virtuales inteligentes) para construir la solución de un problema en particular, conducente al logro de los resultados, en fin al aprendizaje.

Ahora bien, para la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2015), el aprendizaje para lo largo de la vida soportado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), representa un desafío sin precedentes para la educación universitaria de hoy. Significa que todos los niveles del sistema educativo de un país, deben proporcionar a sus ciudadanos diversas oportunidades de aprendizaje permanente en un entorno cada vez más rico en tecnología, personalizado, flexible, abierto y ubicuo, como una herramienta que puede ser incorporada en el EPA del estudiante, no como una obligación pero si como una necesidad.

Sobre la base de las consideraciones anteriores y desde mi experiencia en ejercicio docente universitario, mi compromiso es generar avances académicos significativos, para la formación de profesionales integrales, reflexivos, críticos, creativos, con habilidades y competencias que les permitan insertarse y desempeñarse exitosamente en la sociedad actual.

Desde este horizonte, considero importante describir el panorama de eventos, sucesos y vivencias, que sirvieron de fuente de inspiración para aproximarme al fenómeno en estudio, junto a los aportes de mis informantes clave y la intersubjetividad propia de las experiencias compartidas. Como Ingeniero en Informática de carrera, me incorporé a la docencia universitaria hace dieciséis (16) años, convencida que la práctica educativa va mucho allá de la transmisión de

conocimientos, es propiciar y preparar escenarios educativos en la que se integren saberes para potenciar el aprendizaje colaborativo y permanente en distintos ambientes de aprendizaje, donde cada estudiante reconozca desde su yo interno sus necesidades, fortalezas y debilidades, para identificar su EPA.

Durante esta trayectoria, he interactuado con distintas estrategias de enseñanza y aprendizaje, presenciales y semipresenciales, diversos estilos de aprendizaje, diferentes ambientes de aprendizaje, distintos contenidos programáticos, con contextos estudiantiles variados, donde el estudiante para el desarrollo de su propio proceso de aprendizaje selecciona un sinnúmero de elementos que tienen origen en el entorno de aprendizaje universitario.

Resulta oportuno mencionar que el contexto universitario donde se desarrolló la presente investigación es el Programa Académico de la asignatura Programación I, perteneciente a la carrera de Ingeniería en Informática del Decanato de Ciencias y Tecnología (DCyT) de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), ubicada en Barquisimeto, Estado Lara, de la Región Centroccidental del país. En su modelo educativo, la UCLA asume una cosmovisión del aprendizaje del estudiante basado en los siguientes principios filosóficos:

...un ente activo, responsable de su aprendizaje, participando en el proceso educativo no sólo cognitivamente sino como persona con afectos, intereses y valores particulares, a quienes debe considerarse en su personalidad total. Para ello el proceso educativo lo ubica como protagonista, de esta manera permite redimensionar la formación de profesionales en concordancia con los cuatro ejes fundamentales de la educación de hoy: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. (p.8)

Lo que significa que la UCLA como universidad se alinea a la sociedad contemporánea que se encuentra en un proceso acelerado de cambios, que forma profesionales competentes, responsables y comprometidos con el desarrollo social, con una concepción más amplia y humana, como un sujeto que orienta su actuación con independencia y creatividad sobre la base de una sólida motivación profesional

que le permite perseverar en la búsqueda de soluciones a los problemas, apoyado de sus conocimientos y habilidades en una óptica ética y creativa para dar respuesta a las demandas de su entorno.

Asimismo, la UCLA dentro del DCyT ofrece cinco (5) carreras, y entre ellas la carrera de Ingeniería en Informática, ésta carrera tiene una duración de cinco (5) años distribuida en diez (10) semestres, ubicando la asignatura de Programación I en el tercero, cuyo propósito es desarrollar las competencias necesarias en el estudiante, futuro ingeniero en informática para generar líneas de códigos, es decir, programas y sistemas que con llevan a la resolución de problemas computacionales, empleando software y una metodología de desarrollo, para modelar la solución o posibles soluciones.

Visto de esta forma, el cuerpo de conocimiento de las ciencias de la computación denominado Computing Curricula CS2013 (2013), de la Association for Computing Machinery (ACM) y el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), coinciden en señalar como un criterio de desempeño del Ingeniero en Informática, el desarrollo y la capacidad del individuo de estudiar problemas, logrando niveles de síntesis útiles y sólidos, por medio de mecanismos de abstracción que le permitan el diseño y modelado de soluciones robustas y correctas.

En este sentido, mi participación docente en Programación I refleja la incorporación paulatina de cambios en las estrategias de enseñanza y puedo observar que la mayor dificultad presente en el participante es al momento de realizar el análisis del problema, ¿De qué manera se revela dicha situación?, cuando los estudiantes manifiestan que al momento de realizar las primeras aproximaciones al problema no encuentran como reconocer los elementos esenciales, aseveración que señalan a través de sus voces:

Estudiante 1: la fase más complicada para mi es la correspondiente al análisis del problema, específicamente lo relacionado a los métodos de cálculos y de procesamiento, debido a que se debe tener una suma concentración y leer con detenimiento el planteamiento del problema, así

como también leerlo varias veces para no perder el norte de lo que se quiere obtener, es decir, la solución del problema.

Estudiante 2: la parte más complicada ha sido los métodos de cálculos y procesamiento, en lo que debo usar fórmulas de porcentaje, de promedios, acumular, contar, entre otros cálculos, pienso que esto me sucede porque me enfoco en estudiar los ejercicios ya resuelto “al caletre”, y pienso que todos los ejercicios o planteamientos tiene los mismos métodos, además porque no poseo el conocimiento claro de algunas palabras involucradas en el planteamiento como por ejemplo el significado de remuneración y por palabras claves me confundo.

Estudiante 3: la fase de análisis del problema, especialmente cuando voy a desarrollar el proceso que contiene métodos de cálculos y procesamientos, también se me dificulta de la fase de codificación lo relacionado al controlador ya que cada problema es diferente y su solución es distinto, tardo tiempo en entenderlo y en programarlo.

Todo ello me hace ver que existen deficiencias que trae el estudiante no solo de los semestres anteriores sino de bachillerato, pues los cálculos son simples, cálculo de la vida misma que desconocen, y por sobre todo las lecturas que realizan a la ligera, donde deben detenerse para reconocer los requerimientos del problema y como lo van a desarrollar, lo que me hace pensar y revisar ¿cuál es el entorno que rodea al estudiante para adquirir un aprendizaje significativo?.

A parte que aprender a programar es como enseñarle a leer y a escribir a un niño, es enseñarle a leer, escribir y calcular para el computador, entonces ¿cuáles serán todos los recursos y elementos que está considerando el estudiante en su EPA para que su aprendizaje sea efectivo?. Como docentes debemos hacer reflexionar al estudiante desde sus subjetividades y objetividades revisar todo aquello que lo caracteriza y requiere para fijar los conocimientos.

En atención a los testimonios, considero pertinente la situación que plantean Guibert, Guittet y Girard(2005), en su estudio de la eficiencia de un paradigma de programación alternativo para la enseñanza de la programación básica, señalan que estudiantes que se enfrentan por primera vez a la resolución de problemas computacionales mediante la programación, en su proceso de formación, no logran

desarrollar un modelo viable que permita resolver el problema, ni describir una estrategia comprensible para la computadora o abstraer los diferentes comportamientos de una tarea en una estrategia que los integre a todos.

La resolución de problemas computacionales es una dificultad que se presenta en los estudiantes de nuestra universidad, pero también de otras universidades del mundo, tal como lo plantean Salgado, Gorina y Alonso (2013), en la carrera de Licenciatura en Ciencia de la Computación de la Universidad de Oriente de Santiago de Cuba, los docentes de la asignatura Programación revelan: las limitaciones en la comprensión de las situaciones problemáticas que se les plantean y en su modelado, inadecuado uso de estructuras computacionales que no permiten la verificación y validación de los algoritmos que se conciben y se implementan, imprecisiones en las soluciones computacionales, las cuales no siempre satisfacen las exigencias originales y escasas destrezas en la codificación de procedimientos computacionales en una diversidad de lenguajes computacionales.

Zapata y Flores (2008), señalan que el estudiante universitario debe organizar todos los conocimientos que recibe dentro de una estructura cognitiva, que a posteriori le permita analizar y comprender dichos conocimientos e información, que luego pueda ser procesada para relacionar los conocimientos adquiridos anteriormente con los nuevos contenidos. Hecho similar deben hacer los estudiantes que cursan Programación I en el DCyT, relacionar todos los contenidos de las asignaturas anteriores y todo lo adquirido en la experiencia de vida, que le permita construir entornos inmersos de estrategias, técnicas y todo un conjunto de elementos que se conjugan para que el estudiante logre lo que se ha planteado.

De los anteriores planteamientos, presumo que los estudiantes de Programación I, deben aprender a resolver problemas computacionales como futuros profesionales de la Ingeniería, desde la multiplicidad de factores y elementos que constituyen sus entornos personales de aprendizaje. De esta manera, me surge la siguiente interrogante: ¿Qué significados le asignan los estudiantes de programación a los entornos personales de aprendizaje que orientan la práctica de resolución de

problemas computacionales en Programación I del DCyT?, y no se hizo esperar el estudiante 2 para responder “un lugar donde pueda concentrarme para hacer los ejercicios propuestos en clase”, indica el estudiante 3 “un sitio tranquilo para aplicar los conocimientos adquiridos y si es posible con un compañero que sepa más que yo, para que cuando yo me pierda en el ejercicio él me oriente” y el estudiante 4 puntualiza:

Siempre en un mismo espacio para evitar distracciones, y sobre todo en armonía conmigo mismo, olvidándome de los problemas. Un tiempo mío que aunque sea de una hora me haga productivo en programación, teniendo a la mano mis apuntes y mi celular para llamar a un amigo cuando no me corra el programa.

Sin duda alguna, estos estudiantes coinciden en un espacio para aplicar y llevar a la práctica lo señalado en clase, incorporando el estudiante 3 la colaboración de un compañero como apoyo, y el estudiante 4 el equilibrio emocional para rendir en sus actividades de la asignatura en estudio, y como material de apoyo sus anotaciones y llamar a un amigo en caso de ser necesario. Si nos damos cuenta, cada uno construye su propio espacio, de allí que Gelabert (2019), expresa “Los Entornos Personales de Aprendizaje...constituyen verdaderamente una construcción personal” (p.20), con un sello de identidad que los identifica que los hace ser y hacer en sus contextos, en sus marcos interpretativos, ellos acondicionan el entorno donde quieren aprender a programar.

Ahora la pregunta es ¿De qué manera se lleva a cabo la resolución de problemas computacionales desde el discurso cotidiano de los estudiantes de programación I de Ingeniería en Informática? El estudiante 1 comenta: “Para aprender a desarrollar soluciones computacionales quisiera contar con herramientas tecnológicas que me permita visualizar como se resuelven los problemas, adicionalmente usar lápiz, cuaderno, guías, entre otros”. Ante la misma inquietud, el estudiante 3 puntualizó:

Prefiero resolver los problemas en grupo para aclarar dudas, consultar y aportar conocimiento, pero a través de WhatsApp, chat, correo, foros u

otra herramienta, donde compartimos el desarrollo del problema propuesto a través del análisis y el programa, cosa que me serviría para considerar un modelo de solución o mejorarlo. Soy muy tímido y me da pena preguntar a mis compañeros o preparadores de forma personal. Al mismo tiempo suelo descargar aplicaciones relacionadas con un lenguaje de programación a mi teléfono celular, el cual me permite desarrollar problemas sencillos o cálculos comunes que me ayudan al desarrollo de mi lógica de programación.

Queda claro que los estudiantes requieren hacer uso y manejo de herramientas tecnológicas, pues rompe las distancias y amplía las comunicaciones, sobre todo para aquellos donde la presencialidad es un obstáculo, pero da apertura al desarrollo de la lógica de programación a través de las distintas aplicaciones que facilita el dispositivo inteligente, compartiendo los análisis y programas, sin olvidar las herramientas tradicionales.

Es oportuno presentar el aporte del Estudiante 4 quien concentra en su discurso las expresiones del Estudiante 1 y 3 en lo siguiente:

Para la resolución de problemas computacionales me gustaría en la fase de análisis consultar a los docentes, preparadores o compañeros de clases en forma presencial, ahora, para la fase de implementación del programa en un lenguaje, haría uso de herramientas tecnológicas como foros, chats o usar otras herramientas tecnológicas interactivas donde se pueda compartir dudas, errores de sintaxis del lenguaje de programación implementado y errores de lógica al presentar los resultados.

Estos testimonios revelan que en la actualidad cada estudiante demanda la incorporación de herramientas y recursos desde su Yo como ser que aprende con virtudes y defectos, con aciertos y desaciertos, como ser único e irrepetible, el cual debe y tiene que desarrollar las competencias necesarias de la unidad curricular Programación I. Todo lo presentado por los estudiantes a lo largo de este papel de trabajo es parte de su EPA, lo cual considero que la temática en estudio es una arista bien interesante de estudiar dentro del proceso educativo.

Desde esta perspectiva, Humanante y García (2015), comparten que los procesos de aprendizaje tienen una dimensión individual, ya que cada ser humano es

inigualable, con sus propias limitaciones, fortalezas, intereses, capacidades y estilos de aprendizaje, lo cual invita a reflexionar sobre los espacios personales donde el estudiante desarrolla y alcanza el conocimiento.

Ahora, para seguir dibujando y desdibujando la realidad en estudio pregunto: ¿Cuáles son las vivencias y experiencias como estudiantes de Programación I en la resolución de problemas computacionales?. Y manifiestan los estudiantes:

Estudiante 1: Mi experiencia en resolución de problemas computacionales no ha sido fácil, actualmente tengo condición dos (2) en la asignatura, en las experiencias previas me costaba demasiado lograr hacer un buen análisis del planteamiento, actualmente he logrado con dedicación y persistencia un crecimiento continuo, puesto que ya logro resolver los problemas planteados de una manera correcta y óptima, esto lo he logrado porque decidí a cambiar mi forma de estudiar, realizando prácticas constantes.

Estudiante 2: mi experiencia no ha sido muy buena, ya que al momento de resolver un planteamiento suelo confundirme con los métodos de cálculo y procesamiento, ya es tercera vez que he visto la asignatura, actualmente he cambiado la forma de estudiar en la que me establecí horarios de estudio, realicé consulta constante con el docente y me ha dado resultado para lograr resolver mis ejercicios con una solución correcta. Además esta vez he aprendido a resolver problemas computacionales tratando de hacerlo yo, practicando los ejercicios, necesito estar haciendo para poder aprender.

Estudiante3: a pesar de ser mi primera vez viendo la asignatura no ha sido tan mala la experiencia, al principio se me hizo difícil pero con dedicación y practicando he logrado adquirir destrezas al momento de desarrollar problemas computacionales. Además, aprendí que resolver un problema significa estudiar el planteamiento, para saber que debo solucionar, cuando sé cuáles son los requerimientos, comienzo a plantear la solución del mismo, es decir, entiendo lo que sucede en ese problema para llegar a la solución correcta, y considero que la mejor forma es hacer uno mismo los ejercicios.

Desde las voces de los estudiantes, se devela una realidad bien interesante que hace brillar la constancia y perseverancia cuando se quiere, con la firme certeza que hacer cambios en nuestro saber hacer trae beneficios, sobre todo si asumimos realizar prácticas, prácticas y más prácticas para aprender a programar. Todo esto no es más

que reconfigurar como estudiante su EPA

A la luz de estas consideraciones siguen mis interrogantes: ¿Cuáles son las dimensiones significativas de los Entornos Personales de Aprendizaje que otorgan los estudiantes de Programación I del DCyT, a la práctica de resolución de problemas computacionales, y es cuando el estudiante 3 desde su experiencia textualiza “el aprendizaje de resolución de problemas presenta un nivel de alta exigencia, pues hay que saber de todo”. El testimonio del estudiante 4 se acerca a lo expresado por el estudiante 3 cuando indica “se requiere de muchos conocimientos, tener mucha lógica, la materia demanda mucho detalle y mucha práctica”.

Estos testimonios develan que para resolver problemas por medio del computador, se exige un cúmulo de conocimientos de diferentes áreas del saber: matemática, estructuras discretas, lógica, ciencias abstractas, entre otras, por lo tanto el estudiante debe tener conocimientos básicos que pueda aplicar a los contenidos de Programación I, de lo contrario la culminación con éxito de la asignatura queda entre dicho. A parte de realizar prácticas constantes, lo cual garantiza en gran medida el desarrollo de las competencias que se requiere para aprender a programar a través del aprender haciendo, lo cual garantiza la formación que requiere en su desarrollo profesional y personal, que se integra al aprendizaje continuo (aprender a aprender).

Desde esta perspectiva, considero que este primer recorrido cognitivo para su desarrollo y comprensión se hace preciso que se sustente sobre la base de la dimensión del saber hacer desde el participante, según plantea Farfán, Acosta y Nova(2012), donde expresan que el aprender haciendo “...orienta a la acción, al uso y aplicación correcta y eficaz de los conocimientos adquiridos, que ayudan...a tener un óptimo desempeño” (p.4), significa, que el aprender haciendo, prepara al individuo para tomar decisiones, resolver y enfrentar situaciones diversas, encontrar nuevas maneras de hacer las cosas, con el fin de alcanzar las competencias cognitivas para el desarrollo de habilidades y destrezas para su desarrollo académico y personal.

En este sentido, pretendo develar, comprender e interpretar los significados que le atribuyen los estudiantes(informantes clave) de Ingeniería en Informática a los

entornos personales de aprendizaje y sus beneficios en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas computacionales en el curso de Programación I, pretensión que me genera una interrogante: ¿Qué aproximación teórica generé a partir de los hallazgos encontrados acerca de los entornos personales de aprendizaje en la práctica de resolución de problemas computacionales para consolidar el proceso de aprendizaje en el aprendiente?, aproximación que constituyó un cuerpo teórico holístico y coherente, que explica el fenómeno en estudio. De las inquietudes desplegadas anteriormente como investigadora, sobrevienen las intencionalidades presentadas en la investigación, a quienes les di respuesta al interpretar la información producto de los diálogos obtenidos en la entrevista en profundidad.

Intencionalidades del Investigador

Para el abordaje de esta investigación, partiendo de mis reflexiones iniciales, de la experiencia como docente universitaria y encuentros informales con estudiantes, planteo las siguientes intenciones:

Conocer los significados que asignan los estudiantes de Ingeniería en Informática a los Entornos Personales de Aprendizaje, que orientan la práctica de resolución de problemas computacionales en el curso de Programación I de la carrera del DCyT de la UCLA.

Interpretar la manera en la que se lleva a cabo la resolución de problemas computacionales en el curso de Programación I del DCyT de la UCLA, desde la perspectiva del discurso cotidiano de los estudiantes de Ingeniería en Informática.

Comprender las dimensiones significativas de los Entornos Personales de Aprendizaje que orientan la práctica de resolución de problemas computacionales en el curso de Programación I del DCyT de la UCLA, desde el discurso cotidiano de los estudiantes de Ingeniería en Informática.

Generar una aproximación teórica respecto a los Entornos Personales de

Aprendizaje, que orientan la práctica de resolución de problemas computacionales en el curso de Programación I del DCyT de la UCLA, desde la perspectiva de los estudiantes de Ingeniería en Informática.

Relevancia de la investigación

En la actualidad los elementos que caracterizan a la sociedad moderna han inducido la demanda de entornos educativos distintos que permitan acceder a la información y el conocimiento de una forma personalizada, adaptados a inquietudes, conocimientos y necesidades de cada estudiante, desde espacios formales e informales de aprendizaje. Un estudiante que deberá convertirse en un ciudadano en permanente autoformación y capacitado para analizar, evaluar y resolver los problemas que se plantean en su contexto.

Desde esta perspectiva, los enfoques conductistas en el proceso de enseñanza y aprendizaje necesitan realizar un viraje paradigmático por la necesidad de enfrentar los nuevos desafíos que impone el estudiante en la sociedad actual, donde los cambios sociales, educativos, culturales, unidos a la velocidad en la que se generan dichos cambios y al volumen de información a la que están expuestos, requieren de nuevas visiones y elementos que enriquezcan su proceso de aprendizaje, desde distintos tipos de escenarios y contextos organizados y personalizados a partir de la óptica del participante.

Es evidente, lo que afirma Brown (2010), cuando señala que través de la creación de ambientes de aprendizaje controlados por el aprendiz, las instituciones tradicionales pueden innovar el proceso educativo, cosa que no ha logrado las tecnologías por sí solas. No obstante, desde la perspectiva de Cabero y Marín (2011), los EPA pueden ser vistos como una respuesta a la forma en que los sujetos utilizan la tecnología para el desarrollo de su aprendizaje.

De acuerdo a los razonamientos expuestos anteriormente, esta investigación se vincula con la línea de investigación Tecnologías de Información y Comunicación,

Docencia e Innovación, adscrita al Núcleo de Investigación, Docencia, Innovación y Tecnología (NIDIT) de la Universidad Pedagógica Experimental “Luis Beltrán Pietro Figueroa” (UPEL), puesto que pretendo realizar la construcción de un cuerpo conceptual integrador y holístico referido a la concepción del aprendizaje desde la dimensión pedagógica en el contexto universitario, en el que consideré una realidad socialmente construida, múltiple, emergente, compleja y versionada desde los estudiantes de Ingeniería en Informática con respecto a la configuración de su EPA desde sus diferentes dimensiones para su proceso de aprendizaje.

El impacto social que genera el estudio es de vital importancia, ya que de allí se derivan acciones que van a fortalecer la dinámica de aprendizaje en el contexto universitario en resolución de problemas computacionales, en cuanto a el desarrollo de iniciativas que hagan uso de prácticas educativas emergentes, que proporcionen más responsabilidad y más independencia a los participantes, con la intención de formarlos como profesionales competentes que respondan a las demandas de la sociedad actual.

Desde el ámbito universitario esta investigación aporta material para la discusión de las nuevas visiones y estrategias personalizadas desde el estudiante para su aprendizaje, como vehículo que utilice para aprender, compartir y actualizar sus conocimientos y así desarrollar un aprendizaje permanente, ajustados a las necesidades del entorno cambiante. De igual manera pueden generarse desde los constructos, teorías y confrontaciones, producto de esta investigación, otros trabajos dirigidos hacia el proceso educativo y prospectiva para una educación futura, con el fin de enriquecer la línea de investigación existente en la UPEL.

Por ello, la importancia de esta investigación se justifica porque aborda cualitativamente desde su cotidianidad educativa este fenómeno social pero también individual en un contexto humano, en la que se considera una relación dialógica e intersubjetiva con los informantes del fenómeno en estudio, que desde las voces y haceres es estos, me lleva a descubrir dimensiones significativas para tomar las debidas resoluciones y compartir académicamente la producción teórica.

RECORRIDO COGNITIVO II

ORIENTACION TEÓRICO – REFERENCIAL DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

*“En tiempos de cambios, quienes
estén abiertos al aprendizaje se
adueñarán del futuro, mientras
que aquellos que creen saberlo
estarán bien equipados para un
mundo que ya no existe”*

Eric Hoffer

En esta instancia de la investigación se presenta la orientación teórica referencial que apoya el desarrollo del proceso cognoscente en este trabajo. La misma contiene dos dimensiones que son: El estado del arte en torno al fenómeno a conocer y los referentes teóricos de la investigación.

Estado del arte en torno al fenómeno a conocer

En esta sección se reflejan los avances y el estado actual del conocimiento del fenómeno en estudio, mediante una exploración profunda de distintos trabajos que permitieron nutrir y ampliar los saberes y experiencias de los EPA en el contexto universitario en el aprendizaje de resolución de problemas computacionales.

En este sentido, he considerado relevantes algunos estudios previos, para tener una perspectiva más global de los aspectos a considerar en cada uno de los elementos que son cruciales en esta investigación. Cada una de las investigaciones, me proporcionaron aportes realmente sustantivos para abordar la temática desde distintas ópticas. Por tanto, a continuación se esbozan investigaciones del ámbito internacional y nacional.

A nivel internacional, Barreto (2020), en su tesis doctoral “Estudio de los mecanismos que inciden en la autorregulación durante el proceso de aprendizaje colaborativo en entornos personales de aprendizaje” en la Universidad Oberta de Catalunya, tuvo como objetivo general explorar los mecanismos relacionados con la autorregulación del aprendizaje colaborativo en Entornos Personales de Aprendizaje en el ámbito universitario.

De igual manera, definió objetivos específicos: describir los soportes que potencialmente ofrece el EPA para la autorregulación durante la resolución conjunta de tareas de aprendizaje en el ámbito universitario, indagar sobre las estrategias que utilizan los estudiantes para autorregular su comportamiento durante las interacciones que ocurren en un EPA a propósito de situaciones colaborativas de aprendizaje, determinar los cambios que se dan en la autorregulación al emplear los Entornos Personales de Aprendizaje y validar la propuesta a través de una formación en cascada.

El investigador en su trabajo asumió un estudio mixto: cuantitativo y cualitativo, a fin de identificar con mayor claridad los mecanismos empleados para autorregular la actividad de aprendizaje en EPA y encontrar los elementos que influyen en la autorregulación en un ámbito de modalidad híbrido: virtual y presencial.

La población estuvo constituida por estudiantes de la Maestría en Didáctica de la Ciencia, impartida por la Universidad Autónoma de Colombia, correspondientes a la asignatura Ambientes Virtuales de Aprendizaje (A.V.A) y Gestión de la educación virtual. Para ello, el investigador trabajó con menos de 30 estudiantes, conformando un grupo experimental consolidado por equipos de trabajo de acuerdo a los intereses y deseos de los estudiantes y se le explica el concepto de Entorno Personal de Aprendizaje así como de usos potenciales y ventajas que aportaría en el proceso de aprendizaje y un grupo de control que fueron asignados institucionalmente, y no se le realiza ninguna inducción a los Entornos Personales de Aprendizaje,

Se utilizó como instrumentos las entrevistas, cuestionarios y autoinformes. Para

el análisis cualitativo se realizó la categorización empleando la Teoría Fundamentada en Datos, en la que emerge una división en capas de las interacciones en los EPA. Se presentan aspectos que afloran en relación a las dimensiones autorregulatorias, y en ellos qué mecanismos estratégicos surgieron discriminados por tipo. Además se destaca el tipo de apoyo que usaron los estudiantes para tratar de constituir su EPA.

Para el análisis cuantitativo realizó una aplicación de instrumento pre-test y post- test tanto al grupo experimental como al grupo de control. En la aplicación del pretest se determina que el grupo de control y el experimental tienen unas medias equivalentes, es decir se acepta que los dos grupos al momento de comenzar el curso no presentan diferencias mayores, pero se encontró diferencias significativas a nivel del posttest entre los datos del grupo experimental frente a los del grupo control; atribuibles al empleo consciente de los Entornos Personales de Aprendizaje en su actividad académica y personal en el grupo experimental; aspecto que no se dio o se produjo de manera espontánea en el grupo control.

Los resultados obtenidos desde un análisis cualitativo expresan que los EPA sí fomentan la autorregulación de los aprendizajes en lo colaborativo y se dan importantes cambios en la dimensión autorregulatoria social, conductual y metodológica. También determinó la ubicación del EPA de cada individuo e identificar con mayor claridad, el tipo de comunicación y el control que se da en un ámbito de red de aprendizaje.

Asimismo la investigación logró identificar capas constitutivas de un EPA, de acuerdo al nivel de apropiación de mediaciones tecnológicas (desde las no digitales hasta la red digital), a las que el investigador denominó: Básica, cuando las mediaciones son esencialmente analógicas, Intermedia referida a los artefactos digitales con poca o ninguna comunicación digital, esencialmente se trata del uso de computadores, no conectados en red y Red digital: cuando las mediaciones tienen un importante componente comunicativo digital Web.

Por consiguiente, la investigación que desarrolló Barreto (ob.cit) tiene una correspondencia con el presente estudio, puesto que se aproxima a la teoría de cómo

los estudiantes aprenden activar las estrategias de aprendizaje necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en su cotidianidad universitaria, que les permita tener un aprendizaje significativo desde la colaboración en su entorno construido.

Por su parte, Rojas (2019), en su tesis doctoral titulada “Escenarios de aprendizaje personalizados a partir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno b-Learning y gamificación” de la Universidad de Salamanca, partió de un objetivo general referido a diseñar escenarios de aprendizaje personalizados, considerando las habilidades del pensamiento computacional de los estudiantes de nuevo ingreso, que puedan ser utilizados en modalidad b-Learning para reducir el abandono de estudios a través de la gamificación como estrategia de motivación y permita la adquisición de competencias básicas de Programación.

El investigador planteó unos objetivos específicos que les permitió el logro del objetivo general planteado, los cuales fueron: evaluar el contenido actual del sistema gestor de aprendizaje, que se utiliza en la asignatura Metodología de la programación y Programación tomando como caso de estudio la división de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Puebla, revisar el estado del arte a través de una exploración sistemática de la literatura, sobre los conceptos de educación personalizada, pensamiento computacional, gamificación y b-Learning en la enseñanza de programación en educación superior, determinar el impacto que tiene la intervención de la educación personalizada, pensamiento computacional, gamificación y b-Learning en la reducción de la baja escolar en los estudiantes de nuevo ingreso.

Rojas (ob.cit) asumió la metodología del multimétodo, que combina el enfoque cuantitativo y cualitativo, para lograr los objetivos. La combinación de los dos enfoques permitió complementar, explicar y reforzar la interpretación de los resultados con el objetivo de solucionar la problemática del estudio. Específicamente, para la investigación realizada, utilizó como base un diseño de triangulación concurrente, la cual partió con una fase inicial de la metodología de investigación,

que consistió en la revisión sistemática de la literatura con base a los conceptos: pensamiento computacional, educación personalizada, gamificación y b-Learning. Posteriormente efectuó la fase de planeación donde se diseñaron los experimentos que aportarían datos para ambos enfoques considerando la problemática a resolver, en esta etapa se definieron las características de las intervenciones a realizar.

La siguiente etapa correspondió a la fase de intervención, es decir, la ejecución con los estudiantes de los diseños experimentales. La fase análisis se destaca por la actividad de organizar los resultados generados de las intervenciones desde cada enfoque. Durante el trabajo de investigación fue posible realizar dos iteraciones de las intervenciones definidas, lo cual fue conveniente dentro del modelo mixto. Es importante señalar, que el investigador en su investigación utilizó una muestra no probabilística de estudiantes a los cuales se les aplicaron instrumentos tipo encuesta.

En la investigación se utilizó una muestra no probabilística de 47 estudiantes a los cuales se les aplicaron instrumentos tipo encuesta, el enfoque cuantitativo aportó los datos duros que midieron los resultados de evaluación del pensamiento computacional, la satisfacción de los escenarios de aprendizaje, uso del sistema gestor de aprendizaje, la adquisición de competencias y los índices de retención escolar, así como los resultados obtenidos de la experiencia de gamificación en tres dimensiones: cognitiva, emotiva y social. Mientras que el enfoque cualitativo se focalizó en los aspectos de motivación y satisfacción del entorno b-learning y gamificación, a partir de los grupos experimentales y de manera más específica para obtener los puntos de vista por parte de los estudiantes y observación del investigador.

Este estudio realizado concluye que es significativo crear intervenciones donde sea posible ofrecer aprendizaje personalizado usando una modalidad b-Learning para los estudiantes de la programación, usando los elementos que ofrece el pensamiento computacional combinado con la gamificación como estrategia de motivación. Y se determinó que para ambas intervenciones, se logra la adquisición de competencias de programación y reducir el abandono de estudios.

Asimismo, se determinó que la innovación educativa tiene beneficios para el

estudiante y para el docente, pero también genera resistencia al cambio; el estudiante puede elegir, pero debe ser más autónomo, el docente ofrece opciones de contenido y aprendizaje, pero tiene que elaborarlos, el estudiante quiere su clase tradicional y el docente debe escucharlo. Escuchar al estudiante es la clave inicial para ofrecer educación personalizada, una modalidad b-Learning y gamificación.

La investigación realizada por Rojas (ob.cit) se vincula con el presente estudio, porque promueve autonomía del estudiante en su proceso educativo, dando el control a través de la oferta de diferentes recursos, flexibilidad de evaluación y valoración de productos académicos organizados en tiempo y ritmo por los propios estudiantes, mediante el uso de una estrategia didáctica para la motivación del mismo, en este caso la gamificación, para la adquisición de competencias relacionadas con la Programación.

Otro aporte significativo proviene de la tesis doctoral realizada por Humanante(2016), que se titula “Entornos Personales de Aprendizaje Móvil (mPLE) en la Educación Superior”, planteó como objetivo general realizar el diseño, implementación y evaluación de la integración de mPLE en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador (UNACH).

Además, planteó objetivos específicos: revisar el estado de la cuestión sobre los diseños e implementaciones de PLE que integren dispositivos móviles en contextos universitarios, seleccionar las tecnologías y herramientas que permitan desde un enfoque PLE, personalizar y administrar el acceso a recursos, actividades y redes personales de aprendizaje de los estudiantes universitarios desde sus dispositivos móviles, conocer los niveles de acceso y las preferencias de uso tanto de los dispositivos electrónicos móviles como de las herramientas, servicios y recursos web 2.0 por parte de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la UNACH en su entorno académico y personal y diseñar una propuesta técnica-metodológica.

Desde el punto de vista metodológico corresponde a un modelo de

investigación mixto, en el que integra el enfoque cuantitativo y cualitativo para el tratamiento de la información. Para el enfoque cuantitativo utilizó cuestionarios previamente validados, para 127 estudiantes en la modalidad presencial y online, los resultados le permitieron comprobar las hipótesis planteadas. En la parte cualitativa, trabajó entrevistas realizadas en grupos focales para conocer las expectativas de los estudiantes acerca de la incorporación de los mPLE en su aprendizaje, así como las ventajas y desventajas de estas innovaciones.

Los resultados muestran diferencias significativas en cuanto a los niveles del aprendizaje alcanzado entre quienes trabajaron con estos nuevos entornos educativos y quienes no lo hicieron, así como también sobre las percepciones de aprendizaje en términos de autonomía, flexibilidad, interacción y movilidad. En conclusión el diseño e implementación de los mPLE en el colectivo universitario estudiado incide positivamente tanto en sus niveles de aprendizaje como en las experiencias de aprendizaje percibidas.

Este aspecto hace al estudio sumamente pertinente a mi proyecto doctoral resaltando el protagonismo del estudiante al configurar su EPA acorde a sus necesidades y formas de aprender, para obtener un aprendizaje significativo convirtiéndose en gestor de su conocimiento, en el que interacciona con su pares del ámbito universitario y con externos, desde donde quiera y cuando quiera, generando en él un aprendizaje enriquecedor, colaborativo y continuo.

A nivel nacional, Goncalves (2020), en su tesis doctoral denominada “Modelo didáctico para la integración de las tecnologías de información y comunicación al currículo universitario en la era digital” en la Universidad de Carabobo, tuvo como objetivo general generar un modelo didáctico para la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación al currículo de la educación universitaria venezolana en la era digital.

La investigadora se planteó unos objetivos específicos como: inquirir los fundamentos teórico-curriculares asociados al desarrollo tecnológico del subsistema universitario venezolano del presente siglo, estimar la percepción de los

corresponsables del acto didáctico en el uso de las tecnologías digitales en la educación universitaria venezolana, develar articuladores ontoepistémicos de un modelo didáctico para la integración de las TIC al currículo de la educación universitaria venezolana en la era digital y estructurar un modelo didáctico para la integración de las TIC al currículo de la educación universitaria venezolana en la era digital.

La investigación fue enmarcada dentro del paradigma interpretativo bajo los postulados de la investigación cualitativa y el método fenomenológico. Asimismo, realizó el proceso de categorización, estructuración, contrastación y teorización, bajo las tres fases del método fenomenológico de Edmund Husserl. Para la categorización y estructuración realizó el análisis de contenido de las entrevistas a docentes expertos en el uso didáctico de estos recursos y a su grupo de estudiantes; la contrastación con la triangulación de los datos y la técnica de saturación.

Los sujetos de investigación, estuvo conformados por cuatro (04) docentes y estudiantes universitarios(varío según el grupo que atiende el docente) pertenecientes a la realidad estudiada, el criterio de selección de dichos sujetos se centró en docentes universitarios que debían tener alguna experticia en el uso didáctico de las tecnologías didácticas, como eje motor y responsable directo en el diseño y ejecución del acto didáctico, y en la inserción de los referidos recursos digitales; seleccionando en correspondencia su grupo de estudiantes.

En consecuencia, en el presente trabajo el investigador estimó la percepción de los corresponsable del acto didáctico en el uso de las tecnologías digitales y develó articuladores ontoepistémicos para un modelo didáctico, el cual representa el conjunto de interrelaciones didácticas que se originan con la inserción de herramientas digitales en el contexto universitario, considerando sus actores corresponsables, diseño didáctico, formación docente, decisiones didácticas y la evaluación como una espiral iterativa de mejora continua en la gestión de los procesos de aprendizaje. Es un sistema que permite gestionar la calidad educativa de

manera práctica, sencilla y pertinente al contexto tecnológico actual; un aporte significativo para el fortalecimiento de la educación universitaria.

La investigación realizada por Goncalves (ob.cit), estructuró un Modelo Didáctico para la Integración de las TIC al currículo de la educación universitaria venezolana en la era digital (MODI-TIC), que representa el conjunto de interrelaciones didácticas que se originan con la inserción de las herramientas digitales en la educación universitaria de hoy en día, empleando postulados esquemáticamente estructurados. La evaluación tiene una concepción integral e integradora, asumida como una espiral iterativa de mejora continua en la gestión de los procesos de aprendizaje, en correspondencia con el diseño didáctico previsto. De esta manera, su puesta en práctica es una vía para garantizar la calidad educativa del subsistema universitario, optimizando el empleo de las herramientas y recursos disponibles en la era actual, soslayando la improvisación y los esfuerzos aislados.

Cabe señalar que el estudio realizado por Goncalves (ob.cit), guarda una relación con la presente investigación, puesto que la intención es la formación profesional integral de un ciudadano que debe desarrollar sus potencialidades en pro de un bien individual y colectivo, aspecto que se logra mediante el trabajo sinérgico de los entes involucrados en el proceso educativo, pues el reto que se presenta, es comprender que es necesario revisar constantemente la praxis educativa y participar activamente en las discusiones que se realicen en torno a los cambios requeridos para generar novedosos sistemas de aprendizaje, cónsonos con la realidad y el momento histórico y tecnológico en el cual estamos inmersos.

Seguidamente el trabajo titulado: “La Mediación Pedagógica Virtual en la Modalidad Blended Learning: Caso ADI – UNEFM”, presentado por Peña (2016), en la Universidad de los Andes, para optar al título de Doctora en Educación. El contexto en el cual se realizó el estudio fue la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM), donde la modalidad mixta o blended learning es denominada “Aprendizaje Dialógico Interactivo” (ADI-UNEFM). La intencionalidad investigativa fue comprender la Mediación Pedagógica Virtual (MPV) en dicha

modalidad bajo el contexto ADI-UNEFM, a partir de los significados atribuidos por sus actores sociales involucrados.

La investigación estuvo sustentada en el paradigma interpretativo, enmarcada en un enfoque cualitativo y una pluralidad metodológica que permitió asumir de manera complementaria: el estudio de caso, la fenomenología y el enfoque de la teoría fundamentada. En este sentido, la recogida de información centrada en las entrevistas como encuentro dialógico con los actores sociales como informantes claves constituidos por diez (10) docente con al menos tres (03) años de experiencia en la modalidad ADI y dos (02) estudiantes activo en el sistema de control de estudios con al menos tres (03) semestres aprobados, involucrados cada uno de ellos en la ejecución de una o varias unidades curriculares de pregrado, postgrado y/o actividades de formación continua, en alguno de los programas. El análisis inductivo de la data cualitativa obtenida, constituyó una serie de hallazgos importantes producto de un balance entre la descripción e interpretación.

El análisis inductivo estuvo guiado por la comparación constante y el muestreo teórico. Los hallazgos interpretativos, revelan a la mediación virtual en la modalidad semipresencial como categoría central emergente que describe el fenómeno en estudio, mediante una red conceptual que integra las categorías orientadoras: a) Representaciones conceptuales, b) Dinámica integradora comunicativa y c) Situaciones potenciadoras

La categoría “Representaciones conceptuales de la mediación virtual en la modalidad semipresencial” alude a la forma cómo los actores sociales de esta modalidad definen a la MPV en este contexto institucional ADI-UNEFM, y denota un consenso intersubjetivo conceptual, a partir de las coincidencias y relaciones establecidas desde las reconstrucciones históricas hechas por cada informante.

La categoría “Dinámica integral comunicativa de la mediación virtual en la modalidad semipresencial”, se refiere al proceso holístico llevado a cabo por el docente para lograr su intervención efectiva, facilitando ayudas cognitivas que le permiten al estudiante potenciar la autogestión de su aprendizaje, a partir de

estrategias didácticas orientadas a la construcción social de conocimiento, y apoyadas en las TIC. La categoría “Situaciones potenciadoras de la mediación virtual en la modalidad semipresencial” describe los acontecimientos, acciones, recomendaciones, necesidades puntuales o asuntos de interés que el docente requiere tener presente para favorecer la dinámica de este tipo de mediación.

Ahora bien, la MPV en la modalidad blended learning, se comprende como una relación compleja de intervención docente asociada a la configuración crítica de ambientes virtuales para el aprendizaje, cuya dinámica integral comunicativa está basada en la interactividad pedagógica, el aprovechamiento de las TIC, el fomento de la metacognición y la generación de un clima socioafectivo positivo; y es potenciada por situaciones como la formación y actualización permanente en modalidades con TIC y la manifestación de una actitud resiliente ante la modalidad semipresencial.

La autora generó un corpus teórico sobre la MPV en la modalidad b-learning en un proceso holístico de intervención compleja del docente en el aprendizaje, constituyendo un constructo social que se redefine y articula continuamente, su desarrollo establece una dinámica integral comunicativa, su ejecución se potencia con la formación y actualización permanente sobre el uso educativo de las TIC presentando un modelo instruccional comunicativo y multimodal.

Puedo señalar la pertinencia del estudio referido con respecto al presente estudio al considerar el rol del docente como mediador o facilitador en los procesos didácticos ejecutados en contextos de aprendizajes, a través de la interacción y de las TIC, como elemento interviniente de la dialogicidad, condición indispensable para el conocimiento, lo que implica una postura crítica y una preocupación por aprehender los razonamientos que median entre los actores del proceso educativo, con el cual se promueve la construcción del conocimiento

Otra producción intelectual que sirve de referente para la presente investigación es la de Citton (2016), en su tesis doctoral titulada “Aproximación teórica para el uso de los entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios UPEL”, se planteó como objetivo general, generar una aproximación teórica para el

uso de los Entornos Virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) Extensión Sabana de Mendoza, en el Estado Trujillo.

Citton (ob.cit), definió unos objetivos específicos: diagnosticar la situación actual del uso de los Entornos Virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios de la UPEL, precisar los elementos de los entornos virtuales que pueden aplicarse para el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios de la UPEL, describir las características didácticas que deben poseer los Entornos Virtuales que pueden aplicar los estudiantes en su proceso de aprendizaje de la UPEL, interpretar las teorías de aprendizaje que sustentan el uso de Entornos Virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la UPEL y diseñar una aproximación teórica para el uso de los Entornos Virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la UPEL.

La investigación fue enmarcada dentro del paradigma interpretativo bajo los postulados de la investigación cualitativa, y el método fenomenológico etnográfico, donde se aplicó una entrevista a profundidad y observación participante. Los sujetos en estudio fueron seis (06) estudiantes del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio” Extensión, Sabana de Mendoza del Municipio Sucre. Los resultados se procesaron mediante la interpretación con la técnica de triangulación precisando las categorías emergentes.

El investigador del presente estudio expresó en sus hallazgos: es verdaderamente necesario trabajar con entornos virtuales en todas las especialidades, no sólo en informática, pues a nivel universitario todos los estudiantes y futuros profesionales deben tener acceso y conocimiento a la tecnología de punta, ya que en sus respectivos ámbitos laborales ésta forma parte de las competencias a dominar, además expresan que los estudiantes en la educación universitaria deben construir sus saberes en colectivo a través de los entornos virtuales, considerando que así es cómo se produce un verdadero aprendizaje significativo, aun cuando se encuentren físicamente distantes, siendo necesario para ello la incorporación de las TIC.

Este trabajo tiene una vinculación con mi estudio puesto que presenta una aproximación teórica que sirve de andamio para que el docente reestructure e incorpore en su praxis pedagógica la interdisciplinariedad y la concepción de aprendizaje a lo largo de la vida, con la intención de facilitar y orientar al estudiante en la construcción de sus saberes mediante herramientas colaborativas que les permita lograr la consecución de los objetivos propuestos.

Cada una de las investigaciones citadas anteriormente, se relacionan con la presente investigación, porque cada una aporta conceptualidades y racionalidades relacionadas con los EPA, que coadyuven al proceso de aprendizaje en el estudiante universitario, aportes que sirvieron de referentes en el momento abordar el fenómeno en estudio y construir mi aproximación teórica.

Referentes teóricos orientadores del estudio

Entornos Personales y teorías de Aprendizaje

En el presente estudio se asumió la perspectiva de los EPA como una idea sobre cómo aprenden las personas, sin centrar el foco de atención en la virtualidad y redirigiéndolo al ámbito de aprendizaje de las personas, desde la intención de comprender las estrategias personales utilizadas por el estudiante, ya que estos permiten un aprendizaje abierto y flexible. Duarte (2003), señala que EPA es un:

...ambiente o entorno de aprendizaje es concebido como una construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la diversidad y con ella la riqueza de la vida en relación, es un sujeto que actúa con el ser humano...Es un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. (p.5)

Es interesante, lo que plantea Duarte (ob.cit), puesto que esboza una descripción de un ambiente donde el individuo que aprende construye a diario su espacio, lo que indica movimiento y búsqueda de sus necesidades y realidad que le rodea, a fin de alcanzar y desarrollar las competencias en este caso la resolución de problemas

computacionales.

Igualmente, Telléz (2014) indica:

...los entornos de aprendizaje añaden una dimensión significativa a la experiencia educativa del estudiante, el cual permite atraer su atención, interés, brindar información, estimular el empleo de destrezas, comunicando límites y expectativas, facilitando las actividades de aprendizaje, promover la orientación y fortalecer el deseo de aprender. Los ambientes de aprendizaje son escenarios contruidos para favorecer de manera intencionada las situaciones de aprendizaje. (p.8)

Estos espacios de aprendizaje se han visto influenciados por los cambios que demandan las circunstancias, la sociedad actual y el objetivo del estudiante, implicando la necesidad de nuevos y diferentes escenarios para el aprendizaje, caracterizados por ser más ágiles, flexibles, rápidos y productivos, entre otros. Como indica Muñoz (2012), “en los nuevos ambientes de aprendizaje se aprende a partir de múltiples medios, unos expositivos (libros y videos), otros activos (simuladores, juegos y ejercitadores) e interactivos, como los diálogos entre pares, entre estudiantes y docentes o entre comunidades de aprendices.” (p.5)

Actualmente, estos entornos educativos se evidencian en el DCyT de la UCLA donde existen cursos de la carrera de Ingeniería en Informática que se dictan de forma magistral, otros se administran con el apoyo tecnológico, en el caso de Programación I se hace una combinación de elementos tecnológicos y del uso de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA).

Ahora bien, detrás de los entornos de aprendizaje, siempre subyace un conjunto de principios que explican la mejor manera en que un estudiante puede adquirir, retener y recordar nueva información. Se presenta en el cuadro 1, los diferentes entornos formativos con, sin apoyo tecnológico y la virtualidad, destacando características, fortalezas y debilidades en el proceso educativo.

Cuadro 1
Entornos Educativos

Entorno Educativo	Características	Fortalezas	Debilidades
Sin apoyo tecnológico	El profesor participa como el medio principal de transmisión de información mediante la presentación de clases magistral. El docente cumple el papel organizador de contenidos en un tiempo previamente establecido, enseña a los estudiantes y espera que los estudiantes aprendan.	El profesor funge como figura principal para la transferencia de la información, apoyado por textos, que ofrece la información, la discute y hace preguntas a los estudiantes durante casi toda la clase, lo que pudiera facilitar que todo el grupo aprendiera al mismo ritmo. El profesor desempeña diferentes roles y funciones, la toma de decisiones recae totalmente en él: estrategias instruccionales, control administrativo del aula y evaluación.	Participación pasiva del estudiante y casi siempre en forma grupal. El tiempo de clase es fijo y poco flexible. La enseñanza se realiza de forma grupal, por lo que es común encontrar aulas sobrecargadas. Las evaluaciones son tomadas en cuenta a base de memorización de información, sin comprobar si realmente se entendió la información.
Con apoyo tecnológico	El principio de este modelo es la utilización de los medios multimedia para el desempeño del profesor.	El docente puede enriquecer las clases con diferentes elementos de multimedia (imágenes, audio, videos) que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las tecnologías: Favorecen en los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes Disminuye la monotonía que se puede presentarse en el aula. Permiten la interactividad, realimentación y autogestión del aprendizaje.	No siempre los docentes están capacitados ni tienen los conocimientos y habilidades para el manejo de tecnologías educativas en el aula y administración de plataformas. El avance de la tecnología es muy rápido, por lo que hay que actualizar frecuentemente al docente para adquirir y aprender nuevas herramientas tecnológicas.

Entorno Educativo	Características	Fortalezas	Debilidades
Virtual	Los estudiantes y los docentes son todos responsables de crear y de mantener ambientes eficaces de aprendizaje. El éxito de éstos ambientes descansa en la aceptación de todos los participantes. Los estudiantes: Adquieren conocimientos participando e involucrándose en el proceso de aprendizaje. Integran nuevas ideas y conocimientos anteriores para establecer su propia concepción de las cosas. Obtienen numerosas ventajas cuando deben resolver problemas complejos.	Trasciende las barreras de espacio y tiempo. Mayores fuentes de conocimiento y oportunidades de investigación y estudio. Bajo la perspectiva constructivista, se ve a los estudiantes participando activamente en la construcción de nuevas ideas y significados. Puede realizarse la publicación de materiales y actividades, permite la comunicación sincrónica y asincrónica promoviendo la interacción y colaboración entre los miembros del grupo para la realización de tareas grupales y la organización de la asignatura.	No hay una modalidad de aprendizaje 100% exitosa, pues en algún momento hay que tener un encuentro con los participantes en los entornos virtuales. Está hospedado en la red y se puede tener acceso remoto a sus contenidos a través de algún tipo de dispositivo con conexión a internet, sin dicha conexión no puede accederse. La relación didáctica no se da cara a cara, sino mediada por tecnologías digitales. Si el sistema está caído, entonces existe dificultad para su aprovechamiento. Es un ambiente electrónico, el material creado y constituido por tecnologías digitales, requiere de mantenimiento constante. Elevados costos de equipos, insumos mantenimiento y conectividad.

Fuente: Elaborado por la autora del estudio.

Luego de revisar las características, fortalezas y debilidades de cada entorno educativo, puedo expresar que cada uno de ellos tiene su forma de construirse, que se estructura día a día con cada una de las relaciones o interrelaciones que se dan entre los diferentes elementos que participan en cada una de ellas, y todas con el fin de construir significados y representaciones mediante la cooperación o colaboración colectiva, donde docente/discente se comprometen con una actividad de conocimiento y de aprendizaje, sin apoyo tecnológico, con apoyo tecnológico o de forma virtual, realmente se genera un espacio del saber que permite el intercambio, la interactividad, aportaciones colaborativas y el desarrollo individual y colectivo, que de alguna u otra manera permite cambiar la realidad.

Entonces, esa realidad cambia cuando nos encontramos dentro de la aventura del aprendizaje, señalo que éste ocurre en un espacio, lugar y tiempo bajo ciertas dimensiones (social, física, didáctica, otros), al conjugar estos elementos se está en presencia de un entorno de aprendizaje mediado hoy en día por la unidad básica de espacio educativo (el aula) y la unidad básica de tiempo (la clase), aclarando que para los entornos personales de aprendizaje es decisión del alumno, tomarlo o dejarlo, a no ser que se convierta en un acto obligatorio por la institución donde realiza sus estudios formales (Universidad, Pedagógico, Politécnico, entre otros), hacer uso de la virtualidad para construir su espacio de aprendizaje, lo que sí es de carácter obligatorio en la solución de problemas computacionales es tener el acceso a un computador con el software instalado.

En efecto, el computador es un elemento tecnológico que presento como un dispositivo electrónico capaz de procesar información, lo que se llamó en el cuadro 1, con apoyo tecnológico. No obstante, por la evolución del proceso educativo y sus herramientas tecnológicas, desde mi visión como docente universitaria, la virtualidad debe ser considerada y asumida por los estudiantes del siglo XXI, ya que no solo es el presente sino el futuro de las organizaciones en general, donde los espacios se acortan y se superan adversidades, aunque la virtualidad no es tema central de mi investigación, estaré a la espera de lo que emerja en el discurso de mis informantes

clave, y sean ellos lo que vislumbren y determinen su espacio y los requerimientos mínimos que ellos consideren.

Entornos Personales de Aprendizaje desde la perspectiva del aprendizaje como una red

En la actualidad, los entornos de aprendizaje han cambiado y han pasado de ser estáticos a ser más ágiles, personalizados, flexibles, rápidos y productivos, en la que se aprende a partir de múltiples medios; unos expositivos (libros, videos, guías), otros activos (simuladores, juegos y ejercitadores) e interactivos, como los diálogos entre pares, entre estudiantes y docentes o entre comunidades de estudiantes.

De esta manera, en el contexto de hoy se puede apreciar que los ambientes de aprendizaje están enriquecidos con varios elementos, uno de ellos, es la tecnología, y cuando se habla de este factor es necesario describir, comprender y revisar el modo en que el estudiante aprende con ellas, busca y construye conocimiento. Se ha derivado interés de explorar hacia la relación entre el ambiente de aprendizaje y lo personal, con la intención de tratar de describir e interpretar qué, cómo y con qué trabaja el individuo que aprende.

Desde esta perspectiva, aparece un ambiente de aprendizaje emergente, los EPA, que enfatiza el papel del individuo que aprende con o sin tecnología-virtualidad. A sabiendas que la tecnología es un medio aceptado y usado en procesos educativos, por parte del docente y del estudiante, es por ello la importancia de la concepción dada a este a través de los diferentes enfoques. De esta manera, en este apartado voy a describir y matizar lo que señalan Adell y Castañeda (2013), “la teoría pedagógica que fundamenta el uso de las oportunidades que ofrece la tecnología para un aprendizaje que se enriquezca de sus componentes formal e informal de manera equilibrada, en este enfoque pedagógico que se denomina EPA” (p.2)

No obstante, los autores citados hacen énfasis en que no hay una única teoría para aprender hoy con tecnología y del mismo modo, que ni todos los aprendices ni todas las situaciones de aprendizaje son iguales. Por ello, cada uno de ellas, describe

una forma particular de actuación del estudiante dentro del contexto de aprendizaje, desde su concepción como individuo para cumplir con ciertas tareas hasta su consideración como ser social, con deseos y necesidades propias.

Adell y Castañeda (ob.cit) señalan que existen diversas teorías que fundamentan los EPA, una de ellas es el conectivismo (conocimiento en las redes), teoría de la complejidad, aprendizaje emergente, heutagogía, teoría Learning as a Network (LaaN) el aprendizaje como una red, aprendizaje rizomático, por mencionar algunas, para ser aplicadas de acuerdo al caso a los EPA como entornos de aprendizaje constructivistas, cada una de ellas se ajustan a la naturaleza de los mismos, en la que se fundamentan su construcción y enriquecimiento, apuntaladas hacia la enseñanza y aprendizaje. En el mundo de hoy, en el que predomina la conectividad, la información y el conocimiento, es apremiante edificar dichos entornos personales bajo teorías emergentes que vayan de la mano con el dinamismo, la efectividad, la emergencia y la evolución del conocimiento

A tal efecto, para el presente estudio me apropié de la Teoría LaaN, creada por Chatti(2013), que cambia los roles de instituciones educativas y docentes. Las primeras necesitan actuar como núcleos de conexión de terceras partes proporcionando experiencias de aprendizaje personalizadas. Además, deja entrever la combinación de distintas teorías de aprendizaje en uso al momento de aprender a resolver problemas computacionales. Es por ello que observo dicha Teoría, como una visión integradora de diversas teorías del aprendizaje como se visualiza en el Gráfico 1.

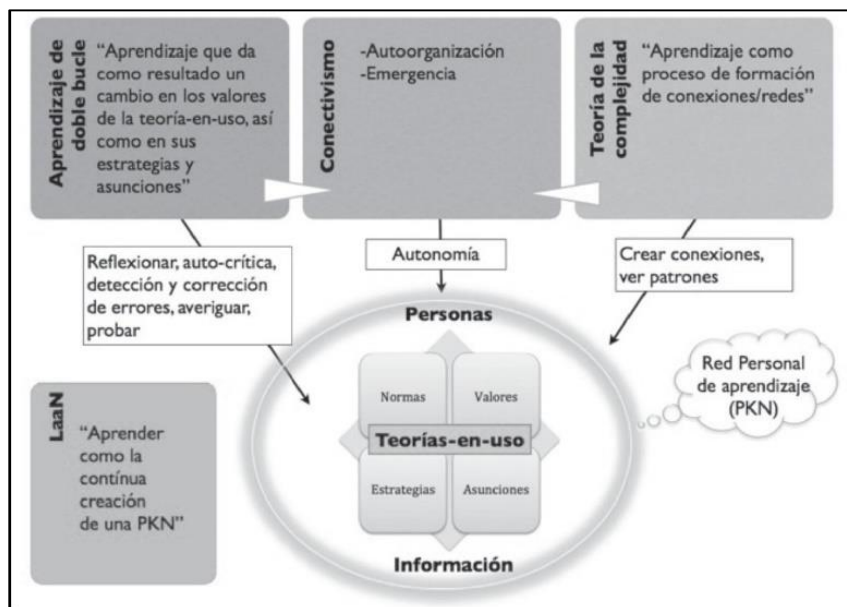


Gráfico 1. La Teoría LaaN. Tomado de (Chatti, ob.cit).

Del gráfico se puede observar que la teoría LaaN integra diferentes teorías emergentes: conectivismo, aprendizaje de doble bucle y teoría de complejidad. Según el autor:

El principal papel de la teoría LaaN es ayudar a los estudiantes a construir y alimentar sus redes de conocimientos personales y fomentar las conexiones entre diferentes Redes Personales de Conocimiento (PKN) con el fin de formar una entidad compleja, adaptable, dinámica, abierta y viva; es decir, una ecología del conocimiento.(p.5)

Por consiguiente, la teoría LaaN tiene varios puntos en común con otras teorías sociales y de aprendizaje; expresa que el conocimiento y el aprendizaje son inherentemente sociales. Sin embargo, su enfoque en el sujeto que aprende y su PKN es bastante distintivo, al considerarlo un aprendiz libre, reflexivo, autónomo, autocrítico y creador de redes personales de conocimiento.

Desde esta mirada, la teoría del conectivismo está constituida por los principios explorados por el caos, la red y la teoría de complejidad. Ella considera como punto de partida al individuo (estudiante), el cual no aprende solo, sino que el conocimiento personal se compone de una red, cuya entrada es el aprendizaje que proviene de la

interacción entre personas, organizaciones e instituciones y se retroalimenta en la red misma. Esto permite a los individuos (estudiantes) mantenerse actualizados en su campo a través de las conexiones que han formado.

Siemens (2004), expresa que en el contexto del conectivismo, el aprendizaje se da como un proceso que ocurre en ambientes nebulosos de elementos centrales cambiantes. No completamente bajo el control del individuo, como un conocimiento accionable que puede residir dentro de una organización, institución o una base de datos, y se centra en conectar conjuntos de información especializados, sino que dichas conexiones permiten aprender más y son más importantes que el estado actual del conocimiento manejado.

Además, en la concepción del aprendizaje como una red se adjudica la teoría de doble bucle de Argyris (1977), en la que una persona no solo busca nuevas maneras de resolver un problema sino que revisa sus estrategias (un bucle), y además sus creencias (doble bucle), analizando con esto lo que hace y porque lo hace, revisándolos cada vez que aprende. Entonces, asumir este principio, da paso a que el individuo que aprende en los EPA sea reflexivo, autocrítico, además de re-crear el conocimiento por medio de la detección y corrección de los errores, dando la oportunidad de reestructurar su forma de aprender y de reformar su red personal de conocimiento.

Otra de las razones insoslayables al considerar la teoría LaaN es la anexión de la teoría de complejidad con su principio de bucle recursivo (autoorganización) y la presencia del fenómeno emergente, requerida en sistemas actuales de aprendizaje. En particular, la cosmovisión de la complejidad que asume la teoría LaaN en la arquitectura de los EPA, es el modo de comprender el dinamismo e incertidumbre del entorno social y de conocimiento en el que se desplaza el estudiante y su ejecución en él, beneficiándose del poder de las conexiones y las redes.

Desde esta perspectiva, la teoría LaaN marca un punto de partida para un cambio, amoldada a la dinámica actual, relacionada con la forma de aprender del individuo de hoy, que construye conocimiento mediante la conectividad con los EPA

de otras personas. Para Chatti (ob.cit), es en la sinergia relacional de las redes PKN y la disponibilidad de un ecosistema de recursos donde ocurre el fenómeno emergente de la ecología del conocimiento, posibilitando el desarrollo del EPA.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, reflexiono que la visión epistémica de dicha teoría en la construcción de los EPA, es abierta, emergente, con sentido de evolución, dinámica, que aprovecha y se enfoca en los principios de la ecología del conocimiento, de la interacción entre individuos con otros individuos, comunidades, organizaciones y artefactos de conocimiento, como fuente de creación, intercambio y utilización del mismo, desde la diversidad y pluralidad de conocimiento por medio de las PKNs de cada uno de los sujetos que hacen vida en estos entornos.

Desde esta perspectiva, asumo este enfoque puesto que en la presente investigación mis informantes dan luz relacionada a la dinámica de aprendizaje presente en resolución de problemas computacionales, en la necesidad de ser constructor de su propio aprendizaje, ajustando el entorno de aprendizaje a su estilo, técnica y recursos, es decir, un entorno libre y emergente que propicie la indagación, la creación de conexiones en redes, ver patrones, reflexionar, ser autocríticos, detectar y corregir errores, poner a prueba y si es necesario cambiar sus teorías en uso.

Sería interesante que los estudiantes aprehenda desde la teoría LaaN por el concepto de doble-bucle de su aprendizaje, la reconfiguración constante de los PKN, la interrelaciones e interconexiones, lo cual le proporciona la posibilidad de construir su propia representación del problema utilizando diferentes teorías con objeto de entender la totalidad, reflexionar y descubrir los errores y corregirlos en relación a los nuevos ajustes.

Problemas computacionales y los procesos cognitivos

Hablar de problema en un entorno de aprendizaje significa lo que plantea Restrepo (2009), “un problema es una situación simulada muy parecida a los problemas que ya en la práctica profesional enfrentarán los futuros practicantes”

(p.8). Para que ese problema sea interesante en su construcción, es recomendable considerar su complejidad aunado a la realidad existente del dominio del estudiante.

Al aproximarnos a la realidad del fenómeno en estudio, en la carrera Ingeniería en Informática, se plantean problemas de la vida real exponiendo con claridad los requerimientos que el estudiante debe elaborar a fin de dar solución al planteamiento especificado. Para lograr la resolución del problema, el estudiante combina sus conocimientos previos que trae en su estructura cognitiva, realizar abstracción de este, elabora un diseño, y luego plasma la solución mediante un algoritmo computacional a fin de implementar un programa que cumpla con las especificaciones solicitadas.

No obstante, cuando se habla de problema computacional Cormen, Leiserson y Rivest (1990), lo definen como “las sentencias que especifican relaciones entre las entradas y salidas deseadas” (p.28). Las entradas y salidas están asociadas a la computadora, la cual recibe los datos (entradas) y muestra la información (salida) obtenida del procesamiento de los datos.

Todo problema computacional debe ser presentado de forma clara y precisa, de tal forma que el estudiante reconozca dentro del planteamiento los elementos esenciales para proceder a aplicar la metodología prevista y construir una solución computacional, donde primeramente se realice un análisis del planteamiento preguntándose: Qué datos o resultados se esperan?, ¿Son correctos los datos de entrada que he suministrado?, ¿Es adecuado el procesamiento de esos datos?, consecutivamente se efectúa un diseño que representa gráficamente la secuencia lógica de pasos a cumplir por el computador para proporcionar un resultado esperado. Posteriormente, se transcribe o codifica en un lenguaje de programación lo planteado en el diseño, se compila y genera un código fuente entendido por el computador. De esta manera, se tiene un programa computacional que brinda solución a un problema planteado.

Por otra parte, para analizar y encontrar al menos una solución dado un problema computacional, se requiere de una serie de conexiones eléctricas neuronales

que conlleven a procesos cognitivos y pedagógicos por parte del docente y del estudiante, donde el docente debe tener conocimiento del contenido de la materia a impartir y el discente quien debe tener un mínimo de información, manejo de herramientas que le permita articular el conocimiento a través de los procesos cognitivos.

Visto de esta forma, Sendra (2010), define los procesos cognitivos como “operaciones mentales internas. La mente y la conducta funcionan mediante procesos, transformando una operación en otra por la aplicación de una regla, y abarca también todas las actividades psicológicas (aprendizaje, emoción o motivación)”(p.23), es decir, la información es captada por los sentidos, transformada de acuerdo a la propia experiencia en material significativo para la persona (estudiante) y finalmente almacenada en la memoria para su posterior utilización.

Son también nombrados procesos cognitivos básicos o procesos psicológicos básicos, ellos operan en los procesos mentales de adquisición de nueva información, su organización, recuperación o activación en la memoria. De tal forma, que están referidos a: “los procesos de regulación y control que gobiernan los procesos mentales involucrados en el aprendizaje y el pensamiento en general, afectando a una gran variedad de actividades del procesamiento de la información, con especial relevancia en el aprendizaje complejo” (Rivas 2008, p.66).

Entonces, los procesos cognitivos básicos son todas aquellas operaciones y procesos involucrados en el procesamiento de información que según Díaz y Hernández (2010), son indispensables para la ejecución de los procesos de alto nivel. Los procesos de alto nivel o procesos psicológicos superiores permiten el procesamiento activo de la información mediante la búsqueda, selección, jerarquización, organización y aplicación de los datos pertinentes en la solución de problemas, esto implica el desarrollo de estrategias para procesar la nueva información, preparación para el cambio, la autonomía y el juicio crítico, así como para buscar formas creativas de abordar los problemas.

Considerando que cada estudiante tiene una base de conocimiento, una visión y

un nivel de abstracción que los diferencia entre unos y otros, para crear y generar diferentes pasos o caminos, a fin de dar solución a un problema, evento o caso, como se presenta en la asignatura de Programación I.

En este sentido, los procesos psicológicos básicos según Amestoy (1991), son: observación, comparación y relación, clasificación simple, ordenamiento, clasificación jerárquica, análisis, síntesis y evaluación. Por otra parte, considera que en los de alto nivel destaca: tomar decisiones, resolver problemas y ser creativos, la idea es entrelazar ambos niveles.

Por otra parte, al hacer referencia a los procesos cognitivos del estudiante, muchos autores han estudiado y clasificado los tipos de conocimiento que la resolución de problemas exige. Shavelson, RuizPrimo y Wiley (2005), presentan un esquema de los distintos tipos de conocimiento requerido para que los estudiantes logren los objetivos que se plantean en la enseñanza de esta área de programación de computadoras.

Este esquema incluye el conocimiento declarativo (saber qué, referido al contenido específico: hechos, definiciones y descripciones), conocimiento procedimental (saber cómo, producción y aplicación de reglas, pasos a seguir, entre otros.), conocimiento esquemático (saber por qué, principios, esquemas conceptuales, relaciones entre conceptos) y conocimiento estratégico (saber cuándo, dónde y cómo aplicar nuestros conocimientos, estrategias, heurística, entre otros.).

Finalmente, en la asignatura de Programación I se hace necesario que el estudiante desarrolle, afiance y combine los conocimientos propuestos por Shavelson, RuizPrimo y Wiley (ob.cit), puesto que dar soluciones algorítmicas implica analizar el planteamiento realizando una abstracción que conlleva a un proceso de observación de los detalles esenciales para la solución del problema, que compara y relaciona como insumos para poder procesarlos y así generar lo que se le pide en el planteamiento dado.

Después de las consideraciones anteriores, me aproximo a continuación a la resolución de problemas computacionales como competencia que debe desarrollar el

Ingeniero en Informática del DCyT de la UCLA.

Competencias del Ingeniero en Informática para la resolución de problemas computacionales

Considero necesario señalar, que la resolución de problemas computacionales se lleva de manera formal, estructurada y metodológica en el contexto universitario, pues existen academias que enseñan a programar sin técnicas, ni modelados de sistemas que ofrezcan un programa de calidad. Programar bajo una metodología contribuye a que el estudiante desarrolle una actitud crítica, permitiéndole analizar, discernir, evaluar y juzgar para construir conocimiento con base en los pasos del método científico.

La resolución de problemas computacionales en la asignatura Programación I de la carrera Ingeniería en Informática del DCyT, puede plantearse en la dimensión de aprendizaje por descubrimiento significativo, donde el estudiante debe ser capaz de descubrir, identificar y resolver problemas, asociándolos con los conocimientos previos que trae de la etapa media diversificada, semestres anteriores y de la vida cotidiana.

Al respecto, Ruedas y Señas (2008), expresan “la resolución de problemas tiene algo de descubrimiento que aumenta nuestro conocimiento, aporta nuevos puntos de vista, y mejora nuestra capacidad para enfrentar nuevas situaciones en el futuro” (p.7). Ese descubrimiento computacionalmente hablando, se refiere a estudiar con detenimiento un planteamiento dado, para identificar la colección de objetos involucrados que dan solución del problema, una vez identificados ésta colección de objetos se determinan cuáles son sus atributos y métodos correspondientes, siguiendo la metodología prevista en el plan de trabajo.

Ahora bien, resolver problemas computacionales es tarea fundamental del Ingeniero en Informática, competencia que se inicia desde el inicio de su carrera. Por lo cual estimo conveniente pasearme por la terminología de competencias, que según Rodríguez (2008), son:

...características que mantienen las personas por tiempo prolongado, estas son evidentes cuando se desempeña una tarea o labor de forma exitosa, sea relacionado con su trabajo o en el ámbito personal. Asimismo, debido a que se demuestra mediante las acciones, las competencias consideran múltiples aspectos como lo cognoscitivo, afectivo, psicomotriz o conductual y lo psicofísico o psicofisiológico. (p.3)

Sin duda, las competencias son mucho más que un saber hacer en un contexto, pues van más allá del plano de la actuación e implican compromiso, disposición a hacer las cosas con calidad, raciocinio, manejo de una fundamentación conceptual y comprensión; por lo tanto, contemplan tres dimensiones: la afectivo motivacional; la cognitiva y la actuacional.

En este sentido, desde mis percepciones y vivencias como docente en el área computacional y desde las voces de los informantes, unas de las competencias fundamental que debe desarrollar el estudiante de Ingeniería en Informática, tiene que ver con la competencia de resolución de problemas, más allá de eso el desarrollo del pensamiento y la lógica que según la Universidad Politécnica de Madrid (2015), en la competencia se mejora la confianza del estudiante en su propio pensamiento, potencia las habilidades y capacidades para aprender, comprende y aplica los conocimientos, favorece la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación.

Entonces, según el DCyT-UCLA(ob.cit), la formación del Ingeniero en Informática de la UCLA entre sus competencias está “el desarrollo de diversas estructuras lógicas para solucionar problemas con el uso de la computadora.” (p.1), distinguiendo en él características cognoscitivas, actitudinales y aptitudinales, competencias necesarias a desarrollarse y a consolidarse como futuro profesional, en el que se articula de forma permanente, el aprender a ser, a conocer, a hacer y a convivir, para desarrollar armónicamente los aspectos cognitivos, afectivos, axiológicos y prácticos.

Gráficamente se muestran a continuación las características cognoscitivas, actitudinales y aptitudinales del Ingeniero en Informática de la UCLA.

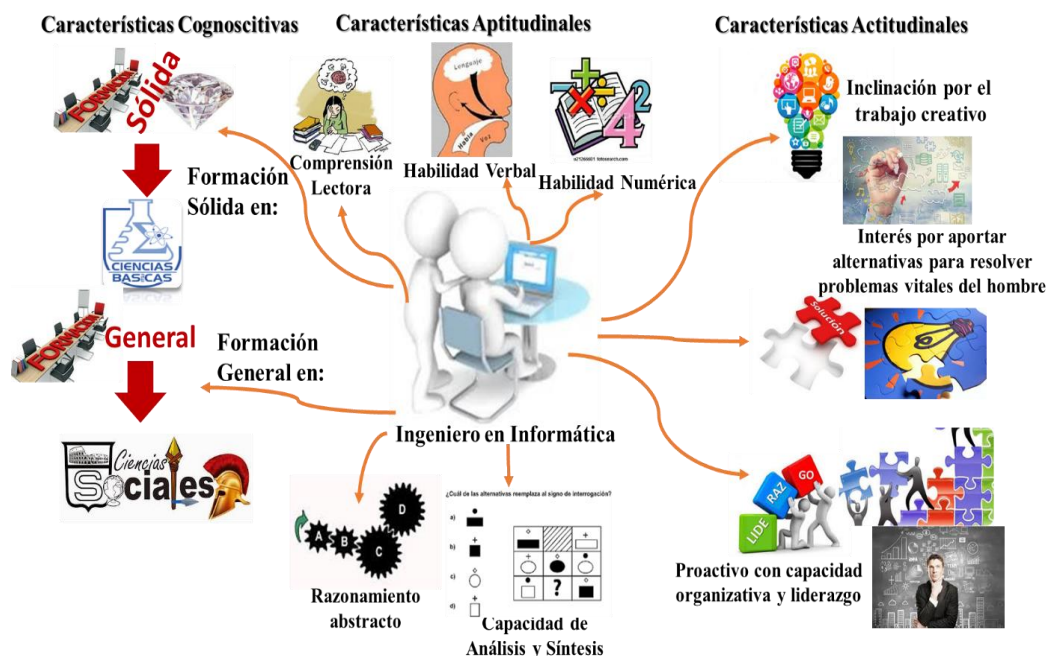


Gráfico 2. Características del Perfil del estudiante de Ingeniería en Informática de la UCLA. Tomado de (DCyT-UCLA, ob.cit). Adaptado por la autora

Sin embargo, el camino hasta ahora recorrido por las universidades en torno a los EPA especialmente en el contexto venezolano no ha sido determinante. Lo novedoso de estos entornos de aprendizaje personal es la accesibilidad que tiene el estudiante para implementar formas diferentes, no solo de incorporar las tecnologías, sino también gestionar su proceso de aprendizaje ante un conglomerado social dinámico y cada vez más exigente, complejo y competitivo, además de aprender con la creación de redes personales de conocimiento, de las cuales emergen nuevos aprendizajes.

De esta manera, los EPA desde la teoría LaaN permite emprender y organizar un aprendizaje al estudiante de Programación I según las necesidades propias, convirtiéndolo en decisores de su aprendizaje, en cuanto a qué quieren aprender de los diferentes temas del curso, y con esto no se quiere decir que modifiquen los programas del curso, sino que puedan escoger las fuentes de información en el

proceso y este acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante.

Por esto, trabajar con EPA se vuelve esencial en un curso que es generador de bases conceptuales para el resto de la carrera de Ingeniería en Informática, pues permiten la integración de tecnologías al aprendizaje, el conocimiento disciplinar y la construcción del conocimiento colectivo, desde una perspectiva de un aprendizaje permanente, que es tan esencial para los estudiantes de hoy, que permite el constante desarrollo de las habilidades que puede necesitar a lo largo de su vida, tanto a nivel profesional como personal, devolviendo lo aprendido al sistema con nuevos matices y miradas, de allí mi interés por estudiar desde un cristal fenomenológico, las experiencias de los estudiantes de Ingeniería en Informática en su proceso de aprendizaje de resolución de problemas computacionales en los EPA.

RECORRIDO COGNITIVO III

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

*“No dejaremos de explorar y al
final de nuestra búsqueda
llegaremos a donde empezamos
y conoceremos por primera
vez el lugar.”*

Thomas Stearns Eliot

Enfoque Epistémico

El asumir este recorrido investigativo desde los sentidos, significados, interpretaciones, vivencias, creencias y el valor subjetivo e intersubjetivo del conocimiento a crear, me hace ubicarme un enfoque epistémico en particular. Según Ugas (2015), “los enfoques prescriben razonamientos en la construcción del discurso cuando describe y analiza cómo se ha otorgado el estatus de cientificidad a un conocimiento por parte de la comunidad científica” (p.30).

Es así que los enfoques prescriben una forma de pensamiento más o menos universalizados por una colectividad científica que están instaurados desde el máximo nivel cognitivo en la manera de legitimar el conocimiento científico, por lo que refieren marcos referenciales de pensamiento de hacer ciencia. A esto es lo que Padrón (2014), hace alusión del enfoque epistemológico:

Son sistemas de convicciones del máximo nivel de profundidad cognitiva. Por tanto, son pre-teóricos (son anteriores a cualquier teoría y condicionan la formulación de cualquiera de ellas); son pre-observacionales (condicionan el modo en que las personas ven o perciben el mundo y también el modo en que las personas le dan forma a sus

propias captaciones sensoriales); son pre-científicos (proviene de los Estilos de Pensamiento, en la vida cotidiana y, por tanto, son anteriores al oficio de investigar); son la última y más honda condición determinante de cualquier cosa que haga o decida el hombre de ciencia y, por tanto, son los últimos responsables o la última instancia que explica las variaciones y diversidades en los modos diferentes de hacer ciencia y de concebir el trabajo científico. (p.8)

Por las consideraciones anteriores, asumo un enfoque epistemológico vivencialista, llamado por Padrón (ob.cit) como vivencialista-introspectivista, que según el autor, esta matriz de pensamiento universal concibe la obtención del conocimiento mediante las interpretaciones de los significados socioculturales a través de los cuales las personas de un determinado grupo social abordan la realidad (humana y social, fundamentalmente), la cual es compatible con aspectos como la subjetividad y la vivencia particular de ciertos fenómenos humanos.

Desde esta perspectiva, hacer ciencia en este enfoque deriva a un acto de comprensión de la realidad tal como aparece en el interior de los espacios, en la que se hace énfasis en el sujeto y la realidad subjetiva, por encima de lo objetivo, en la que se establece una relación dialógica e intersubjetiva entre el sujeto investigador y el objeto de estudio para obtener conocimiento. Así, Padrón (ob.cit), afirma que en este enfoque se tiene la convicción de que la vía más apropiada para acceder al conocimiento es una asociación entre el sujeto investigador el objeto investigado, una especie de identificación sujeto- objeto, tal que el objeto pase a ser una experiencia vivida, sentida y compartida por el investigador (de ahí el calificativo de vivencial).

En este sentido, mi intención investigativa va en consonancia con el enfoque epistemológico asumido, puesto que está enraizada en reflexionar y establecer relaciones constantes mediante interacciones dialógicas para posibilitar significaciones naturales de las vivencias y experiencias desveladas mediante las opiniones, emociones, pareceres de los informantes que forman parte de la misma, con respecto a sus estilos de pensamiento, sentidos, saberes y haceres preferenciales

de los estudiantes de Ingeniería en Informática en la práctica de resolución de problemas computacionales en sus EPA.

Significa, que las formas de pensamiento están emparentadas con los enfoques epistemológicos que dibujan la manera en que los seres humanos nos acercamos al conocimiento, considerando de allí la forma en que hacemos uso del mismo en la praxis de resolución de problemas computacionales, por lo que vale la pena valorar tales significados para comprender de mejor manera a los sujetos involucrados. En particular, parto de esa aseveración, observando en un espacio del Decanato de Ciencias y Tecnología de la UCLA, donde los estudiantes como mis informantes clave, hacen vida para gestionar su práctica de resolución de problemas computacionales en los EPA.

Con referencia a lo anterior, la realidad social en este contexto específico no está dada, será construida mediante una relación de intercambio y construcción intersubjetiva con mis informantes clave, donde el conocimiento emerge de los discursos y las vivencias sobre los significados que los individuos le atribuyen a la realidad social objeto de estudio, en el que se consideró el ámbito universitario desde los estudiantes de Ingeniería en Informática que cursan la asignatura de Programación I.

Sin embargo, conviene precisar el paradigma base que asumo en la presente investigación, que constituye el encuadre que me guía como investigadora, lo que significa declarar a que matriz de pensamiento pertenezco, que se constituyen en escuelas, movimientos o corrientes de pensamiento que van irrumpiendo de tanto en tanto en la trayectoria histórica de los cambios socioculturales. Por consiguiente, asumo el interpretativismo como la matriz epistémica que actualmente concibe criterios científicos universalmente legitimados en esta forma de hacer ciencia social.

Accionar Paradigmático

La reflexión sobre el proceso de crear conocimiento, supone un análisis crítico

y conlleva la adopción de un paradigma desde una matriz epistémica. En particular, el paradigma se establece en el encuentro entre una concepción filosófica y los procedimientos metodológicos de la investigación, aceptados en consenso por una comunidad científica. Como indica Piñero y Rivera (2013), “la comprensión del paradigma constituye un aspecto de relevante importancia dentro del proceso investigativo, puesto que determina la manera de hacer ciencia y constituye el encuadre que guía al investigador.” (p.20)

Asimismo, Martínez (1997), señala el postpositivismo también llamado paradigma interpretativo, sostiene que el conocimiento es el resultado de una interacción dialéctica entre el conocedor y el objeto conocido. En esta investigación se centra en la comprensión de la realidad social desde los significados de los sujetos implicados. Se estudian creencias, intenciones, motivaciones y otras características de los hechos sociales no observables directamente, ni susceptibles de experimentación.

Partiendo del concepto de paradigma propuesto por Kuhn (1962), como una red de creencias teóricas y metodológicas, valores, ideas, técnicas y procedimientos compartidos por una comunidad científica para solucionar problemas, esta investigación adopta la matriz de pensamiento del paradigma interpretativo, donde se concibe al conocimiento como un producto de la actividad humana, y, por lo tanto, no se descubre, se produce.

Al respecto, Echeverría (2004), señala lo siguiente:

cuando Kuhn habla de paradigma, apunta a un núcleo central de definiciones y reglas al interior de una disciplina, a través del cual se configuran no sólo el objeto de análisis, sino también las preguntas pertinentes y las formas aceptadas de responder a ellas. Lo que es válido al interior de una disciplina, como lo afirma Kuhn, remite, a su vez, a un núcleo todavía más fundamental del que la propia disciplina es tributaria. Se trata, para cada cultura, de aquella matriz de distinciones primarias a través de las cuales se define lo que es real, la capacidad de conocimiento de los hombres, el sentido de la existencia y las posibilidades de la acción humana, los criterios de validez argumental, la estructura de nuestra sensibilidad. (p.9)

Para el autor, se ha alcanzado un importante punto de quiebre en las premisas básicas de la modernidad, por lo que nos encontramos ante signos innegables que perfilan la emergencia de un paradigma radicalmente diferente. Para Angulo (2011), actualmente, la palabra paradigma se utiliza para designar una postura, una opción o un modo sistemático de investigar, expresado en típicas vías técnico-instrumentales y que responde a una base filosófica o manera de ver el mundo, el conocimiento humano y sus procesos de producción.

En particular, entre los postulados del paradigma interpretativo de acuerdo a Martínez (ob.cit.), son los siguientes:

- (a) La ciencia no se encuentra separada del universo, significa que esta obedece al contexto social, que es donde se configura y re-configura permanentemente la realidad social y permite que tome legítimo sentido la conducta humana.
- (b) Es en el escenario social donde las personas interpretan sus representaciones, pensamientos, sentimientos y acciones.
- (c) Los fenómenos de la conducta humana se abordan y se explican distinto a los fenómenos de las ciencias naturales, debido que esta es más compleja que la de otros seres vivos.
- (d) La relevancia del paradigma es la interpretación y la reflexión de la intencionalidad de las acciones, más que la causalidad. Se asume el valor de la acción de comprensión como alternativa a la explicación causal y la predicción de las propuestas positivistas.
- (e) Las teorías son asumidas desde el relativismo, porque los valores sociales sufren cambios a lo largo del tiempo.
- (f) Los datos obtenidos a través de la objetividad no necesariamente comparten una validez universal, lo que significa que la universalidad no es lo mismo que objetividad.
- (g) La objetividad se dispone como un compromiso intersubjetivo, lo que significa que existe intersubjetividad entre los que acuerdan un determinado significado o definición de la situación.

Consecuentemente con estos planteamientos, dada la complejidad y las múltiples realidades en el mundo educativo, esta investigación se desarrolla bajo el paradigma interpretativo, prestando atención sobre los aspectos que emergen de los estudiantes de Programación I para ser interpretados bajo mi óptica como investigadora sustentado en autores.

Perspectiva Ontológica

El referente ontológico, se refiere a la naturaleza de los fenómenos sociales, como indica Piñero y Rivera (ob.cit), “ésta apunta a entender la percepción del investigador en torno a la realidad a estudiar, que puede ser percibida de diferentes formas” (p.24). Entonces, el plano ontológico tiene como misión principal entender cuál es la realidad y como se presenta, es decir, como el investigador concibe la naturaleza de la realidad a estudiar.

En este sentido, la ontología marca mi postura ante la situación que se plantea para ser investigada, respondiendo para ello la pregunta ¿qué hay ante los ojos del investigador? y ¿cómo lo asume? En función de lo anterior, este estudio se centró en la búsqueda del significado a la luz de los haceres, ser y vivir de los estudiantes de Programación I y la conducta que tienen los mismos, desde sus perspectivas, en relación a los EPA para resolver problemas computacionales.

Quiere decir, que no existe una realidad, sino que existen múltiples realidades por ello asumo que la realidad es relativa, ya que existen tantas verdades como seres cognoscentes crean estar en la verdad, pues existen variados juicios que orientan la interpretación de los fenómenos y generan una pluralidad de perspectivas que desembocan en una realidad asumida como un constructo social.

Visto de esta forma, cada estudiante es un mundo, con experiencias, vivencias, visiones, conocimientos, competencias muy propias que los identifican y diferencian, soportado por Mejías (2007), cuando concibe al hombre como un ser social inmerso en gran red interdependiente de procesos, seres, actividades, órdenes, objetos, entre

otros, que de alguna manera determinan su comportamiento y relaciones, de allí de buscar el significado en profundidad de los EPA en la resolución de problemas mediados por el computador, a fin de identificar ese entretejido de simbolismos y significantes que le confieren los estudiantes a sus EPA.

Perspectiva Epistemológica

La epistemología permite establecer la relación entre el ser cognoscente (sujeto) y el proceso o fenómeno sobre el cual se desarrolla su actividad cognitiva (objeto). Por lo tanto, es definida como la rama de la filosofía que tiene por objeto el estudio del conocimiento y conduce al investigador a dar respuesta a la pregunta ¿Cómo voy abordar la realidad?, ésta pregunta obedece a un estilo personal de quien busca estudiar una problemática o abordar un fenómeno en forma científica, justificando y argumentando cada uno de sus pensamientos, cognición y conducta. La epistemología tiene relación directa con la ontología asumida, es decir cómo ve la realidad el investigador, por lo tanto, direcciona la forma de abordar la investigación.

Considerando la realidad como dinámica, global y construida en un proceso de interacción con la misma, en la investigación cualitativa ciertamente la intervención ocurre en una realidad compleja y multidimensional, en la que las personas se encuentran sumergidas e interrelacionadas en un sistema social. Epistemológicamente esta investigación es ciertamente subjetiva con una relación sujeto-objeto intersubjetiva, dado que los hallazgos emergerán de la interacción entre la investigadora y lo investigado.

A través de la subjetividad, el interés se centra en la vivencia en su contexto natural y en su contexto histórico, por las interpretaciones y los significados que se atribuyen de manera particular, los valores y los sentimientos que se originan. El resultado de la dinámica dialógica, es la construcción subjetiva del mundo social, en este caso develar el significado y sentido que estos sujetos le otorgan a los entornos personales de aprendizaje en la práctica de resolución de problemas computacionales.

Perspectiva Metodológica

La dimensión metodológica es referida al cómo puede ser conocida la realidad social, en correspondencia con la postura ontológica y epistemológica, en la presente investigación es asumida epistémicamente construida, intersubjetiva, versionada, dialógica e interpretativa de la realidad abordada, de esta manera, me apoyo en orientaciones metodológicas aportadas por la **fenomenología y la hermenéutica**.

Martínez (2006), señala que el método fenomenológico estudia los fenómenos tal como son experimentados y percibidos por el hombre y, por lo tanto, permite el estudio de las realidades cuya naturaleza y estructura peculiar solo pueden ser captadas desde el marco de referencia interno del sujeto que las vive y experimenta. (p.137).

Por su parte, Husserl (1970), considera que el método fenomenológico se caracteriza como un estilo de filosofía con base en descripciones de vivencias; las investigaciones tratan de profundizar en el problema de la representación del mundo y desde la posición epistemológica, enfatiza la reflexión y la intuición para describir y clarificar la experiencia tal como ella es vivida. En este sentido, el investigador se despoja de todas las concepciones y creencias para escuchar a las personas (estudiantes) desde sus realidades tal cual como lo experimentan.

Además, Heidegger (1993), concibe la fenomenología como la ciencia de los fenómenos, que consiste en “permitir ver lo que se muestra, tal como se muestra a sí mismo, y en cuanto se muestra por sí mismo” (p.89). Esta fenomenología concebida por Heidegger revela que la verdad se ha de encontrar en el mundo interpretado hermenéuticamente.

De acuerdo a Husserl (1982), la cosa, o lo dado, es el fenómeno y la intuición del fenómeno es una actividad mental, es decir, es un conocimiento de la cosa donde se procura despojarse de toda visión subjetiva para ver si no lo objetivo. El fenómeno según el autor viene a ser el objeto inmediato, directo de la intuición. Así que el fenómeno significa lo real, lo dado, la cosa. Describir estos fenómenos sin falsearlos,

tal cual se presentan, es el objeto del conocimiento

En concordancia con lo anteriormente expuesto se escoge el método fenomenológico, al interesarme como investigadora la búsqueda del significado de las experiencias vividas de los informantes clave en ese mundo vivido, con su propio significado, además consideré la construcción de la investigación tal cual como lo perciban los estudiantes entrevistados, en la que se presentan pliegues y repliegues de acuerdo a la emergencia de nuevas situaciones o significados relevantes, puesto que se debe ir más allá de los datos originarios, para poder alcanzar la intencionalidad de la investigación.

Si bien es cierto que el método fenomenológico permite construir el mundo vivido desde los significados obtenidos mediante la relación dialógica con los informantes clave, estos deben resignificarse mediante la interpretación y comprensión de las dimensiones significativas al desvelar los hallazgos del fenómeno en estudio del cual es portador y así revelar su sentido.

De esta manera, recorro a la hermenéutica como método de interpretación, que según Echeverría (ob.cit), significa:

Estudio de la interpretación y el entendimiento de las obras humanas. El lenguaje y el fenómeno de la comunicación estarán en el centro de su preocupación. El entendimiento se verá asociado a los actos de expresar, de explicar, de traducir y, por lo tanto, de hacer comprensible el sentido que algo tiene para un otro. (p.107)

Para este autor, la hermenéutica corresponde siempre a una situación dialogística, que compromete a lo menos a dos sujetos (distinguiéndose de la relación sujeto-objeto). Como fenómeno de comunicación, ella se constituye en la fusión de dos horizontes de sentido: aquel horizonte de entendimiento del intérprete y el horizonte del cual es portador el texto, la obra o simplemente el otro que se expresa.

Desde este horizonte, considero que la interpretación del comportamiento en las obras humanas comúnmente no es tan evidente, por lo tanto este método me da luz como un aliado para la comprensión del fenómeno en estudio desde el sentido total de

los mensajes de cada individuo involucrado, con una visión holística e integradora de un todo. Al respecto, Heidegger (ob. cit), sostiene que el ser humano es un ser interpretativo, y la interpretación es el modo natural de ser de los seres humanos. En efecto, este proceso le es natural al ser humano pues comprender las realidades en el contexto social que está inmerso implica una relación dialógica, entre las expectativas del intérprete y el significado del texto o acto humano.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, al interesarme como investigadora en la interpretación y la comprensión del fenómeno en estudio, asumo el método fenomenológico – hermenéutico, ya que me permite tener una mirada del sentido para poder generar una aproximación teórica, la cual emergerá desde las voces de los informantes clave (estudiantes), de sus vivencias, experiencias e interrelaciones, elementos que fui engranando y entrelazando de acercamientos e interpretaciones sobre la realidad social abordada, para lograr una construcción conceptual integradora y holística que represente un desplazamiento significativo al estado del conocimiento sobre el objeto de estudio abordado.

Finalmente una vez abordado cada uno de los planos del conocimiento en la que se encuentra impregnado el presente estudio, el Gráfico 3 expresa a manera de resumen la ontología, epistemología, metodología y teleología de mi investigación.



Gráfico 3. Planos del conocimiento de la investigación

Fuente: Palma (2020)

Diseño de la Investigación

En este apartado abordo la configuración relacionada al plano procedimental de la investigación, mismo que se define de acuerdo al enfoque epistemológico, al accionar paradigmático y el método de investigación asumido, esto significa, la dimensión procedimental que Piñero y Rivera (ob.cit.) describen como “elección del método de investigación conlleva la asunción de una serie de operaciones y actividades correspondientes con la postura paradigmática que articula el proceder investigativo” (p.28).

Por consiguiente, este plano nos orienta a definir el diseño de la investigación, que para Mendizabal citado por Piñero y Rivera (ob.cit), “es la articulación lógica de todos los componentes que integran la investigación durante el proceso efectivo de su ejecución desde las primeras ideas hasta su comunicación escrita” (p.81). Mientras que para Ugas (ob.cit), el diseño de la investigación es “identificar fases de

investigación, técnicas a utilizar, instrumentos, diario de campo, entre otros.” (p.43)

En relación a las consideraciones anteriores, el diseño de la investigación está anclado desde la perspectiva metodológica cualitativa porque está constituido por un sistema abierto y flexible de acciones técnico específicas que dan cuenta de la ruta seguida por el investigador durante el proceso de investigación. Una de las ventajas de este diseño, según Flick (2004), “no reduce la complejidad al fragmentarla en variables, por el contrario, incrementa la complejidad al incluir el contexto” (p.45).

Desde la perspectiva de Pinero y Rivera (ob.cit) el proceso de investigación cualitativa se constituye:

bajo una dinámica interactiva de construcción y reconstrucción de estrategias metodológicas guiadas mediante la reflexión epistémica constante del investigador que implica su involucramiento en el contexto social, a los fines de recrear, analizar y comprender las significaciones cotidianas del fenómeno en estudio por parte de los versionantes participantes. (p.72)

Esto significa que dicho diseño no sigue una serie de directrices lineales, es decir, la investigación cualitativa es cambiante, flexible, con un dinamismo único que es particular de las investigaciones en las ciencias sociales, donde los primordiales protagonistas son quienes forman parte del contexto a estudiar.

Es por ello que, el diseño cualitativo en el método fenomenológico en palabras de las autoras está “constituido por un sistema abierto y flexible de acciones técnico específicas que dan cuenta de la ruta seguida por el investigador durante el proceso de investigación” (p.82). Por consiguiente, consideré las dimensiones descritas por Piñero y Rivera (ob. cit.) a manera de orientación para constituir el diseño de mi investigación. Las mismas son detalladas a continuación:

(a) **.El investigador como herramienta de conocimiento** es el encargado directo de todo el proceso que se despliega en el estudio. Asimismo, debe tener la competencia de producir y resignificar la información derivada del espacio personal de los informantes que participan en la investigación. Además, debe poseer habilidades y destrezas particulares apoyadas en la creatividad, la observación, buen

oyente, respetuoso en la ideas y realidades de otros, formación metodológica y otras que le proporcionen desenvolverse con suficiente pertinencia en el contexto que aborde.

(b) **El investigador toma de decisiones desde su autonomía**, lo que implica definir y redefinirlas medidas o procesos necesarios durante el desarrollo de la investigación, que conlleva a que evalúe la clase de información que debe incorporar, las acciones y los procedimientos que se van a desarrollar en todo el camino investigativo.

(c) **El investigador debe ser reflexivo**, ya que a través de su reflexión permanente realiza aproximaciones que le permite revelar elementos significativos desde una interpretación para caracterizar el fenómeno de estudio.

(d) La **investigación toma un carácter recursivo**, significa estar un constante ir y venir entre los momentos que se llevan a cabo en el itinerario investigativo. La misma está sujeta a una reflexión permanente del investigador sobre el proceso y pasos específicos, desde una mirada holística respecto a la confianza de cada uno de los procedimientos utilizados en el transitar del estudio.

(e) **El estudio es flexible**, se caracteriza por a la posibilidad de cambiar el diseño original, ante nuevas circunstancias o sucesos que originen cambios y/o modificaciones de cualquier tipo en el recorrido del proceso.

(f) **El elemento dialógico** está presente en el escenario de interacciones personales entre el investigador y los informantes, de forma individual o colectiva, así como en sus construcciones subjetivas del fenómeno de estudio.

Todas las dimensiones descritas, respaldan el diseño de esta investigación, y por ende mi estudio se sustenta en lo señalado por Piñero y Rivera (ob. cit.), quienes afirman que “resulta en una labor original e inédita para cada experiencia científica, no es posible asumir un modelo único a seguir” (p.86). Por todo lo antes expuesto, el recorrido metodológico, se desarrolló de manera emergente, inductiva, original, creativa, artesanal y reflexiva.

Sin duda este diseño de investigación, me proporcionó la construcción y

reconstrucción intersubjetiva de los significados de los Entornos de Aprendizaje Personal en resolución de problemas computacionales desde las experiencias y subjetividades de los estudiantes. La posición dialógica, estuvo presente en los encuentros antes, durante y después de las entrevistas realizadas, a partir de las cuales, precisé y clarifiqué los elementos de interés del fenómeno estudiado.

Asimismo, la investigación estuvo sustentada en diferentes informantes clave, que fueron dando respuestas a las inquietudes e intencionalidades de la investigación. Paralelamente la recolección de la información, se sistematizó por medio de su organización a través de las transcripciones respectivas, desde la cuales se categorizó, contraste y trianguló para la generación la aproximación teórica desde mi actitud reflexiva.

Informantes Clave

Los informantes clave se pueden definir de acuerdo a Martínez (1991), como “personas con conocimientos especiales en el área, estatus y buena capacidad de información” (p.156). El autor señala que un buen informante clave puede representar un papel decisivo en la investigación, ya que introduce al investigador hacia los demás, le sugiere ideas y formas de relacionarse, le previene de los peligros, responde por él y le sirve de puente a la colectividad.

Debo precisar adicionalmente, que la selección de los informantes clave se realiza de manera intencional, puesto que por ser una investigación cualitativa, se busca intención más que extensión, al respecto Martínez (ob.cit), expresa:

se elige una serie de criterios que se consideran necesarios o muy convenientes para tener una necesidad de análisis con las mejores ventajas para los fines que persigue la investigación. Por ello se suelen eliminar los casos atípicos o muy peculiares y calibrar muy bien la influencia de todo lo que tiene carácter excepcional; sin embargo se procura que la muestra represente lo mejor posible los subgrupos naturales. (p. 54).

A este respecto, los informantes clave de esta investigación se escogieron, considerando exclusivamente su relación con el fenómeno estudiado, para obtener una visión de los sentidos y significados de acuerdo a los siguientes criterios valorativos: (a) estudiante regular del DCyT de la UCLA, (b) estudiante de la asignatura Programación I de la carrera Ingeniería en Informática del DCyT de la UCLA y (c) condición que presenta en la asignatura Programación I, entendiéndose esta última característica el número de veces que ha visto la asignatura.

Por tanto, los informantes clave de mi estudio (Gráfico 4) estuvo conformado, por tres (3) estudiantes de la asignatura: (a) Estudiante regular de la asignatura programación I en condición cero (0), (b) Estudiante regular de la asignatura programación I en condición uno (1) y (c) Estudiante regular de la asignatura programación I en condición dos (2).

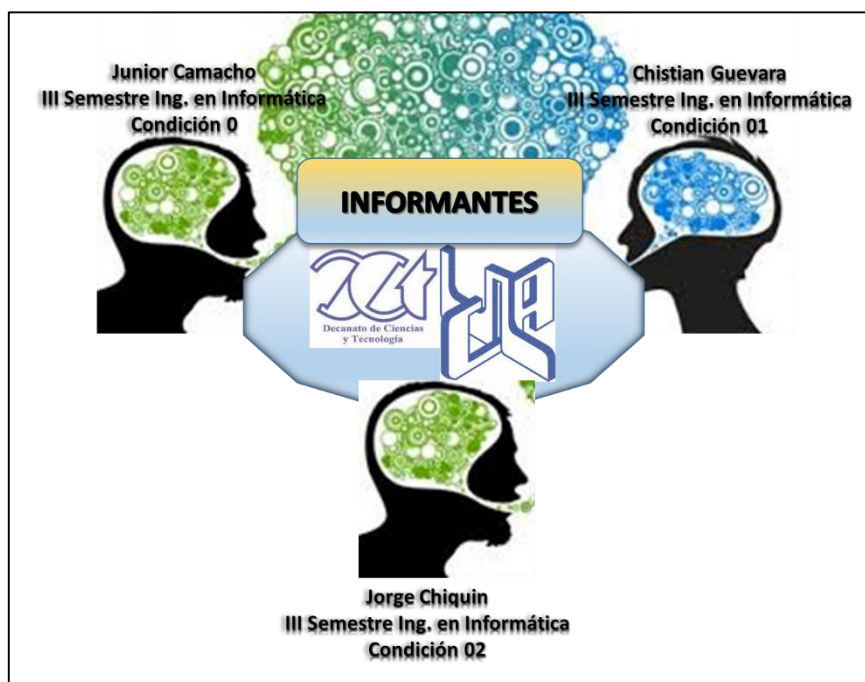


Gráfico 4. Informantes clave de la investigación.
Fuente: Palma (2020)

Estos estudiantes, como miembros del contexto universitario del DCyT de la

UCLA y protagonistas de su proceso de aprendizaje de problemas computacionales, me posibilitaron mi acceso a develar, interpretar y comprender la realidad, de la cual también formo parte como docente titular de la asignatura Programación I de la carrera Ingeniería en Informática de esta casa de estudio.

Etapas de la Investigación

Este apartado tiene como finalidad exponer cada una de las fases esenciales que me permitió conocer la realidad sobre cómo los estudiantes de Ingeniería en Informática del DCyT de la UCLA aprende a resolver problemas computacionales desde su entorno personal de aprendizaje. Para ello realicé el abordaje investigativo en consonancia con la Fenomenología – Hermenéutica con la intención de generar conocimiento con rigor científico, como se muestra en el siguiente gráfico.

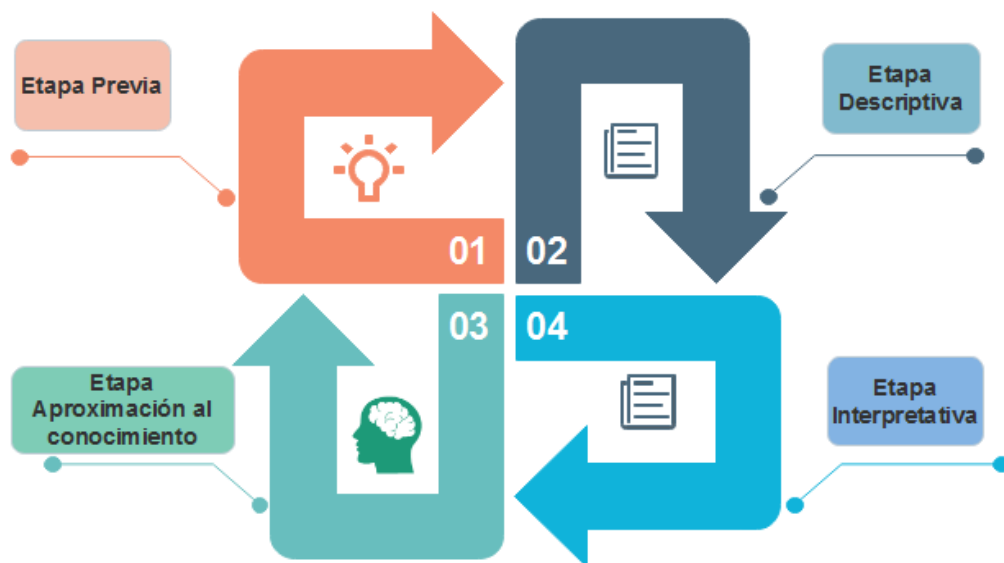


Gráfico 5. Etapas de la investigación.

Fuente: Palma (2020)

A continuación, expondré el proceso fenomenológico que desarrollé para responder de manera sistemática a las exigencias del rigor científico. La organización

procedimental se llevó de acuerdo a la propuesta de Martínez (ob.cit) en cuatro (4) etapas:

Etapas Previa: clarificación de los presupuestos

En esta etapa definí ciertos presupuestos que determinaron el recorrido de la investigación, en el que consideré valores, actitudes, creencias, presentimientos, intereses, conjeturas e hipótesis relacionadas con el tema objeto de estudio. Establecí claramente los puntos de partida y precisé su posible influencia en la investigación.

También se fundamentaron los aspectos epistemológicos y se precisaron los sentidos y significados que los sujetos (estudiantes de Programación I) le atribuían al proceso de aprender a resolver problemas computacionales en su entorno personal de aprendizaje, desde sus valores, creencias, sentimientos, actitudes, como partes del conjunto de conocimientos que orientó la investigación.

En consecuencia, el desarrollo de esta investigación se inició con una descripción fenomenológica de la realidad, para ello se originó un intercambio dialógico que reflejase la manera más natural posible del fenómeno estudiado, así como las vivencias de los informantes clave.

Etapas descriptiva

Bajo la concepción de la mirada fenomenológica de representar la realidad descrita por los discursos cotidianos de los informantes, de la manera más natural posible en el me abstuve de mis prejuicios y preconcepciones en la interpretación y comprensión del fenómeno, procedí a diseñar los procedimientos para la sistematización de la información. Con la intención de generar conocimiento respecto al entorno personal de aprendizaje en resolución de problemas computacionales, recopilé y registré toda la información que reflejó la realidad vivida por cada sujeto (estudiante) de la investigación.

Desde esta perspectiva, abordé el fenómeno de estudio mediante los testimonios de cada estudiante, tal cual fueron expresados, sin alterar ni distorsionar sus

disertaciones respecto a la realidad que ellos conciben. Por lo tanto, esta se desarrolla de acuerdo a los siguientes pasos:

Primer paso: elección de la técnica o procedimiento apropiado

Este paso inicial consistió en la elección de las técnicas apropiadas para la recolección de la información que fueron utilizadas en todo el recorrido heurístico, están representadas por las siguientes:

Observación fenomenológica, como investigadora me sirvió para recoger los discursos de los informantes clave, sobre las cuales realicé la descripción protocolar, a través de esta acopié las experiencias y vivencias de dichos informantes con respecto a cómo aprenden a resolver problemas computacionales en su entorno personal de aprendizaje.

En este sentido, la observación fenomenológica la realicé desde la reducción de deseos, creencias, sentimientos, valores, con la intención de apreciar cada uno de los eventos en sus diferentes formas, en la que observé y registré la realidad con una profunda concentración. Como señala Martínez (ob.cit) “abrir bien los ojos y mantenerlos bien abiertos, mirar y escuchar con toda atención y poner todos los sentidos en el asunto” (p.144).

En este propósito, con la observación pude captar y apreciar cada uno de los gestos, reacciones de los estudiantes que expresaban con cada testimonio realizado la dinámica cotidiana del fenómeno de estudio, pero es necesario entablar encuentros dialógicos, como señala Piñero y Rivera (ob.cit), a través de la palabra, las personas refieren los sentidos subjetivos que le permiten al investigador construir los marcos interpretativos sobre el fenómeno de interés. La segunda técnica empleada en este camino investigativo es la entrevista a profundidad, porque no basta con solo observar, es necesario indagar y profundizar las perspectivas personales, necesidades, conflictos y reflexiones de los sujetos que permitan configurar un entramado de información.

Entrevista a profundidad, esta técnica de acuerdo con Piñero y Rivera (ob.cit), es un “espacio interactivo dialógico entre el investigador y sujeto clave, que a través de una relación horizontal se logra la inmersión en los sentidos subjetivos que emergen del sujeto que habla desde un compromiso total con su expresión sobre el tema.” (p.106).

Es interesante señalar como por medio de la entrevista a profundidad pude tener encuentros cara a cara con mis informantes clave, es decir, mis estudiantes, a fin de conocer en forma espontánea las opiniones de ellos en relación a los entornos personales de aprendizaje que desarrollan en el contexto universitario en el que están presente, encuentro que se dio mediante un intercambio dialógico e intersubjetivo entre el investigador y lo investigado.

Por su parte Martínez (ob.cit), señalar que “busca obtener descripciones del mundo vivido por las personas entrevistadas, con el fin de lograr interpretaciones fidedignas del significado que tienen los fenómenos descritos” (p.95). Por lo tanto, el uso de esta técnica me permitió desvelar los sentidos y significados que le otorgan los estudiantes al tema en estudio.

Para la aplicación de la técnica asumí ciertas condiciones que propiciaron un clima cálido y tranquilo por lo que programé varios encuentros con los estudiantes de Programación I en horarios y días distintos para cada uno, con condiciones ambientales lo más cómodas posibles para así realizarlos de forma agradable, donde surgieran significaciones interesantes y novedosas que nutrieran las posibilidades teóricas para la interpretación y comprensión del fenómeno. Durante las entrevistas, me apoyé en recursos como grabadora de voz del celular, con la intención de captar el mínimo detalle y aprovechar la técnica de observación, así como un cuaderno de notas de campo y un guion semiestructurado de preguntas.

Cabe destacar, que todo lo recopilado mediante la observación y la entrevista a profundidad, fue transcrito y organizado en un formato de acopio de información denominado registro de entrevista (Ver Anexo B). A partir, del vaciado de la

información en el formato de registro de entrevista, procedí a utilizar la tercera técnica denominada categorización de la información.

Categorización de la información, fue realizada de manera artesanal y creativa, registrada en matrices de protocolo de registro de la información, en la cual fue transcrita totalmente cada una de las entrevistas realizadas a mis informantes clave, que de acuerdo a Gurdian(2007), significa “agrupar y ordenar sobre la base de categorías idóneas, para transformar la complejidad de las transcripciones originales en un formato más simple y manejable” (p.253)

Esta actividad fue realizada desde la reflexión, creatividad y recursividad de los datos recabados organizados y segmentados en unidades relevantes y significativas para categorizar, subcategorizar y codificar, encontrando sentidos y significados del fenómeno social estudiado. Como señala Piñero y Rivera (ob.cit) “el proceso de categorización comienza con la asignación de un código que identifica cada unidad de análisis relevante para la investigación.” (p.126)

En este sentido, el proceso de categorización puede concebirse según Guba y Lincoln (1981), como un “proceso de análisis sistemático y ordenado, aunque no es rígido, obedeciendo a un plan, considerado intelectualmente artesanal” (p.235). Por lo que he realizado este proceso en mi andar investigativo de manera artesanal, flexible, creativo sumergida mentalmente en la comprensión de los datos recabado, reflexionando sobre la situación concreta para comprenderla en su total dimensión

Desde esta dinámica planteada, revisé el material protocolar de los discursos de mis estudiantes, mediante un proceso de sistematización artesanal desde la reflexión y contemplación de la información, en la que resalté frases o palabras de sus narraciones. Al respecto, Martínez (ob.cit), expresa que “categorizar es clasificar, conceptualizar o codificar mediante un término o expresión breve que sean claros e inequívocos, el contenido o idea central de cada unidad temática.” (p.141)

En este propósito, realicé mi proceso de categorización y subcategorización a partir de la clasificación de las unidades de sentido y posteriormente realizar su codificación de acuerdo a las expresiones, aspectos o realidades narradas por mis

estudiantes, que se constituyeron en categorías o subcategorías emergentes del estudio, para su interpretación y contrastación mediante la técnica de la triangulación.

Triangulación, Gurdian (ob.cit), señala que es “un procedimiento imprescindible y su uso requiere habilidad por parte del investigador para garantizar que el contraste de las diferentes percepciones conduce a interpretaciones consistentes y válidas. Ésta es una herramienta heurística muy eficiente.” (p.242). Por medio de este procedimiento pude interpretar y contrastar los datos recabados desde distintas aristas (investigador – teórico – informante) permitiéndome obtener de cada uno de los hallazgos de la investigación, insumos para la construcción teórica del estudio.

Segundo Paso: realización de la entrevista a profundidad

En este paso consideré establecer las entrevistas en profundidad en un ambiente idóneo, agradable, cómodo en el que los informantes clave sientan un clima de confianza, para lograr un encuentro dialógico lo más favorable posible y obtener la información necesaria, asumiendo las reglas de la reducción fenomenológica planteadas por Martínez (ob.cit), de las reglas negativa prescindir y suspender en el momento de la entrevista, creencias, presunciones, valores, sentimientos, preconcepciones, relacionadas con mi quehacer docente en el contexto de resolución de problemas computacionales, y escuchar activamente las perspectivas que tienen mis estudiantes en relación a sus experiencias y situaciones.

Con respecto a las reglas positiva, la asumí para percibir de cada uno detalles del encuentro dialógico, que me permitió acercarme al mundo figurado de los informantes de forma gradual. Bien, durante el transcurso de las entrevistas cada uno iba acercándose a la médula de las experiencias vividas en el mundo de su aprendizaje personal para resolver problemas computacionales. Asimismo, estas pautas positivas me permitieron realizar las observaciones y entrevistas reiteradas veces, necesarias para ir construyendo el entramado de información de este camino investigativo.

Tercer paso: Elaboración de la descripción protocolar

En esta etapa, una vez aplicadas las técnicas e instrumentos a los participantes del estudio, los discursos son reflejados en un protocolo escrito, tal y como lo expresaron en el levantamiento de la información a través de la interacción dialógica, con la intención de contemplar todos los detalles del momento en que se recogió la misma. Cabe destacar, que este paso fue llevado de forma minuciosa para plasmar cada uno de los pormenores, sin hacer omisión de detalles significativos. Asimismo, se evitó realizar o proyectar juicios o presunciones, por lo que me aseguré plasmar de forma auténtica y natural cada una de las narraciones de mis estudiantes.

Etapas Interpretativas

Para el estudio de las descripciones contenidas en los protocolos consideré un conjunto de pasos ordenados de acuerdo a Martínez (ob. cit.), los cuales se puntualizan a continuación:

1. **Lectura general de la descripción de cada protocolo.** Consistió en realizar una revisión del discurso escrito de forma minuciosa de la realidad expresada por los informantes. Durante este primer análisis; la realicé con el fin de tener una amplia visión de la realidad, luego hice un proceso de reflexión relacionada con la situación vivida para comprender lo que sucedía en mi contexto en todas sus dimensiones.
2. **Delimitación de las unidades temáticas naturales.** En este momento, realicé una revisión exhaustiva de cada una de las narraciones para captar aspectos, detalles no detectados con anterioridad o, que no hayan sido valorados suficientemente, lo cual puede fortalecer su significado. Acá, resalté las expresiones más significativas en la que construí esquemas de interpretación, de donde emergen las categorías y subcategorías del estudio.
3. **Determinación del tema central que domina cada unidad temática.** En este paso de acuerdo a Martínez (ob.cit), se realizan dos cosas en concordancia con el autor, en primer lugar, eliminé las repeticiones y redundancias en cada

unidad temática simplificando así su extensión y la de todo el protocolo. Y en segundo lugar, determiné el tema central con una frase clara, breve y precisa que orientó la acción hermenéutica.

4. **Expresión del tema central en lenguaje científico.** En este momento, reflexioné sobre los temas centrales a que se ha reducido las unidades temáticas (que todavía están escritos en el lenguaje completo del sujeto) y expresé su contenido en un lenguaje técnico o científico apropiado y coherente. En esta etapa emergieron elementos ineludibles que me permitieron dilucidar la relevancia y pertinencia científica de cada tema central.
5. **Integración de todos los temas centrales en una estructura particular descriptiva.** Este paso constituye el corazón de la investigación, puesto que describo la estructura o las estructuras básicas que emergieron de las relaciones del fenómeno investigado. Dichas estructuras florecieron de las evidencias del protocolo, concernientes a las vivencias y experiencias de los estudiantes de la asignatura Programación I, lo que significa que no fueron encajadas a un sistema teórico preestablecido.
6. **Integración de todas las estructuras particulares en una estructura general.** En este este paso integré en una sola descripción lo más exhaustivo posible la riqueza del contenido de las estructuras identificadas en los diferentes protocolos. Con la intención de producir una descripción fenomenológica completa de las vivencias.
7. **Entrevista final con los sujetos estudiados.** Este paso final consistió en realizar una o varios encuentros con cada informante para hacerles conocer los resultados de la investigación y oír su parecer o sus acciones ante los mismos. Fueron encuentros que me permitieron pulir la construcción de la aproximación teórica.

Etapas de aproximación al conocimiento

En esta etapa, una vez encontrado el sentido de los hallazgos mediante un

esquema de ordenación y clasificación a partir de la interpretación fenomenológica - hermenéutica de los sentidos y significados que emergieron de las narraciones mis estudiantes sobre los entornos personales de aprendizaje que orientan la práctica de resolución de problemas computacionales, y mediante un ejercicio de intelección creativa se generó una aproximación teórica al estado del conocimiento sobre el objeto de estudio abordado en la investigación.

Criterios de Acopio de la Información

En la presente investigación el acopio de la información la plasmé en matrices. La primera matriz se denomina registro de entrevista al informante clave, donde registro en forma de texto narrativo lo concerniente a los discursos conseguidos de mis estudiantes de Programación I, obtenido a través de la entrevista a profundidad realizada.

Esta matriz consta de cinco (5) columnas, y se dispuso para vaciar de forma sistemática todo lo concerniente a la entrevista pregunta a pregunta, la primera columna corresponde al N° de línea que es representada mediante un número entero consecutivo, la columna siguiente corresponde a los testimonios de los informantes, la tercera y cuarta columna corresponde a las categorías y subcategorías, y la última columna representa un código correspondiente a las subcategorías, éste se genera mediante la combinación de las letras iniciales de los nombres de las categorías y subcategorías, seguido de la inicial **I** que corresponde la primera letra de la palabra Informante, letra que va acompañada del número que le corresponde al sujeto clave junto con el rango de la línea del texto en que el informante expresa lo señalado. A continuación, se puede visualizar la forma de la matriz:

Matriz 1

Registro de entrevista al informante clave

N° Línea	Testimonios	Categorías	Subcategorías	Código

Ahora bien, para la interpretación de los datos recabados, diseñé una matriz 2 denominada Análisis de los testimonio, contrastación y dilucidación interpretativa, que me permitió organizar la información obtenida por categoría de análisis emergentes y subcategorías, resultado de la información suministrada por tres (3) informantes clave en la que plasmé unidades de sentidos más relevantes de los informantes, para su posterior contrastación y dilucidación interpretativa.

Matriz 2.

Análisis de los testimonios, contrastación y dilucidación interpretativa

Categoría:	
Subcategoría:	
Descripción:	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Dilucidación Interpretativa:	

Legitimidad y credibilidad del estudio

Al hablar de confianza de la investigación, no es más que referirse a la credibilidad de la información que se obtuvo y el conocimiento construido con una confiabilidad y validez con rigor científico. Como señala Corral(2016):

Esto supone que el valor de una investigación, dependerá del grado de fidelidad de la descripción y análisis del evento, fenómeno o situación problemática abordada; implica que cobra mayor relevancia cuando los hallazgos se apegan a lo que acontece y a los contextos estudiados. (p.2)

Por su parte, Hernández, Fernández y Baptista(2007), expresa que la credibilidad de una investigación, se refiere a si el investigador ha captado el significado completo y profundo de las experiencias de los participantes. Desde esta perspectiva, la calidad de mi investigación estuvo determinada en gran medida, por el rigor metodológico que respeté durante este recorrido heurístico, que lo impregnaron

de credibilidad, confirmabilidad, dependibilidad y transferibilidad o aplicabilidad, mencionados por Gurdian (ob.cit), como los criterios de calidad para los estudios cualitativos.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, asumí los criterios de calidad expuestos por Gurdian (ob.cit), los cuales se especifican a continuación:

- a) La credibilidad me permitió dar por verdadero cada uno de los hallazgos del fenómeno social estudiado, respecto a los entornos personales de aprendizaje en la resolución de problemas computacionales como reales. Para ello, realicé entrevistas a profundidad a tres (3) informantes del DCyT-UCLA, y las narraciones obtenidas fueron plasmada sin alteración alguna, y luego realizar la interpretación y triangulación a fin de contrastar toda la información obtenida, para su posterior comprobación con los participantes del estudio. Realmente fue un ir y venir constante con los participantes del estudio durante la recolección y el análisis de los datos.
- b) La confirmabilidad, me permitió que, una vez obtenidos los hallazgos del estudio, las personas que participaron pudiesen reconocer y confirmar los mismos como reales. Para ello, realicé varios encuentros dialógicos con los informantes para compartir y disertar con ellos los hallazgos de la investigación, y así afinar el constructo teórico realizado.
- c) La dependibilidad, me permitió configurar la rigurosidad en la recolección de los datos, llevada a cabo en espacios agradables para encuentros dialógicos y significó obtener la información en los escenarios reales en el cual se desempeñan los estudiantes de Programación I de la carrera de Ingeniería en Informática, en el que emergieron expresiones, vivencias, experiencias a través de los testimonios de cada uno de ellos. Asimismo, la escogencia de los informantes del estudio me permitió ver la diversidad de experiencias vividas en el contexto de estudio, percibido al conocer, interpretar y comprender los sentidos y significados que le atribuyeron cada uno de ellos a su EPA.

- d) La transferibilidad o aplicabilidad, me genera la posibilidad de transferir los resultados a otros contextos similares o grupos, que estén en concordancia con el estudio de los entornos personales de aprendizaje en la resolución de problemas computacionales.

Adicionalmente, Gurdian (ob.cit), manifiesta que la saturación de la información, constituyen un elemento relevante que le da validez a la investigación cualitativa, y se alcanza cuando hay repetición en la información, esto es, cuando la investigadora o el investigador obtienen la misma información o similar. En este sentido, en el recorrido investigativo asumido con un rigor científico y metodológico como investigadora, puedo aseverar que la saturación constituye un criterio complementario que legitima la validez del presente estudio. A razón de esto, durante los distintos encuentros dialógicos percibí la saturación cuando los sujetos actantes no indicaron algo diferente de lo ya dicho.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, la legitimidad social de la investigación cualitativa es asumida desde distintas aristas, pero la piedra angular de esta viene dada en esta investigación por la calidad del sistema de palabras de los informantes, del cuerpo de categorías que emergieron y hablan de la investigación, y amplía la significación de la construcción teórica que finalmente se constituye como la instancia legitimadora del presente estudio.

RECORRIDO COGNITIVO IV

DEVELANDO LOS HALLAZGOS DEL ESTUDIO DESDE MI HERMENEUTICA Y DESDE LAS VOCES DE MISINFORMANTES CLAVE

*“El pensamiento apasionado se vincula
Con el deseo por llegar a lo que todavía
no se llegó y a la imaginación, que
como parte de la inteligencia nos
permite aventurar relaciones y
proyectarlas de manera original”*

Edith Litwín

En este recorrido presento los testimonios de cada uno de los informantes clave, obtenidos a través de la entrevista a profundidad, que permitió el desarrollo de un diálogo intersubjetivo generado a partir de los reiterados encuentros con los informantes, enmarcados en escenarios y momentos que me permitieron recoger las narraciones y los contenidos de los discursos emitidos por cada uno de ellos, dirigidos desde mi hermenéutica y de las perspectivas que tienen los sujetos clave respecto a sus experiencias, vivencias o situaciones relacionadas a su Entorno Personal de Aprendizaje en la resolución de problemas computacionales.

Los testimonios versados por mis informantes clave que forman parte de esta investigación, constituyeron los principales insumos, pues me permitieron evidenciar las intencionalidades del estudio: conocer los significados que asignan los estudiantes a los Entornos Personales de Aprendizaje, interpretar la manera en la que se lleva a cabo la resolución de problemas computacionales, develar las dimensiones significativas de los Entornos Personales de Aprendizaje y por último, construir un cuerpo de conocimiento de este estudio, mediante una aproximación teórica respecto a los Entornos Personales de Aprendizaje, que orientan la práctica de resolución de problemas computacionales en el curso de Programación I del DCyT de la UCLA, desde la perspectiva de los estudiantes de Ingeniería en Informática. La dinámica

asumida para la sistematización de la información proporcionada por los informantes clave fue de forma artesanal, recursiva, creativa y reflexiva, en la que transcribí cada discurso obtenido de la entrevista de forma fehaciente, tal cual como fue expresado por las voces de los sujetos informantes, organizándola sistemáticamente en una matriz (Anexo B), para posteriormente leer y releer de forma minuciosa la descripción de cada protocolo transcrito, lectura que realicé desde la mirada de la fenomenología de Husserl (ob. cit) “ que busca ir a las cosas mismas sin necesidad de ningún presupuesto ya establecido dejando de lado todo prejuicio...” (p.85), significó realizar la lectura de cada protocolo con un nivel de neutralidad para poder entrar en la reflexión y destacar los aspectos más notables de los testimonios correspondientes a la situación planteada, para acercarme lo más posibles a los significados que emergen mediante el hacer heurístico de la categorización.

En este sentido, la información suministrada por los estudiantes, me llevó al análisis y revisión reflexiva de sus narrativas, para generar unidades de significación respecto al fenómeno social objeto de estudio. El resultado de este proceso junto con mi capital cultural me permitió construir las categorías que se presentan en el Gráfico 6.

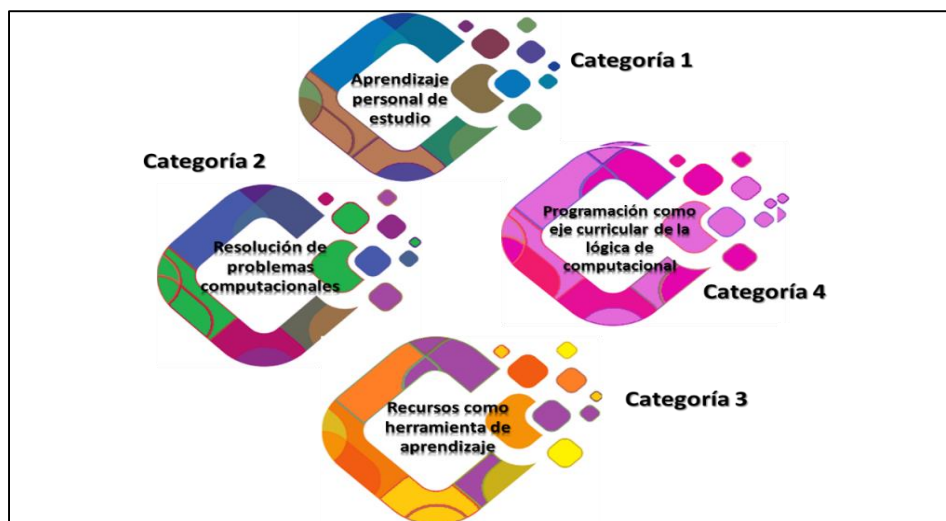


Gráfico 6. Categorías emergentes del estudio
Fuente: Palma (2020)

En este proceso de categorización, emergió un entramado de dieciséis (16) subcategorías, a partir de los textos discursivos de los informantes. Del total de subcategorías encontradas, para la interpretación asumía aquellas que emergieron (2) o más veces entre el total de informantes, producto de contabilizar el número de veces que se repetía cada subcategoría por informante (ver anexo 3). En este sentido, para el momento del análisis y dilucidación se tiene trece (13) subcategorías como se visualiza en el Gráfico 7, cada subcategoría seleccionada tiene correspondencia con su categoría y presenta su colorimetría distintiva.

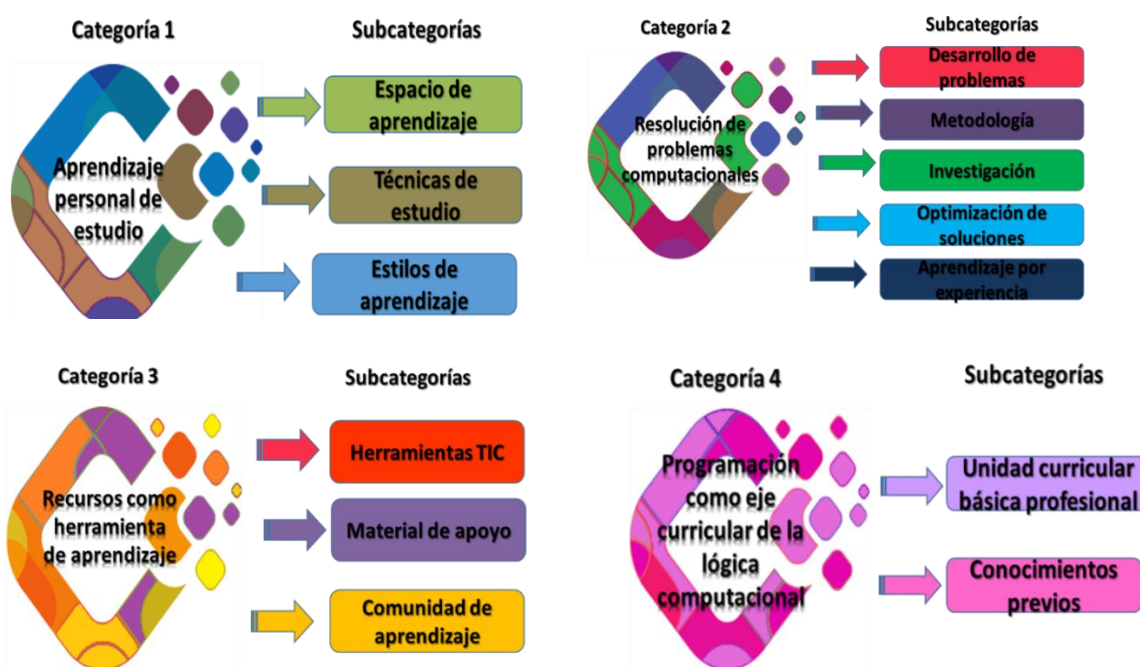


Gráfico 7. Categorías y subcategorías emergentes del estudio

Fuente: Palma (2020)

Ahora bien, una vez organizado el conjunto de categorías y subcategorías expresadas en relaciones y conceptos, procedo al análisis e interpretación de los hallazgos, en el que consideré a partir de los principios metodológicos planteados por González de Flores y Hernández Gil (2011), “Analizar acciones sociales es un proceso innovador y creativo, que nos invita a una aventura intelectual con la

evidencia y la imaginación, para encontrar redes significativas. Redes capaces de mostrar de un modo comprensivo la cotidianidad”. (p.20)

Desde esta perspectiva, me aventuro a la fase heurística de la interpretación de cada una de las categorías y subcategorías emergentes desde las voces de mis informantes, por lo que a continuación en la Matriz 2, presento las unidades de sentidos por subcategoría que cumplieron con el criterio tomado por mi como investigadora para contrastar y dilucidar dichos significados.

Matriz 2. Análisis de los testimonios, contrastación y dilucidación interpretativa.

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio	
Subcategoría: Espacio de Aprendizaje	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Es ese espacio físico idóneo, tranquilo, en la que te sientes cómodo y conectado contigo mismo para estudiar y lograr el aprendizaje. APE.EDA.I1.M1.L31 – L33 Cuando voy a resolver problemas computacionales prefiero esperar llegar a casa y sentarme cómodamente en un espacio solo. APE.EDA.I1.M1.L41 – L42 Es el espacio que desarrollamos personalmente y es mi espacio para estudiar, para aprender nuevas cosas, para desarrollar actividades de aprendizaje. APE.EDA.I2.M1.L42 – L44 Entonces puedo decir que ese entorno depende de la persona, y va a depender como me organizo y como estudio. APE.EDA.I2.M1.L46 – L48 Pienso que esto significa una serie de elementos que se ajustan al aprendizaje de uno, quiere decir que es personalizado a una forma de aprender, pienso también que es así como individual ese entorno. APE.EDA.I3.M1.L21 – L24 Cuando voy a resolver problemas computacionales prefiero realizarlo en casa, porque cuento con Internet sin	Vemos que los informantes clave en forma general determinan el espacio de aprendizaje en un lugar físico, cómodo, agradable, tranquilo y organizado. El informante uno y dos lo describen como aquel lugar o ambiente en el que interactúan con diferentes recursos, y en el que realizan actividades que lo lleven al logro del aprendizaje. Además el informante dos comparte con el informante tres ese espacio para aprender a resolver problemas computacionales y desarrollar actividades, puesto que hablan de un lugar de conexión consigo mismo, aquel lugar que les permita que fluyan las ideas, la lógica, las soluciones, aquel lugar que le permita aprender e indagar sobre herramientas, técnicas y soluciones de problemas computacionales desde la comodidad de su hogar.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio	
Subcategoría: Espacio de Aprendizaje	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
ningún problema además considero mi casa como un espacio de tranquilidad.APE.EDA.I3.M1.L35– L37 En lo personal yo requiero de un lugar tranquilo, un lugar donde me sienta cómodo para aprender o indagar sobre nuevas herramientas para resolver problemas computacionales, o aprender nuevas técnicas de programación, o un paradigma, o de encontrar maneras de resolver o de crear una librería personal con funciones o métodos.APE.EDA.I1.M2.L3 – L8 Mi entorno personal de aprendizaje para resolver problemas computacionales es aquel en que me permita conectarme conmigo mismo, con mis ideas y mi lógica de programación para poder comprender el problema y así lograr la solución del mismo de la forma más óptima posible.APE.EDA.I3.M2.L3 – L7	
Dilucidación interpretativa. Desde mi percepción puedo decir, que la mayoría de los estudiantes desde su cotidianidad coinciden que el espacio ideal de aprendizaje es desde su casa, pues le facilita el uso de recursos físicos y digitales que promueve la búsqueda de información y conocimiento hacia la solución de problemas que deben ser resueltos a través de la computadora. Este espacio visto como un lugar idóneo, flexible, agradable, cómodo, confortable, lleno de conectividad consigo mismo, que junto a los distintos medios de aprendizaje como: libros, computadora, internet, videos, material de apoyo, entre otros, facilita el análisis y pensamiento que permite lograr la consecución de los objetivos, contenido, actitudes y competencias con el firme propósito de aprender ideas y nuevas formas y procedimientos para resolver problemas computacionales. En este sentido, puedo percibir la importancia que reviste el ambiente de aprendizaje para el estudiante, puesto que coadyuva y estimula la práctica de las habilidades y la posibilidad de desarrollar sus procesos de aprendizaje de manera individual, así como de conectar con sus experiencias, sus ritmos y necesidades.	

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio	
Subcategoría: Técnicas de estudio	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Ese espacio puedo leer analizando la información del planteamiento del problema de forma tranquilo, porque si no comprendemos lo que vamos hacer es difícil. APE.TE.I1.M1.L28 – L31 Analizo comprensivamente el material de estudio para aprender el contenido. En ese entorno evito cosas que me distraigan cuando estoy estudiando programación, porque cuando se está programando se tiene que estar concentrado sólo en eso , porque con la programación no puede ocuparte en hacer otra actividad, mientras estas resolviendo problemas computacionales, es decir, no puedes estar distraído estás haciendo la programación o estás haciendo la programación, en lo que te distraigas en lo mínimo pierdes la secuencia y cuando retomas te preguntas ya va que estaba haciendo. APE.TE.I1.M1.L33 – L40 Prefiero programar por la noche porque como que me conecto conmigo mismo y comienzo a programar con tranquilidad me gusta así, cuando estoy resolviendo problemas computacionales no sé profesora si le ha pasado pero uno habla con uno mismo de cómo voy a resolver, tengo que hacer este proceso, ah pero aquí hago este cálculo así pues, esto lo hago de esta manera y lo hago con música y es mucho más tranquilo para mí de verdad. APE.TE.I1.M1.L44 – L51 Leer las clases, el material, programar, analizar los ejercicios y aplicación de los métodos que considero yo me generan mayor aprendizaje. APE.TE.I2.M1.L44	Lo que versionan los estudiantes al referirse a las técnicas de estudio que mejor les favorecen para lograr resolver problemas computacionales en su entorno personal de aprendizaje, lo señala claramente el informante dos y tres, precisan la aplicación de métodos que le brindan mejores resultados en su aprendizaje durante el desarrollo de actividades. Por otra parte, los informantes uno y dos, coinciden en la importancia de realizar una lectura comprensiva cuando se está examinando el planteamiento del problema, puesto que conlleva a la interpretación y comprensión crítica del texto, es decir, es lectura acompañada de una interpretación correcta, como asevera el informante uno al decir que si no se comprende lo que se va a realizar para la solución del problema planteado se hace difícil dar una respuesta. Pero al comprender se pasa al monólogo personal de cómo llevar a cabo la solución. Asimismo, mencionan que la lectura comprensiva, les permite analizar y comprender el tema o contenido de estudio. Cada uno de ellos coinciden en que ese entorno, pueden abordar en toda su profundidad el material de estudio, tal es el caso, que llegan a ejecutar y afianzar unos de los procesos cognitivos básicos como es el análisis de la información estudiada, que les permite de alguna manera realizar abstracción,

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio	
Subcategoría: Técnicas de estudio	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
– L46 Cuando voy a resolver problemas computacionales prefiero desarrollarlo en la noche, porque en horas de las noches estoy como que todo en silencio y estoy concentrado conmigo mismo y me concentro más no hay factores que me distraigan. APE.TE.I2.M1.L53 – L56 Contar con las técnicas que me permite desarrollar mis actividades efectivamente. APE.TE.I3.M1.L24 – L25 Que me ayude organizarme y a realizar seguimiento de actividades con fechas. Porque pienso que debería mejorar mi planificación, y organizarme soy muy desorganizado, porque a veces estudio mucho en muy poco tiempo que tengo, y luego de estudiar mucho en poco tiempo luego duro dos semanas sin practicar y pienso que eso lo debería mejorar para darle continuidad a lo que estoy aprendiendo. APE.TE.I3.M1.L28 – L34 Para programar se necesita mucha concentración y no tanta distracción y allí considero mi lugar ideal, normalmente lo realizo en tarde-noche. APE.TE.I3.M1.L38 – L39 En lo personal requiero un lugar silencioso y tranquilo en el que uno pueda trabajar y poder comunicarse con uno mismo, porque si uno no se comunica con uno mismo en realidad no se está razonando, y si no se está razonando significa para mí que no estoy aprendiendo eso es algo muy principal para mí que pueda comunicarme y pueda	organizar las ideas y relacionar un contenido con otro. Adicionalmente, todos los informantes le asignan relevancia a la organización del estudio para aprender a resolver planteamientos hipotéticos a través de la computadora, señalando que la hora en que realizan el estudio corresponde al turno de la noche, la cual consideran que es ideal para programar, por el silencio, la disminución de la sensación térmica de calor, la carencia de elementos distractores que los lleva a tener un nivel de concentración consigo mismo y el problema a resolver, para plasmar la solución que se requiere. Puedo captar que todos los informantes clave concuerdan en la importancia de tener un espacio adecuado de estudio, en el que predomine el silencio, tranquilidad, comodidad que les permite lograr una concentración para el desarrollo sus actividades relacionadas con el tema en estudio. Cabe destacar, que sólo el informante tres plantea la organización del estudio respecto a la planificación del tiempo, considera la importancia de poder organizarse y agendar adecuadamente sus actividades de aprendizaje para lograr una mejor efectividad en su aprendizaje.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio	
Subcategoría: Técnicas de estudio	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
decirme a mí mismo que es lo que estoy haciendo, como lo estoy haciendo y cómo puedo implementarlo acá o en un futuro. APE.TE.I1.M2.L8 – L14 A mí personalmente me gusta mucho leer, no leo un libro pero si me gusta leer lo que consigo en Internet ese espacio puedo leer detenidamente la información que estoy revisando. Personalmente cuando estoy estudiando en mi espacio de estudio el área de problemas computacionales prefiero hacerlo más de noche que de día, en las tardes siento que son muertas para mí, de noche me siento más productivo porque como no hay tantas interrupciones , no hay calor, no hay otras personas que te puedan interrumpir y no hay más tareas en la noche, entonces se siente como mayor tranquilidad que es muy importante tener la mente bastante centrada en el problema cuando se está indagando sobre el porque hay problemas que son muy complejos y realmente necesitan que se entiendan bien porque realmente se puede tergiversar la información y no realizar lo que exactamente se quiere.APE.TE.I2.M2.L3 – L16 Realmente necesito un espacio tranquilo, cómodo en el que sienta que puedo crear soluciones al problema que estoy resolviendo. Normalmente prefiero realizar la programación de problemas computacionales en la noche, ya que existe menos interrupciones y las ideas me fluyen con mayor rapidez.APE.TE.I3.M2.L7 – L11	

Matriz 2 (cont.)
Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio
Subcategoría: Técnicas de estudio
Dilucidación interpretativa. A mi parecer, los informantes clave expresan que en su entorno personal de aprendizaje aplican técnicas de estudios que mejor se adaptan a ellos, para el desarrollo de tareas y actividades de aprendizajes. Una de las técnicas que le dan importancia cuando resuelven problemas computacionales es la lectura comprensiva, expresada por mis estudiantes como aquella que los lleva a un nivel de abstracción que les permite determinar los elementos esenciales para encontrar la solución de casos planteados, además les ayuda a interpretar y comprender los contenidos de los temas desarrollados. A pesar de que solo un participante hizo mención a la autoexplicación, puedo considerarla como una estrategia bien significativa a la hora de programar, pues consiste básicamente en hablar en voz alta consigo mismo e ir ideando el procedimiento que reporte posibles soluciones. Sin duda alguna, es necesario que el estudiante universitario especialmente los estudiantes de Programación I retomen métodos de estudio que los lleven aprender para la vida, cada uno de ellos irá descubriendo y adaptando el que considere aumenta su performance en estos espacios de aprendizaje, lo importante es afianzar el conocimiento para luego afinar los detalles, iniciar con una lectura comprensiva del tema o contenido es el primer paso, y de seguro le conllevará a gozar de un aprendizaje funcional y pueda ser utilizado para resolver cualquier situación problema. Tomando en cuenta el espacio, medio que le rodea, horario de estudio, recursos, temperatura ambiental y otros elementos que él crea necesario. Es bueno destacar, la planificación del tiempo que debe invertir al estudiar programación I y más allá de ella estudiar otras materias, de manera tal de evitar perder tiempo. La idea es hacer selección de turnos y distribuciones horarias para el estudio de las diferentes asignaturas según el grado de dificultad que represente para el estudiante. Además de descubrir cuáles son los elementos distractores que evitan la concentración y la atención en el análisis de problemas computacionales. Entonces, la idea es tomar conciencia de la importancia que reviste las técnicas de estudio para el aprendizaje de la programación, ya que permite al estudiante organizar el trabajo, gestionar el tiempo de una manera eficaz y productiva, establecer hábitos de estudio que permitan desarrollar habilidades y destrezas en cuanto a programación se refiere.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio	
Subcategoría: Estilos de Aprendizaje	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Es la forma y los medios que cada estudiante usa para aprender, porque no todo el mundo aprende de la misma manera, yo puedo tener una forma de aprender con algunos medios y otra persona pudiese no tomar mi forma de aprender e implementar la suya, por ejemplo yo soy más visual a la hora de aprender. APE.EA.I1.M1.L24 – L28 Considero ese entorno como algo propio de cada persona que usa medios y recursos que mejor le funcionen para su aprendizaje, combinando cada uno de ellos, a mí me funcionan diagramas, videos, mapas conceptuales. APE.EA.I2.M1.L48 – L51 Personalmente soy muy audiovisual, puedo resolver problemas escuchando y viendo como la persona va explicando, de como lo hace, que es lo que implementa. APE.EA.I1.M2.L20 – L22	Los informantes expresan su manera de aprender en su entorno personal de aprendizaje y describen como interactúan, perciben y responden al ambiente de aprendizaje en el que se encuentre. En particular el informante uno habla desde su particularidad para aprender, menciona que su estilo de aprendizaje es mediante la combinación del sistema de representación visual y el sistema auditivo, destaca por tener una preferencia de aprendizaje basada en escuchar y observar lo que se está explicando. Ahora bien, el informante dos señala un aprendizaje basado en uso de recursos visuales y auditivos, dejando en entrevisto el kinestésico. En líneas generales, mis informantes coinciden que los estilos de aprendizaje, son propios de cada quién, y se asumen según el modo de aprendizaje que mejor le funcione al estudiante para aprender a resolver problemas computacionales.
Dilucidación interpretativa. Interpretando lo expuesto, puedo decir que los estudiantes en su mayoría tienen claro y definido cada una de las maneras que le funcionan para aprender la lógica de programación y configurar la solución de problemas computacionales. Significa que el estudiante que identifique su manera de adquirir conocimientos será más eficaz y eficiente para aprehender cada uno de los contenidos desarrollados en la asignatura, ajustando su espacio personal, utilizando los recursos acordes a su aprendizaje y al contenido de la materia.	

Categoría: Aprendizaje Personal de Estudio
Subcategoría: Estilos de Aprendizaje
Dilucidación interpretativa. En este sentido, desde los espacios educativos que forjamos como docentes, se está al llamado de considerar distintas estrategias, recursos y actividades de enseñanza, que permita compaginarse con los estilos de aprendizaje de los estudiantes que favorezcan al proceso de aprendizaje de resolución problemas computacionales.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Desarrollo de problemas	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Aprendo practicando los ejercicios, necesito estar haciendo para poder aprender, realmente siempre estoy resolviendo las actividades para afianzar mi aprendizaje ya sea el análisis de los planteamientos de los problemas, programar en la computadora. RPC.DP.I1.M1.L56 – L60 Y de verdad lograr soluciones se alcanza practicando bastantes ejercicios y así voy adquiriendo destrezas y habilidades. Diría que la clave es la práctica constante, sino se realiza práctica considero que es difícil dominar el tema. Además considero es que haya exposición de caso en lo que se indique la mejor manera de programar las cosas, así como boardacademy que ellos orienta la formas de programar. RPC.DP.I1.M1.L72 – L78 Y considero que la mejor forma es hacer uno mismo los ejercicios, aprender mediante la práctica. RPC.DP.I2.M1.L63 – L64 Pienso y considero que como dicen la práctica constante te lleva a la experiencia, y mientras más se práctica mejora mucho el aprendizaje en el área.	Para todos mis informantes clave, el significado de desarrollo de problemas es visto desde la práctica o aprendizaje por la ejercitación y la repetición. Cuando los informantes mencionan que al practicar bastante ejercicios o realizar prácticas constantes, revela que aprenden desde el aprender haciendo, mediante sus actividades prácticas de lógica de programación, análisis de los problemas, que lleva a resolver los problemas. Manifiestan el informante uno y dos, que el desarrollo de problemas constantemente lleva a la experticia y denota la magia de aprender en el área de resolución de problemas. Adicionalmente, los informantes exponen que el desarrollo constante de problemas lleva a vivenciar los errores comunes de programación y al encontrar como solucionarlo es asumido como una oportunidad de aprendizaje que encamina a convertirse un experto en el área de problemas computacionales. Además el informante uno declara la necesidad de abordar el desarrollo de problemas computacionales mediante la exposición de casos, puesto que desde

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Desarrollo de problemas	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Algo muy importante en la programación es la práctica es la que enseña más porque es donde encuentras errores y encuentras como solucionarlo, como atender ciertos requerimientos para poder tener la experticia necesario a la hora de resolver problemas computacionales. RPC.DP.I2.M1.L74 – L80 Normalmente he aprendido con la práctica. RPC.DP.I3.M1.L42 Me gusta echar lápiz, desarrollar mis lecturas, mis ejercicios de lógica de programación, mis actividades. RPC.DP.I3.M1.L46 – L48 El programar o resolver problemas de computación considero que es como la matemática, es decir, si no se sabe la teoría e hace difícil desarrollar la práctica, y soy de una de las personas que cree y estoy 100% seguro que la práctica hace el maestro, pienso que no es tanto saber de un lenguaje de programación determinado, considero que la clave está en aprender la lógica de programación y esto se aprende mediante la práctica continua, aprendizaje continuo, pienso que eso es la magia de aprender a resolver problemas, entonces, uno se puede saber la teoría pero sino la llevas a la práctica es como sino la supieras. Soy de las personas que aprendo practicando, que tengo que llevar esos conceptos y formalidades en ejercicios para ver su funcionamiento. RPC.DP.I1.M2.L25 – L35	esta metodología, se dispone de una orientación de distinta formas de programación que permiten contrastar soluciones de un problema computacional.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Desarrollo de problemas	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Practicar continuamente, hace que la resolución de problemas sea más sencillo de desarrollar y de encontrar su solución más óptima. RPC.DP.I1.M2.L43 – L45 Lo que me ha permitido desarrollar la lógica de programación es la práctica constante de ejercicios, puesto que cada ejercicio tiene su particularidad que lo hace distinto de otro. RPC.DP.I3.M2.L23 – L26	
Dilucidación interpretativa. Coincido con mis informantes, que el desarrollo de problemas está representado fundamentalmente por el significado de la práctica constante, en otras palabras, hacer, hacer y hacer ejercicios, en la que se construye continuamente conocimiento y se desarrollan habilidades y destrezas, aplicando estilos propios de aprendizaje y técnicas de estudio, mediante el análisis, exploración, ejecución y ensayo, en base a prueba y error, esto no es más que aprender haciendo, aplicando la teoría a la práctica, pues una no funciona sin la otra, puesto que significa un aprendizaje continuo, como señala uno de los informantes, es la magia de aprender a resolver problemas. Evidentemente, los estudiantes hablan de la importancia de la constancia en la realización de problemas computacionales, ya que orientan y edifican cada una de las competencias necesarias para convertirse expertos en el área de resolución de problemas. Significa que practicar lo aprendido una y otra vez conlleva aprender de los errores computacionales a través de los elementos básicos, operaciones, estructuras y técnicas que intervienen en el aprendizaje de la lógica de programación y por ende en la solución de problemas.	

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Metodología	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Además antes de comenzar hacer un problema reviso la teoría la cual analizo, comprendo y asimilo para poder ir a resolver el problema. Luego hago mi análisis, que me dan, que me piden y como obtengo lo que me piden, normalmente leo el planteamiento dos o tres veces, la primera lectura para saber que me están pidiendo, luego la segunda para saber que me están dando y la tercera para saber porque me están dando esos datos de entrada. RPC.M.I1.M1.L60–L66 Primero estudiando el planteamiento del problema, para saber que debo solucionar, cuando sé cuáles son los requerimientos, comienzo a plantear la solución del mismo, es decir, entiendo lo que sucede en ese problema, porque si no sé qué se quiere del problema no puedo llegar a la solución correcta. RPC.M.I2.M1.L59 – L63 Un buen análisis de los planteamientos es la clave para resolver los problemas computacionales con éxito. RPC.M.I3.M1.L45 – L46 Siempre que me encuentro ante un problema computacional la manera de resolverlo primero es analizarlo, estudiando el entorno de ese problema, entenderlo y comprenderlo, de tal forma que se pueda diseñar una	En general todos los informantes basan la metodología en la resolución de problemas computacionales, en el análisis del planteamiento del problema, todos aseveran que para llegar a la solución del mismo realizan un análisis del enunciado minuciosamente. Dicho análisis está acompañado de varias actividades que se inicia con una lectura comprensiva del problema, la cual permite conocer el contexto del mismo y obtener elementos esenciales como datos de entrada, que se requieren, datos de salida, que me llevan a identificar el proceso y así llegar a la solución correcta del problema. El informante uno indica previo al desarrollo de cualquier problema revisar la teoría para proceder al análisis respectivo y leer dos a tres veces el enunciado del problema planteado. Es interesante lo que señala el informante dos, quien indica que para llegar a una solución del problema lo primero que hace es estudiar el contexto del planteamiento sin perder el norte de los requerimientos que se solicitan, y agrega junto al informante tres que dichas soluciones por demás deben ser óptimas y para ello utiliza la diagramación.

Matriz 2 (cont.)	
Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Metodología	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
solución para ese problema, ya sea a través de un diseño arquitectural si es un problema grande o más pequeño como un algoritmo, pero lo importante siempre es entender el contexto del problema, es decir el ambiente del problema, como funciona, de que se trata todo eso para poder resolverlo bien. Una vez que ya se estudia el problema llevo a cabo la propuesta de posibles soluciones al problema, hasta que se encuentra una solución y luego se buscar optimizar esa solución. RPC.M.I2.M2.L18 – L28 Al estudiar problemas computacionales siempre realizo una lectura con el mayor detenimiento posible para así comprender el problema, es decir, analizo el problema en el que me hago una serie de pregunta como que me están dando, que están pidiendo y que debo hacer para lograr lo que me están pidiendo, y también me gusta dibujar la solución porque me permite visualizar la misma de una forma más fácil a la hora de programarla. Pienso que la clave de todo problema es analizarlo detenidamente, y que además revisar el problema de esta manera me ha llevado a realizar varias propuestas de soluciones y de allí tomar la que es más óptima. RPC.M.I3.M2.L14 – L23	
Dilucidación interpretativa. Al interpretar lo expuesto, los estudiantes dejan en claro la metodología para la resolución de problemas computacionales, que consiste en primer lugar leer comprensivamente el enunciado del problema para realizar la abstracción del mismo y poder obtener elementos esenciales relacionado a los datos de entrada que son insumos del problema, para luego procesarlos y dar la salida que es lo que me piden	

Matriz 2 (cont.)**Categoría:** Resolución de problemas computacionales**Subcategoría:** Metodología**Dilucidación interpretativa:** o me solicitan.

Pienso, que la metodología es una guía clave para aprender lógica de programación, con esto no quiero decir que es una receta de cocina estricta y que no se puedan tomar otros ingredientes o insumos para lograr dicho aprendizaje. Lo que si se tiene claro es que previo a la fase del desarrollo del cualquier programa se procede sin duda alguna, a el análisis del caso propuesto y éste análisis inicia con una, dos, tres lecturas, y las que considere el estudiante necesario, hasta tener en claro los elementos que debe identificar para desarrollar el programa, de no ser así las soluciones propuestas pueden estar erradas. Claro está que las lecturas permiten el análisis de la información o requerimientos de entrada, salida y del proceso, sin una identificación correcta de estos tres elementos dudo mucho iniciar el desarrollo algorítmico o la diagramación del mismo.

Matriz 2 (cont.)**Categoría:** Resolución de problemas computacionales**Subcategoría:** Investigación

Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Una de las cosas que mejoraría es profundizar más en el desarrollo del problema, eso significa que si ya lo resolví no quedarme sólo allí, es tratar de ir más allá a lo planteado inicialmente. RPC.I.I1.M1.L69 – L71 Me gustaría tener más disposición de profundizar en el aprendizaje de resolución de problemas computacionales y de dedicarme más a fondo. RPC.I.I2.M1.L66 – L68 Considero que no debo conformarme con solo lo indicado en clases sino ir más allá, sería profundizar más en el desarrollo del problema, eso significa que si ya lo resolví no quedarme sólo allí, es tratar de ir más allá a lo planteado inicialmente, para lograr obtener soluciones muchas más óptimas. RPC.I.I3.M1.L50 – L54 Investigar y revisar con	La investigación para mis informantes centra en la mejora de sus soluciones en la resolución de problemas computacionales, e ir más allá de lo que le pide, es tener la disposición de profundizar lo aprendido. En cada uno de sus discursos revelan la necesidad de incentivar y enriquecer la investigación, puesto que ayuda a desarrollar una indagación continua acerca de la solución de problemas que conlleva a la mejora u optimización de la misma.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Investigación	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
detenimiento el contexto del problema y además siento que el aprender problemas computacionales no es al caletre, es decir, no es de memorizar cada uno de los contexto de los problemas porque cada uno tiene una particularidad. RPC.I.I1.M2.L38 – L42 Profundizar en la solución de los problemas para así optimizar el algoritmo que da solución a este. RPC.I.I2.M2.L33 – L34 Me gustaría mejorar lo relacionado a investigar en el contexto del problema y también a ahondar en el perfeccionamiento del problema, quiere decir no quedarme con la solución que planteo. RPC.I.I3.M2.L28 – L31	
Dilucidación interpretativa. Se nota claramente que los informantes clave tienen la buena intención de investigar, profundizar, analizar, comprender y optimizarla solución de problemas computacionales. Es interesante como mis informantes ven esta actividad como una oportunidad de ayuda para mejorar su estudio en relación a los casos propuestos, pues se sumergen en la realidad del problema a fin de conocerla mejor. Además, lo sienten como un estímulo para la actividad intelectual reflexiva, crítica, con la intención de indagar en las diferentes soluciones del problema y así escoger la solución más óptima y ser un buen inicio para ir incorporándose al proceso investigativo formal.	

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Optimización de soluciones	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Para lograr obtener soluciones muchas más óptimas. RPC.OS.I1.M1.L72 Me gustaría indagar sobre la solución que planteé para así mejorar mis futuras soluciones. RPC.OS.I2.M1.L69 – L70 Finalmente recalco que la búsqueda de soluciones varias para resolver el problema pero siempre buscando la solución óptima. RPC.OS.I1.M2.L46 – L46 Se puede encontrar soluciones muchas más óptima y el tiempo de respuesta sea eficiente. RPC.OS.I2.M2.L33 – L34 Quisiera siempre mejorar y lograr obtener soluciones muchas más óptimas. RPC.OS.I3.M2.L31 – L32	Todos los informantes clave destacan desde sus voces, la importancia de indagar sobre la diversidad de soluciones para resolver un problema computacional con la intención de optimizar las mismas. El informante dos destaca la optimización en la eficiencia del tiempo de respuesta por parte del algoritmo diseñado.
Dilucidación Interpretativa. Sin duda alguna, los informantes entienden el significado de optimización de soluciones como la mejor manera de brindar una solución a un problema computacional, siempre hacia la búsqueda continua de soluciones óptimas, puesto que estas mejoras en los algoritmos que desarrollan representan eficiencia en tiempo de respuesta, y además según mi perspectiva y experiencia dichas soluciones van ligadas a la reducción de líneas de código y una metodología que exprese los buenos hábitos de una programación limpia, con el propósito de alcanzar mayor performance en el desarrollo planteado y al menor consumo de recursos de memoria que requiere el computador en la ejecución del programa computacional. Esto significa que la optimización de soluciones debe estar presente durante el desarrollo de soluciones computacionales, ya que promueve la búsqueda de la excelencia en problemas computacionales con la intención de generar algoritmos con calidad en relación a la eficacia y eficiencia.	

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Resolución de problemas computacionales	
Subcategoría: Aprendizaje por experiencia.	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Aprendo mediante la experiencia, tengo un problema, intento resolverlo de una manera y si no funciona busco otra manera que me permita llegar a la solución.RPC.AE.I1.M1.L54 – L56 Uno al principio ve como la similitud de algoritmo con otro y va tomando referencia para otras soluciones en otros planteamientos.RPC.AE.I3.M1.L42 – L44	El informante uno afirma que intenta realizar los ejercicios de varias formas hasta lograr dar respuesta a los requerimientos planteados en el problema. Mientras que el informante tres señala que estudia los algoritmos y puede ver la similitud entre uno y otro como referencia para solucionar otros problemas
Dilucidación Interpretativa. De acuerdo a mi percepción y vivencia como docente de cátedra de Programación I puedo manifestar que los estudiantes aprenden por experiencia desde la asociación con otros ejercicios o casos planteados, y desde la práctica misma, aprendiendo de las experiencias pasadas les lleva a la construcción del conocimiento presente, a través del descubrimiento y la autoexploración, haciendo énfasis en el hacer, lo que yo llamaría aprender haciendo en el que crean espacios de aprendizaje significativos para, desarrollar habilidades y reforzar valores directamente desde la experiencia. Es evidente, como los estudiantes aprenden a partir de la reflexión y la autorreflexión del hacer en su espacio personal de aprendizaje, puesto que este es concebido por ellos mismos sin guía, tutor o facilitador. Cada quien busca la mejor manera de aprender programación, la idea es desarrollar las competencias para cumplir con el objetivo, dar solución al problema propuesto.	

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Recursos como herramientas de aprendizaje	
Subcategoría: Herramientas TIC.	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Me voy a Google, herramientas tecnológicas, usando los medios de comunicación más comunes como foros, páginas web de programación, chats, que por lo general busco a ver si tiene un error similar al que presento y ver como resolvieron. RHA.HTIC.I1.M1.L81 – L84 Principalmente uso la Internet, con la cual investigo cualquier cosa que no se realizar, entonces comienzo a buscar en la Internet, busco en foros problemas similares, en chats, en páginas de programación, en la que consigo y apporto ideas. RHA.HTIC.I2.M1.L83 – L86 Además si la universidad brindará herramientas tecnológicas para que el estudiantes practique la programación, tanto en horas de clases como en horas que no tenga clases, que esté disponible las horas que él desea practicar, porque hay muchas personas que requieren suficiente práctica. RHA.HTIC.I2.M1.L96 – L100 Me gusta tener Internet disponible para poder consultar páginas web en donde aclaro dudas relacionadas a lo que estoy programando, principalmente me voy a la Internet y me funciona irme a páginas de programación en la web que están inglés, como por ejemplo hay una que uso llamada hackerrank de problemas en inglés, uno puede practicar ahí, son algoritmos puros pero entonces uno práctica ahí. RHA.HTIC.I3.M1.L59 – L65.	Los informantes clave aseveran que hacen uso intensivo de las herramientas TIC. En la que destacan Internet para realizar investigaciones acerca de resolución de problemas computacionales relacionadas con posibles inconvenientes que presentan en la solución algorítmica que están desarrollando, ideas o herramientas para el desarrollo del problema o soluciones similares a la del problema planteado. Por otra parte, manifiestan usar foros de estilo informáticos, chat, videos, que abordan el tema de resolución de problemas computacionales, en los que encuentran diferentes perspectivas sobre un tema y soluciones, sugerencias de mejoras, errores comunes y cómo solucionarlos. Adicionalmente el informante uno y dos se refiere a la importancia de tener equipos computacionales con suficiente memoria RAM para ejecutar algoritmos de alta envergadura. El informante uno señala que entre esos dispositivos electrónicos se debe contar con computadora, portátil, celular, tablet, entre otros y la Internet como los mejores aliados al resolver problemas

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Recursos como herramientas de aprendizaje	
Subcategoría: Herramientas TIC.	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Estamos en un mundo rodeados de mucha información de internet. Pienso que la universidad y el docente podrían llevar mejor uso de ella, así incentivarían a buscar soluciones, de allí que las hay. RHA.HTIC.I3.M1.L74 – L77 En mi entorno personal de aprendizaje, es indagar de manera online o través de recurso que tenga disponible en la Web que yo pueda utilizar para ampliar mi conocimiento, y poder resolver problemas de computación. RHA.HTIC.I1.M2.L51 – L54 Me apoyo en cursos audiovisuales en internet. RHA.HTIC.I1.M2.L59 – L60 Contar con los recursos de hardware adecuado porque hay herramientas que necesitan mucha memoria RAM, es decir, tener una computadora que te soporte lo suficiente. RHA.HTIC.I1.M2.L67 – L69 Los recursos principalmente el computador y la Internet, porque son como nuestro mejor amigo al momento de resolver problemas computacionales, la computadora es la herramienta principal que me permita acceder a internet y poder ver foros, publicaciones, blogs de programación, por eso me parece importante tener siempre a la mano siempre un computador, un teléfono, una Tablet. RHA.HTIC.I2.M2.L37 – L42 Mi principal herramienta para aprender a resolver problemas computacionales es la Internet, porque allí, por me dirijo a video de youtube, web d programadores, foros entre otros que me orienten en el abordaje del problema. RHA.HTIC.I3.M2.L39 – L42	computacionales.El informante dos destaca que el uso de internet que además de buscar información para aclarar dudas también hace aportes de su conocimiento, y expone junto al informante tres que la universidad y el docente deben hacer uso de las herramientas tecnológicas para incentivar la investigación hacia la resolución de problemas computacionales.

Matriz 2 (cont.)
Categoría: Recursos como herramientas de aprendizaje
Subcategoría: Herramientas TIC.
Dilucidación Interpretativa. Interpretando lo expuesto, puedo decir que contar con las herramientas TIC tanto para los estudiantes como los docentes es primordial en el proceso de enseñanza aprendizaje. Desde el punto de vista de la enseñanza, es decir, del docente, es promover la búsqueda de la información a través de páginas online y comunidades especializadas en programación, y con ello la resolución de problemas computacionales en sus estudiantes, aunado a la actualización de las nuevas tendencias paradigmáticas en relación al tema en estudio para su propio crecimiento como docente programador. Desde el punto de vista del aprendizaje ubicado como estudiante, se pretende como docente ser guía y facilitador a fin de incentivar y motivar el auto aprendizaje, a través del uso de las tecnologías y de la comunicación virtual, ya que sin duda alguna cuando se investiga se fijan por mucho más tiempo los conocimientos, a través de comunidades de aprendizaje, foros, chats, páginas web de programación, y entre sus propios compañeros encontrar soluciones que son trabajadas y comunicadas entre ellos mismos virtualmente, sin la necesidad de hacer presencia física, donde se consiguen aclarar dudas en la diversidad de pensamiento. Indudablemente, el estudiante de Programación I está claro en relación al uso de las herramientas TIC, ya que la conciben como aquellas que les permite desarrollar y potenciar su aprendizaje de manera efectiva y significativa, que les brinda la oportunidad de consultar, aportar y ampliar, constantemente conocimientos al interactuar con diferentes herramientas tecnológicas de información y comunicación. Además, hoy en día se cuenta con una gama de herramientas TIC que cada vez son más innovadoras, y aún más importante se adaptan a las necesidades del estudiante, considerando el estilo de aprendizaje, que hace que las mismas sea más efectiva, y que coadyuva al estudiante en la construcción de conocimiento y los lleva a fortalecer la competencia digital, convirtiéndolos en individuos autónomos, exploradores, investigadores e innovadores en su aprendizaje.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Recursos como herramientas de aprendizaje	
Subcategoría: Material de apoyo.	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Me apoyo en recursos proporcionados por el docente como los ejercicios modelos, unidades didácticas, libros. RHA.MA.I1.M1.L87 – L89 Pienso que lo primero es brindar guías, materiales didácticos, que no sean tan metódicas tan conductista, guías así como más bien orientadoras que te indique que tal caso ocurre por esto y así, que se exponga lo más mínimo de las situaciones, y que ayuden al estudiante a familiarizarse con la terminología informática. Entonces también estoy de acuerdo con la idea de grabar videos programado por contenido que se vaya desarrollando e indicando como ir realizando los procesos. RHA.MA.I1.M1.L92 – L98 En este ambiente, tengo mi guías, disposición de todos los materiales necesario para el estudio como unidades de temas, planteamientos de ejercicios entre otros. RHA.MA.I2.M1.L86 – L89 Lo principal es contar con material didáctico de los contenidos, que Programación I lo tiene y lo facilita, entonces considero que debe haber un material preparado y ofrecer otras fuentes para consultar. RHA.MA.I2.M1.L93 – L96	Todos los versionantes coinciden que lo mejor que le ha favorecido para aprender a resolver problemas computacionales es contar con materiales didácticos. Para el informante uno el material de apoyo lo devela en guía de ejercicios que indique paso a paso el procedimiento para resolver el problema planteado, videos, anotaciones por parte del estudiante y bibliografía digital y en físico del tema a tratar, acotando que el estudiante debe hacer sus propios materiales. El informante dos expresa tener el material suficiente para estudiar y sobre todo el material que facilita el docente de la asignatura. El tercer informante coincide con el uno y el dos, pues resume el material de apoyo en videos, material que suministra el docente, lápiz y papel para plasmar sus propias ideas y formas de canalizar la solución de los ejercicios planteados.

Matriz 2 (cont.)**Categoría:** Recursos como herramientas de aprendizaje**Subcategoría:** Material de apoyo.

Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Uno de los recursos que uso mucho es viendo videos de YouTube, entonces toda esta combinación me permite obtener el aprendizaje, ambientado a uno. RHA.MA.I3.M1.L57 – L59 Considero que tener un material didáctico en el que el estudiante pueda guiarse, los docentes de la asignatura lo tienen. RHA.MA.I3.M1.L72 – L73 Me gusta usar el material de apoyo que da el profesor, y también uso una técnica de hacer guías personales de la herramienta nueva que estoy aprendiendo y hago la documentación con las prácticas que aprendo con los cursos audiovisuales y de verdad me siento muy cómodo al hacer guías personales porque te consolida el aprendizaje, porque quizás lo que realizaste se olvide a corto plazo pero al tener esto te garantiza recordar lo aprendido. RHA.MA.I1.M2.L53 – L59 En la documentación personal de lo que voy aprendiendo, puesto que lo aprendido lo culmino en una guía personal que construyo para mí, porque es como si estuviese conversando conmigo mismo a la hora de aprender problemas computacionales. Me parece fundamental contar con material relacionado a resolución de problemas computacionales, conseguir material adecuado porque hay documentaciones desde diferentes formas de hacer. RHA.MA.I1.M2.L62 – L68	

Matriz 2 (cont.)**Categoría:** Recursos como herramientas de aprendizaje**Subcategoría:** Material de apoyo.

Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Disponer de un material adecuado con ejemplos y ejercicios varios, otros recursos ya sea en vídeo, anotaciones, un link de la documentación oficial de la herramienta que se está trabajando, porque es más difícil estudiar cuando no se tiene una buena documentación, clases que sean grabadas o una guía de trabajo. RHA.MA.I1.M2.L69 – L74 En ese espacio tengo todo a la mano para investigar y para programar, ya se material de apoyo, videos, lápiz y papel para plasmar mis ideas del análisis del problema, en el que dibujo la solución para luego llevarlo a la codificación en algún lenguaje. RHA.MA.I3.M2.L35 – L38	
Dilucidación Interpretativa. Sin duda alguna los informantes entienden el significado de material de apoyo, como el conjunto de recursos que los conduce hacia un aprendizaje significativo en la resolución de problemas computacionales, lo cual comparto, dejando en claro que ese material es la combinación de varios recursos, entre ellos: material didáctico facilitado por el docente y material didáctico elaborado por el estudiante y para ello se requiere, lápiz, hojas, videos, libros y links que nos lleve a investigar y desarrollar la lógica de programación a fin de construir materiales personalizados con esquemas y estilos propios de aprender. En este sentido, hago un llamado de atención tanto a estudiantes como a docentes en cuanto a la revisión continua de las fuentes que utilizan para elaborar sus materiales, ya que los materiales deben ser didácticos, puntuales, creativos sin perder la esencia misma de la academia, por lo que se requiere que sean metodológicos, con actividades informativas, formativas y evaluativas que aseguren el logro de los aprendizajes previstos.	

Matriz 2 (cont.)**Categoría:** Recursos como herramientas de aprendizaje**Subcategoría:** Comunidad de aprendizaje.

Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Pregunto a personas experimentadas en el área de resolución de problemas computacionales y además también me apoyo en los profesores y en mis compañeros. RHA.CA.I1.M1.L85 – L87 Sino consigo nada en esas fuentes, le pregunto a personas que son expertas en el área. RHA.CA.I2.M1.L90 – L91 Sube los ejercicios y la comunidad de aprendizaje que está allí te van ayudando y te van agregando ideas nuevas, y me ha funcionado este medio de aprendizaje porque ellos allí te ayudan a que puedes obtener y mejorar tu solución del problema. RHA.CA.I3.M1.L65 – L68 Me he encontrado con grupos, foros de programadores que hemos solucionados juntos problemas, nos hemos ayudado y de verdad esto me ha ayudado mucho a mejorar en la asignatura. RHA.CA.I3.M1.L77 – L79 En ese entorno busco conversar con amigos y compañeros que estudian el área de problemas computacionales, esto es bueno cuando se tienen dudas ayuda a visualizar las cosas desde otro punto de vista. En Internet se consigue toda la información que uno pueda necesitar cuando se trata de buscar algoritmos, ese es mi principal recurso porque básicamente me baso en eso, por ejemplo páginas de desarrolladores, chat y grupos con otras personas para preguntar las dudas y esas personas pueden ser mis compañeros o expertos en el área de computación que manejen	A una sola voz todos mis informantes ven las comunidades de aprendizaje como el apoyo que pueden conseguir entre sus compañeros de clases, expertos en el área y profesores, ya que las dudas y la dificultad de conseguir respuesta a una solución computacional es resuelta en conjunto desde varios puntos de vista. Es interesante lo que señala el informante dos y tres: conseguir la solución de problemas planteados, trasciende las comunidades de aprendizaje tradicional a comunidades virtuales, constituidas por foros, páginas de internet, chat que al interactuar con programadores o desarrolladores de software en la web, encuentran ideas o soluciones a los problemas computacionales a la vez de optimizar el código generado.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Recursos como herramientas de aprendizaje	
Subcategoría: Comunidad de aprendizaje.	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
El desarrollo de problemas computacionales. RHA.CA.I2.M2.L42 – L51 Otro recurso que uso es preguntar a compañeros de mi clase, a profesores o expertos en el área de resolución de problemas computacionales. RHA.CA.I3.M2.L42 – L44	.
Dilucidación Interpretativa. Desde esta perspectiva, me queda claro y muy válido lo expresado por mis informantes, con quienes comparto opiniones y vivencias de intercambio de conocimiento a través de las clases, chat, plataformas tecnológicas formales bajo las cuales dictamos las clases, whatsapp, entre otros, todo ello con el fin de cubrir el contenido del programa de la asignatura que dicto, Programación I, donde se transfiere el conocimiento, se aclaran dudas y se intercambian procedimientos, entonces co-construimos un entramado de conocimiento en el área computacional, al hacer interacción entre profesor- alumno, alumno-alumno, alumno-experto, alumno comunidad de aprendizaje. Esto significa que en el contexto universitario, se está en presencia de una comunidad organizada, en el que cada uno comparte sus ideas, acciones, conocimiento, procedimientos, entre otros, en fin, la idea es aprender en forma colaborativa, cooperativa y solidariamente para generar una red de aprendizaje potencial que permita educarse significativamente en problemas computacionales. Definitivamente, se debe dar un paso inicial en la constitución formal de estas comunidades de aprendizaje, y llegó la hora de hacerlo, pues voluntaria o involuntariamente la situación pandémica (Covid 19) que azota al mundo, ha obligado a todos los docentes, de básica, media, diversificada, técnica y universitaria de todas las áreas del conocimiento, entrar en la educación virtual y formalizar sus contenidos a través de sus plataformas (nuestro caso moodle) haciendo uso de los distintos recursos que ofrece multimedia e internet. Además, considero que es enriquecedor para la formación del Ingeniero en Informática, asumir e incentivar como docente a un cambio en la práctica educativa, en la que el estudiante sea constructor, explorador e innovador, haciendo uso de comunidades de aprendizaje: programadores noveles para aprender de los errores y sénior para adquirir nuevos	

Matriz 2 (cont.)
Categoría: Recursos como herramientas de aprendizaje
Subcategoría: Comunidad de aprendizaje.
Dilucidación Interpretativa. conocimientos y aclarar dudas, también foros, chat, páginas, blogs en la web, todo lo que sume y contribuya a nuevas ideas de solución, de problemas planteados y sobre todo para la formación del estudiante a lo largo de la vida como profesional e individuo.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Programación como eje curricular de la lógica computacional	
Subcategoría: Unidad curricular básica profesional	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
Están dando contenido interesante para nuestra profesión, por ejemplo la herencia para no redundar en código programado, otro contenido importante es lo vectores que es una de la manera que podemos almacenar información lo considero un tema muy importante. PECLC.UCB.I1.M1.L106– L106 Considero que programación I es una asignatura muy importante, porque es una asignatura que prepara a uno en la lógica para las materias que continúan en el desarrollo de la carrera. PECLC.UCB.I2.M1.L103 – L105 Programación I es la base más fuerte para llevarnos hacia los próximos semestres. PECLC.UCB.I2.M1.L114 – L115 Es una asignatura clave. PECLC.UCB.I3.M1.L82 Es una asignatura fuerte a tiempo completo, pero de verdad vale la pena aprenderla como es, que uno se sienta seguro en lo en lo que está haciendo al resolver el problema, pienso que es malo pasar la asignatura con fallas, lo digo por experiencia, ahora sí estoy seguro de lo	Los informantes clave están consciente que la asignatura Programación I es clave para aprender y afianzar la lógica computacional para la resolución de problemas computacionales, de hecho el informante dos, asevera que está asignatura es preparatoria y fundamental en la lógica, como competencia necesaria para las asignaturas siguientes relacionadas con el área de programación. Por su parte el informante tres, expresa que Programación I es una unidad curricular que necesita dedicación a tiempo completo, puesto que es el punto de anclaje para aprender y sobretodo afianzar la lógica de computación. Con respecto al informante uno, menciona algunos de los contenidos desarrollados en la unidad curricular y sabe diferenciar e indicar las ventajas de cada contenido y su valor agregado para el desarrollo de soluciones de problemas computacionales. Finalmente, puedo decir que los informantes están claros, que Programación I constituye uno de los pilares fundamentales en la formación del Ingeniero en Informática.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Programación como eje curricular de la lógica computacional	
Subcategoría: Unidad curricular básica profesional	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
que estoy haciendo tengo mi lógica afianzada y clara. PECLC.UCB.I3.M1.L86– L91.	
Dilucidación Interpretativa. Al interpretar los discursos de los informantes, pude captar que le atribuyen a Programación I el significado de unidad curricular básica, centrada en la profesión, fundamental para el desarrollo de competencias y capacidades de la lógica computacional, y constituye el punto de anclaje de los aprendizajes fundamentales para la praxis del campo específico profesional. Todo ello significa que Programación I es la columna vertebral de la carrera de ingeniería en informática, y una formación indebida o débil acarrearía fallas en el estudiantado y por ende en el resto de las asignaturas que se articulan con ella. No obstante, los contenidos de dicha asignatura son fuertes y extensos lo que conlleva al uso de estrategias y de recursos que afiancen y garanticen un aprendizaje para la vida y no para pasar la materia.	

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Programación como eje curricular de la lógica computacional	
Subcategoría: Conocimientos previos.	
Unidades de sentidos más relevantes de los Informantes	Contrastación
En Introducción uno aprende los conceptos básicos de objetos como instancias, clases, mensajes y también se aprenden las estructuras de control de programación ciclo, estructuras selectivas. PECLC.CP.I2.M1.L105 – L108 Introducción a la computación nos iniciamos en la programación, aprendimos conceptos básicos, insumos necesarios para programación I, por eso es importante tener claro, de recordar y de engranar lo que uno va aprendiendo cada semestre. PECLC.CP.I3.M1.L83 – L86	De cada informante puedo percibir la importancia que le asignan a los conocimientos previos, referidos como los saberes anteriores a la unidad curricular Programación I, las cuales constituyen insumos necesarios. Además indican que estos ayudan al estudiante a la adquisición y construcción de nuevos conocimientos.

Matriz 2 (cont.)

Categoría: Programación como eje curricular de la lógica computacional

Subcategoría: Conocimientos previos.

Dilucidación Interpretativa.

A mí parecer puedo decir, que el significado que le dan los informantes a los conocimientos previos, referido al conjunto de ideas, saberes, representaciones que tiene el individuo en relación a los diferentes contenidos de aprendizajes, constituyen el punto de partida para comprender los nuevos conceptos, que le permite al estudiante tener un aprendizaje significativo. De hecho esos conocimientos previos deben ser articulados a la unidad curricular que representa Programación I y a otros contenidos que no se relacionan directamente pero si indirectamente. Por lo que puedo decir que Programación I tiene como prerrequisito Introducción a la Computación, Cálculo I y Estructuras discretas I, lo cual aporta directamente información necesaria para cursar la asignatura en estudio. Por eso es importante la concepción del Pensum para no dejar vacíos que afecten los contenidos de las asignaturas.

Triangulación hermenéutica del discurso fenomenológico

En esta etapa de la investigación, despliego la triangulación de cada una de las categorías que emergieron del discurso de los informantes con la teoría de aliados heurísticos y mi capital cultural e intelectual (Gráfico 8), desde el cual hermenéuticamente emprendí la comprensión fenomenológica del objeto de estudio.

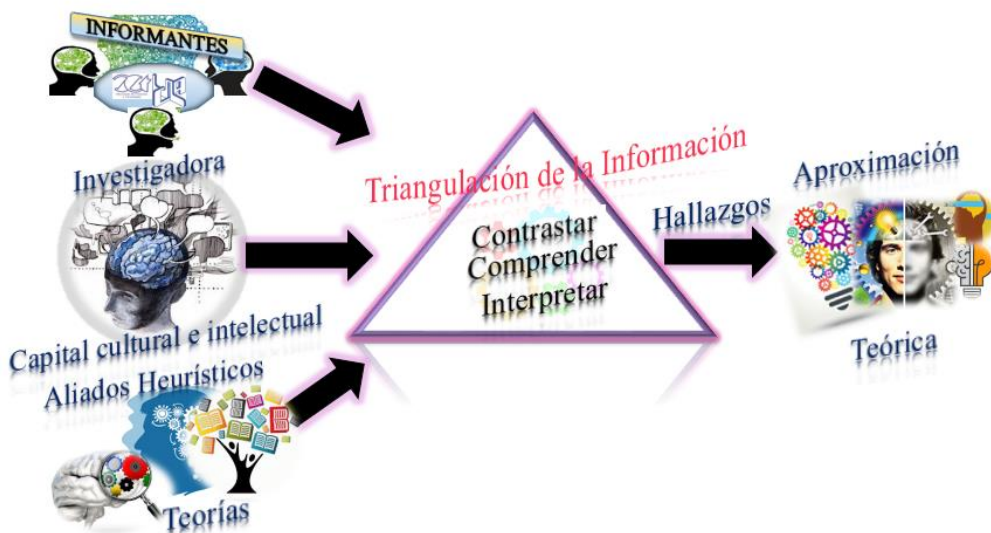


Gráfico 8. Proceso de triangulación de la información

Fuente: Palma (2020)

Desde esta perspectiva la comprensión fenomenológica se realizó a través de un proceso recursivo del discurso de los informantes clave, como una forma de reinterpretar comprensivamente el fenómeno para concebir los hallazgos y construir una aproximación al conocimiento. A continuación, se detalla sistemáticamente el proceso de triangulación de la información relacionados con las categorías.

Categoría Aprendizaje personal de estudio

Esta categoría se refiere a como los estudiantes desde su cotidianidad adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos o valores en un espacio, para llevar a cabo el aprendizaje de la programación. Para mis informantes este proceso se traduce en: *espacio de aprendizaje, técnicas de estudio y estilos de aprendizaje*, que constituyen las subcategorías emergentes, las cuales describo a continuación.

Espacio de Aprendizaje

En particular, pienso que mis informantes clave conciben el espacio de aprendizaje, como el lugar ideal donde encuentran sosiego, paz y tranquilidad, que cubre sus necesidades personales para emprender a resolver problemas computacionales. Al respecto declaran “es ese espacio físico idóneo, tranquilo, en la que te sientes cómodo y conectado contigo mismo para estudiar y lograr el aprendizaje.”(I1.M1L31 – L33). Asimismo, expresan la importancia de la comodidad del lugar para aprender:

requiero de un lugar tranquilo, un lugar donde me sienta cómodo para aprender o indagar sobre nuevas herramientas para resolver problemas computacionales, o aprender nuevas técnicas de programación, o un paradigma, o de encontrar maneras de resolver o de crear una librería personal con funciones o métodos(I1.M2L3 – L8)

En relación a lo anteriormente expuesto, Laorden y Pérez(2002), refuerza lo expresado por mis informantes, el espacio de aprendizaje “es aquel que se convierte en factor didáctico que ayuda a definir el proceso de enseñanza y aprendizaje, y

facilita el desarrollo de todas las capacidades del estudiante” (p.2).Entonces, lo entiendo como aquel espacio o entorno, en el que se combinan elementos que apoyan, facilitan y permiten estudiar, aprender, realizar actividades, experimentar, reflexionar y construir programas, acompañado de comodidad y calma, cada estudiante construye su propio espacio, lo importante es que le permita adquirir los conocimientos con mayor facilidad.

Del mismo modo, los informantes clave coinciden que ese espacio ideal, sereno, silencioso y de conexión consigo mismo para programar soluciones computacionales es la casa, y manifiestan que “...resolver problemas computacionales prefiero realizarlo en casa...cuento con Internet sin ningún problema...mi casa...un espacio de tranquilidad” (I3.M1.L35 – L37), y prefieren “...esperar llegar a casa y sentarme cómodamente en un espacio solo”.(I1.M1.L41 – L42)

Desde esta perspectiva, Rodríguez (2014), indica que los estudiantes universitarios deben contar con espacios con las condiciones necesarias que permitan problematizar, descubrir, comprender, motivar y asimilar situaciones o contenidos educativos y de la vida diaria desde sus propias perspectivas. En este sentido, el espacio de aprendizaje es un lugar privilegiado, para el desarrollo de la mayor parte de la praxis computacional, determinado por una disposición física, una organización intencionada, que le permite procesos significativos para aprender.

Además, los informantes sienten ese espacio personal, y opinan que “es el espacio que desarrollamos personalmente y es mi espacio para estudiar..., aprender nuevas cosas...desarrollar actividades de aprendizaje” (I2.M1.L42 – L44), con características y necesidades particulares al señalar “ese entorno depende de la persona...como me organizo y como estudio.”(I2.M1.L46 – L48)

Lo anteriormente expresado, me denota que el espacio de aprendizaje es constituido, elegido y organizado por cada individuo para el desarrollo de competencias como afirma Duarte (2010), “el ambiente es concebido como una construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la

diversidad y con ella la riqueza de la vida en relación, es un sujeto que actúa con el ser humano y lo transforma.” (p.4)

En definitiva, es ineludible la necesidad de espacios innovadores, estimulantes, planeados y planteados de acuerdo a las características de cada quien, con modos y estilos propios de aprender, a fin de crear situaciones que coadyuven a las competencias del estudiante, en el área de programación.

Técnicas de estudio

Para mis informantes, las técnicas de estudio son clave en el desarrollo de problemas computacionales, y están presente en el entorno y los recursos que tiene el estudiante a su disposición para adquirir los conocimientos necesarios que contribuyan a la resolución de casos en forma computacional, así lo declaran las voces “leer las clases, el material, programar, analizar los ejercicios y aplicación de los métodos...me generan mayor aprendizaje” (I2.M1.L44 – L46). De igual manera reflexionan sobre el hecho de “contar con las técnicas que...permite desarrollar mis actividades efectivamente.” (I3.M1.L25 – L28)

En este orden de ideas, coincido con mis informantes clave y con Castillo (1998), que la técnica de estudio es “la pericia o habilidad en el uso de estos procedimientos que ayuda en el funcionamiento de todas las capacidades físicas e intelectuales” (p.17). Por su parte Luetich (2002), considera que las técnicas de estudio son “Modos de hacer operativa nuestra actitud frente al estudio y el aprendizaje. Favorecen la atención y la concentración, exigen distinguir lo principal de lo secundario.” (p.3)

Entonces, puedo decir que las técnicas de estudios son estrategias, procedimientos y/o métodos que puede implementar el estudiante para conocer, comprender, analizar y sintetizar conceptos e información que aporten a la formación, desarrollo personal y al dominio de los conocimientos adquiridos o por adquirir en dichos estudiantes.

Desde esta perspectiva, los estudiantes expresan usar la lectura comprensiva como técnica de estudio en el aprendizaje de resolución de problemas computacionales, cuando expresan que en “Ese espacio puedo leer analizando la información del planteamiento del problema de forma tranquilo, porque si no comprendemos lo que vamos hacer es difícil.”(I1.M1.L28 – L31), y lo realizan para analizar “...compresivamente el material de estudio para aprender el contenido...” (I1.M1. L33-L40). Agregan que les gusta realizar dichas lecturas también “en Internet, ese espacio puedo leer detenidamente la información que estoy revisando...” (I2.M2.L3 – L5)

Entre las técnicas de estudios que develan mis informantes y con la que estoy de acuerdo y aplico en mi praxis docente es la lectura comprensiva, pues certifico que es parte fundamental de la metodología como primer paso para identificar los requerimientos del caso planteado. Esta lectura no es una simple lectura sino una lectura a profundidad, con un nivel de análisis que le permite comprender el planteamiento del problema, y de esta manera abstraer los elementos esenciales y construir la solución adecuada del mismo.

Realmente la mayoría de mis informantes le dan importancia a esta técnica que es constructiva, interactiva y estratégica para aprender. Con respecto a lo señalado, Duire y Tejada (2018), afirma que la lectura comprensiva “permite poner en funcionamiento procedimientos o procesos los cuales ayudan a integrar el nuevo conocimiento a la estructura cognitiva, y de esa manera, desarrollar conocimientos más complejos” (p.23).

En definitiva, se requiere que el estudiante de Programación I adquiera y desarrolle esta técnica de lectura, ya que en su día a día debe enfrentar diversos planteamientos de problemas, los cuales debe comprender para construir la solución de forma correcta. De acuerdo Duire y Tejada (ob.cit), la lectura comprensiva logra que se activen los mecanismos relacionados con las predicciones, inferencias, estrategias, habilidades cognitivas y sobre todo se accionan los conocimientos previos, lo que beneficia los subsiguientes aprendizajes.

Asimismo, percibo que todos los informantes le asignan relevancia a la organización del estudio, específicamente lo relacionado al horario y el lugar para la práctica que requiere Programación I, al señalar:

prefiero programar por la noche...me conecto conmigo mismo y comienzo a programar con tranquilidad...uno habla con uno mismo de cómo voy a resolver, tengo que hacer este proceso...este...cálculo así... esto lo hago de esta manera y...con música es mucho más tranquilo...(I1.M1.L44 – L51)

En este sentido, los informantes opinan que el horario de la noche es favorable por el silencio, que permite que no haya factores de distracción, así lo exponen los informantes al comentar "...prefiero desarrollarlo en la noche...todo en silencio... concentrado conmigo mismo...no hay factores que me distraigan."(I2.M1.L53 – L56)

A los efectos de comprender los sentidos emergentes de mis informantes clave, recurro a Ramón (2013), quien manifiesta que la organización del tiempo de estudio significa adaptarse al trabajo (estudio) como las características propias del individuo. Además, el autor señala que al estudiar de noche se tiene la ventaja de que el nivel de ruidos interferentes y de interrupciones familiares es menor, por lo que la concentración es mayor si se vence el sueño. Esto quiere decir que coinciden con lo afirmado por el informante dos, al expresar

prefiero hacerlo más de noche que de día me siento más productivo...no hay tantas interrupciones, no hay calor, no hay otras personas que te puedan interrumpir...se siente...mayor tranquilidad es muy importante tener la mente bastante centrada en el problema cuando se está indagando sobre él, por qué hay problemas que son muy complejos y...se puede tergiversar la información y no realizar lo que exactamente se quiere.(I2.M2.L6 – L16)

Ahora bien, es curioso la auto explicación como técnica de estudio que apunta así uno de los informantes:

...poder comunicarse con uno mismo, porque si uno no se comunica con uno mismo en realidad no se está razonando, y si no se está razonando significa para mí que no estoy aprendiendo eso es algo muy

principal...decirme a mí mismo que es lo que estoy haciendo, como lo estoy haciendo y cómo puedo implementarlo acá o en un futuro. (I1.M2.L9 – L14)

En este sentido, Gutiérrez (2018), manifiesta que la auto explicación consiste:

En dar sentido a lo que se está leyendo o aprendiendo. No tiene nada que ver con dar explicaciones a otros y no implica decir nada en alto. Consiste en parar, reflexionar un paso concreto de una solución y preguntarte a ti mismo: ¿qué significa el resultado que acabo de obtener? ¿Cuál es el siguiente paso que debo dar?. (p.1).

Por su parte, Chi (2000), identificó dos efectos importantes de este tipo de prácticas en el aprendizaje: el primero es generar inferencias donde los estudiantes son capaces de encontrar información que no se facilita explícitamente, y el segundo es reparar modelos incorrectos a través de este tipo de procesos, lo estudiantes son capaces de encontrar divergencias entre su modelo mental y el modelo transmitido por la solución.

Es evidente, la necesidad de incentivar a los estudiantes al uso de ésta técnica de estudio en función de preguntas y respuestas a sí mismo, a medida que construimos el programa a través de cada una de las instrucciones, es decir, hacemos especie de un monólogo tomando en cuenta cada caso del planteamiento propuesto y evitar dejar por fuera algún detalle.

Por otro lado, la idea es tomar conciencia de la importancia que reviste las técnicas de estudio, a través del análisis, autoanálisis, lectura, autoexplicación, materiales físicos o digitales para el aprendizaje, pero por sobre todo, una visión clara y organizada del trabajo, con una gerencia del tiempo bien distribuida de manera eficaz y productiva, hábitos de estudios establecidos, entre otros, lo que permitirá al estudiante tener un buen ritmo académico, adquirir habilidades y destrezas en cuanto a programación se refiere, para afianzar y renovar su aprendizaje, aunado a una formación crítica, reflexiva, creativa e innovadora en soluciones y procedimientos.

Estilo de aprendizaje

Puedo decir que mis informantes atribuyen el significado a los estilos de aprendizaje como las distintas maneras que un individuo puede aprender. El informante uno declara:

es la forma y los medios que cada estudiante usa para aprender, porque no todo el mundo aprende de la misma manera, yo puedo tener una forma de aprender con algunos medios y otra persona pudiese no tomar mi forma de aprender e implementar la suya... (I1.M1.L24 – L28).

En el caso particular, expresa combinar e involucrar diferentes sistemas al de otros compañeros para representar mentalmente la información en su entorno personal de aprendizaje, y así lo afirma el informante dos “considero ese entorno como algo propio de cada persona que usa medios y recursos que mejor le funcionen para su aprendizaje, combinando cada uno de ellos, a mí me funcionan diagramas, videos, mapas conceptuales” (I2.M1.L48 – L51), otro señala “soy muy audiovisual, puedo resolver problemas escuchando y viendo como la persona va explicando, de cómo lo hace, que es lo que implementa.”(I1.M2.L20 – L22)

En este particular, Castro y Guzmán(2005), define los estilos de aprendizaje como:

... los rasgos afectivos, cognitivos y fisiológicos, que sirven de indicadores relativamente estables de la forma de percibir, interactuar y responder a sus ambientes de aprendizaje. Un estilo de aprendizaje se basa en características biológicas, emocionales, sociológicas, fisiológicas y psicológicas. Es todo aquello que controla la manera en que se capta, comprende, procesa, almacena, recuerda y usa nueva información o aprendizaje (p.86).

Es por esto, que los estilos de aprendizaje deben ser considerados por el docente para que los estudiantes desarrollen sus habilidades y procesen mejor la información. Por lo tanto, es preciso aprender y detectar cuáles son los estilos presentes en los estudiantes de la clase para desarrollar de manera eficaz la función mediadora asumida por el docente, siendo guía, orientador y facilitador en sus espacios personales de estudio.

Adicionalmente, es relevante que el estudiante identifique su forma de adquirir conocimientos que lo conduzca a la eficacia y eficiencia para aprehender cada uno de los contenidos desarrollados en la asignatura. Es necesario que el estudiante de la asignatura de Programación I revise su técnica de estudio, entorno personal y estilo de aprendizaje, es decir, ¿cómo aprender?, ¿qué requiero en mi espacio?, ¿cuáles son los recursos que necesito?, ¿cuál es el turno que mejor favorece mi concentración? entre otros, pues tenerlas claras les coadyuvarán en el proceso de aprender a resolver problemas computacionales

Ahora bien, una vez realizada la triangulación de la categoría Aprendizaje Personal de Estudio con sus subcategorías respectivas (*Espacio de aprendizaje, Técnicas de estudio y Estilos de Aprendizaje*), en esa reconstrucción de los discursos intersubjetivos, surgieron sentidos y significados recurrentes que me permitió plasmar todo ello en el Gráfico 9, que presento a continuación:

Aprendizaje Personal de Estudio



Gráfico 9. Hallazgos de la categoría Aprendizaje Personal de Estudio.
Fuente: Palma (2020)

Categoría Resolución de problemas computacionales

La presente categoría devela como los estudiantes aprenden a resolver problemas computacionales, la cual es una competencia básica que debe desarrollar el Ingeniero en Informática. Como señala Joyanes (2008), “un programador es, antes que nada, una persona que resuelve problemas, por lo que para llegar a ser un programador eficaz se necesita aprender a resolver problemas de un modo riguroso y sistemático.” (p.15).

Significa que para desarrollar programas computacionales se necesita un pensamiento estructurado y lógico configurado en una metodología que siga patrones y paradigmas de programación. Mis informantes le asignan significado a la categoría resolución de problemas computacionales desde el desarrollo de problemas, metodología, investigación, optimización de soluciones y el aprendizaje por experiencia. A continuación se presenta el análisis de cada subcategoría.

Desarrollo de problemas

El desarrollo de problemas es visto por mis informantes desde la práctica basando su aprendizaje por repetición resolviendo ejercicios, pues revelan que aprenden desde el aprender haciendo, cuando manifiestan “**Aprendo practicando los ejercicios... resolviendo las actividades para afianzar mi aprendizaje ya sea el análisis de los planteamientos de los problemas, programar en la computadora**” (I2.M1.L63 – L64), en el que analizan todos y cada uno de los problemas propuestos al comentar que efectúan “**uno mismo los ejercicios, aprender mediante la práctica**” (I2.M1.L63 – L64) que le ayudan adquirir la experticia en resolver problemas computacionales

Al respecto, Arrieta, Alíán y Ruíz (2017), afirman que el aprender haciendo “es un método que motiva a los estudiantes a utilizar la imaginación, y ser capaces de que ellos mismos rectifiquen sus errores y logren su aprendizaje significativo.” (p.20). En apoyo a lo señalado por los autores, los informantes manifiestan que “**la práctica**

constante te lleva a la experiencia, y mientras más se practica mejora mucho el aprendizaje en el área...en la programación la práctica es la que enseña más...encuentras errores y encuentras como solucionarlo...” (I2.M1.L74 – L80)

Con referencia a lo anterior, puedo percibir que el aprendizaje experiencial y práctico permite que el estudiante aprenda de los errores, sea reflexivo y crítico, a través de la investigación, pues se generan ideas en busca de aprendizajes, identificando en la descripción del problema el(os) camino(s) que debe seguir para encontrar la solución o posibles soluciones al planteamiento dado.

Entonces, resulta oportuno citar a Sasso (2015), quien manifiesta “cometer un error y ser corregido es una de las maneras más poderosas de adquirir y retener un aprendizaje” (p.1), en otras palabras, el error es una herramienta útil dentro del proceso de aprendizaje, no puede ser visto como un fracaso en el desarrollo de una actividad, sino como una oportunidad que ayuda a aprender y le permite al estudiante construir y conquistar el saber.

Asimismo, los sujetos en sus discursos desde la cotidianidad del hacer problemas computacionales, aseveran que la práctica constante le ha garantizado el éxito en el desarrollo de dichos problemas, cuando dicen “...lograr soluciones se alcanza practicando bastantes ejercicios y así voy adquiriendo destrezas y habilidades...la clave es la práctica constante, sino se realiza práctica...es difícil dominar el tema” (I1.M1.L72 – L78), asimismo comentan que:

...la práctica hace el maestro, la clave está en aprender la lógica de programación y esto se aprende mediante la práctica continua, aprendizaje continuo se puede saber la teoría pero sino la llevas a la práctica es como sino la supieras... aprendo practicando llevo esos conceptos y formalidades en ejercicios para ver su funcionamiento (I1.M2.L25 – L35)

Adicionalmente, mis informantes aseveran que la práctica constante les permite mayor facilidad el desarrollo de los problemas y les facilita la optimización de los algoritmos desarrollados, cuando desde sus vivencias afirman “Practicar continuamente, hace que la resolución de problemas sea más sencillo de desarrollar y

de encontrar su solución más óptima” (I1.M2.L42 – L44); además de permitirle afianzar la lógica de programación, cuando expresan “Lo que me ha permitido desarrollar la lógica de programación es la práctica constante de ejercicios, puesto que cada ejercicio tiene su particularidad que lo hace distinto de otro.” (I3.M2.L23 – L26)

Sobre la base de las consideraciones anteriores, Anders, Krampe y Tesch-Romer(1993), puntualizan para ser un experto en algo, generalmente es la consecuencia de realizar un esfuerzo deliberado durante un periodo de tiempo más o menos largo, con el objetivo de mejorar determinadas habilidades en ese dominio. Significa, que la clave para lograr la experticia en determinada área, actividad o hábito está realmente vinculada con la práctica constante y consciente, puesto que no es sólo realizar muchas horas de práctica, sino comprender y analizar qué cosas de nuestro objetivo final hacemos bien y cuáles no, para así realizar énfasis en cambiar lo que hacemos mal y buscar pequeños detalles que nos permitan mejorar incluso lo que ya hacemos bien.

Visto de esta forma, cualquier tiempo que utilice el estudiante practicando a conciencia el desarrollo de problemas computacionales, lo llevará a ser mejor en ello y más productivo, y por ende, a mejorar notablemente su habilidad y destreza en relación a la lógica de programación y dentro de ello a plasmar soluciones computacionales exitosas. En este sentido, se hace necesario el rol del docente como facilitador, que brinde al estudiante realimentación inmediata de sus prácticas, a fin de medir su progreso, analizar su desempeño y buscar nuevas formas de mejorar el procedimiento y/o soluciones a dichos problemas.

Metodología

Al disertar sobre metodología en problemas computacionales, es referirse a los pasos, fases o etapas que se deben seguir ordenadamente para llegar a la solución del problema, sin dejar de mencionar que existen infinitudes de metodologías

suministrada por autores, y lo más importante es la adaptada desde el estudiante y el docente. Cada una de esos pasos recibe nombres que determinan las acciones. De hecho uno de mis informantes manifiesta “un buen análisis de los planteamientos es la clave para resolver los problemas computacionales con éxito.”(I3.M1.L45 – L46).

Además cada uno de los informantes clave desde sus discursos cotidianos señalan seguir una metodología para resolver el problema, cuando declara “...reviso la teoría... comprendo y asimilo... luego hago mi análisis... que me dan, que me piden y como obtengo lo que me piden, normalmente leo el planteamiento dos o tres veces...”(I1.M1.L60 –L66), y asevera que seguir una metodología de análisis desde la indagación y la comprensión les permite llevar a cabo la propuesta de posibles soluciones del problema, y lo expresan así:

...primero es analizarlo, estudiando el entorno de ese problema, entenderlo y comprenderlo, de tal forma que se pueda diseñar una solución..., ya sea a través de un diseño arquitectural si es un problema grande, o más pequeño como un algoritmo... hasta que se encuentra una solución y luego se busca optimizar esa solución.(I2.M2.L18 – L28)

Las consideraciones anteriores concuerdan con los planteamientos de Joyanes (ob.cit), quien describe la metodología de problemas computacionales como el conjunto de pasos que llevan a la solución del mismo. La tipifica en varias fases: definición del problema, análisis del problema, diseño del algoritmo, codificación, prueba y depuración, documentación y mantenimiento.

En cada una de ellas se describe claramente la metodología que se sigue para el desarrollo de casos planteados, que por no ser tema directo de ésta investigación no serán explicadas al detalle. Indudablemente, para el desarrollo de problemas mediados por el computador, se hace necesario seguir una metodología que actuará de mapa de navegación para no perderse en el camino y llegar al destino fijado (solución al problema planteado). La mayoría de los autores la inician con el análisis del planteamiento con el fin de distinguir los requerimientos y seguir el proceso correspondiente.

Investigación

La investigación es entendida por mis informantes como la profundización de los conocimientos en el área de desarrollo de problemas, al afirmar que “profundizar más en el desarrollo del problema,...es tratar de ir más allá a lo planteado inicialmente.” (I1.M1.L69 – L71). También aseveran que la intención es encontrar la optimización de las instrucciones y la solución, cuando señalan “...sería profundizar más en el desarrollo del problema...para lograr obtener soluciones muchas más óptimas.” (I3.M1.L50 – L54) y expresan “Profundizar en la solución de los problemas para así optimizar el algoritmo que da solución a este.”(I2.M2.L33 – L34)

Según la Real Academia Española (2001), investigar se refiere al acto de llevar a cabo estrategias para descubrir algo. También permite hacer mención al conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto. Blaxter, Hughes y Tigh (2000), afirman que se puede distinguir muchos tipos de investigación, pero lo que es común a todas ellas es que "todas son, o tienden a ser, una manera planificada, cautelosa, sistemática y confiable de descubrir o profundizar en el conocimiento" (p.24).

Por su parte, los autores Booth, Colomb y Williams (2016), establecen que “investigación es simplemente recoger la información que se necesita para responder una pregunta y así contribuir a resolver un problema” (p.25). En otras palabras, la investigación implica realizar la revisión de información en forma minuciosa y planificada, con la finalidad de descubrir algo que no se sabía previamente o aclarar lo que se tiene por conocido para formar parte del conocimiento.

La investigación juega un rol trascendental en el estudiante, puesto que los incentiva a profundizar sobre nuevos procedimientos, nuevos problemas para asumir retos y sobre todo una nueva forma de enfrentar el desafío de la práctica en la resolución de problemas computacionales y amplificar la base de sus conocimientos en dicha área.

Optimización de soluciones

Desde la voz de mis informantes la optimización de las soluciones propuestas con la intención de mejorar las soluciones de los problemas planteados cuando aseveran “me gustaría indagar sobre la solución que planteé para así mejorar mis futuras soluciones.”(I2.M1.L69 – L70), consciente que mejorar las soluciones de los problemas es mejorar el tiempo de respuesta del algoritmo, y así lo hacen saber “se puede encontrar soluciones muchas más óptima y el tiempo de respuesta sea eficiente.”(I2.M2.L33 –L34).

En este mismo orden y dirección, Taylor (1971), determina “optimización es encontrar o identificar la mejor solución posible, entre todas las soluciones potenciales, para un problema dado, en términos de algún o algunos criterios de efectividad o desempeño.” (p.58). Comparte Ordoñez (2014), la optimización es “la búsqueda de la mejor solución o propuesta que se les presenta a los problemas, con la finalidad de que la misma sea satisfactoria en todos los ámbitos cubriendo cada una de las perspectivas.” (p.15).

Quiere decir, que optimizar es el proceso de descubrir la mejor forma de realizar las actividades con la intención de obtener los mejores resultados, de modo que sean satisfactorios y más eficientes en el desempeño de actividades, reducción de líneas de instrucción en el código del programa, entre otros. Desde esta perspectiva la voz de mi informante clave opina “...finalmente recalco que la búsqueda de soluciones varia para resolver el problema pero siempre buscando la solución óptima.”(I1.M2.L44 – L46). Es bueno señalar, que la búsqueda de soluciones varía de un estudiante a otro, a pesar de analizar muchas veces el mismo planteamiento, lo que si se debe garantizar es una solución y si es óptima mucho mejor. Al respecto, Scenna (1999), define como optimización al “proceso de seleccionar, a partir de un conjunto de alternativas posibles, aquella que mejor satisfaga el o los objetivos propuestos.” (p. 86).

Dicho de otra forma, es optimizar código y soluciones computacionales,

mediante una mejor gestión de los recursos en función del objetivo que se persigue. Es por ello que los informantes exclaman estar en la búsqueda de optimizar sus soluciones y así “...lograr obtener soluciones muchas más óptimas” (I1.M1.L72) y “quisiera siempre mejorar y lograr obtener soluciones muchas más óptimas” (I3.M2.L31 – L32). De esta manera, los algoritmos desarrollados funcionarían con eficiencia y eficacia, puesto que las métricas tiempo de respuesta y el uso de recursos en un algoritmo debe ser mínimo para considerar un rendimiento de altura.

Aprendizaje por experiencia

Para la mayoría de mis informantes clave, su aprendizaje relacionado con problemas computacionales lo realiza desde la experiencia, cuando develan: “Aprendo mediante la experiencia, tengo un problema, intento resolverlo de una manera y si no funciona busco otra manera que me permita llegar a la solución.” (I1.M1.L54 – L56), adicionalmente dicha experiencia brinda la habilidad de transferir y comparar el procedimiento de un problema con otro, cuando declara “uno al principio ve como la similitud de algoritmo con otro y va tomando referencia para otras soluciones en otros planteamientos.” (I3.M1.L42 – L44)

En este orden de ideas, la Asociación Internacional de Aprendizaje Experiencial (2017), fija este tipo de aprendizaje como el “proceso que le permite al individuo construir su propio conocimiento, desarrollar habilidades y reforzar sus valores directamente desde la experiencia” (p.1). Asimismo, la UNESCO (2002), lo refiere como el aprendizaje que “conduce naturalmente a que se pueda ver e interpretar las cosas de maneras nuevas, a evolucionar en la práctica personal y a consolidar la confianza sobre la cual pueden desarrollarse los nuevos aprendizaje”. (p.25)

Visto de esta forma, una manera de construir el conocimiento a base de la experiencia como estudiante es a través del descubrimiento, la investigación, la autoexploración, entre otros, y específicamente en este estudio es mediante la

resolución de más y más planteamientos, lo que permitirá al estudiante adquirir la pericia y desde diferentes perspectivas y similitudes en el procesamiento y en la solución de ellos, hacer las relaciones para posteriores problemas.

Sin duda alguna, este tipo de aprendizaje es propio de cada individuo y como docentes tenemos la responsabilidad de estimularlo y fomentarlo entre los estudiantes. Ello se logra ejercitando y desarrollando con crítica y reflexión los problemas planteados. Según Kolb (1984), allí se activa: la experiencia concreta, la observación reflexiva, la experimentación activa y la conceptualización abstracta. Todo ello permite aprender de los errores y experiencias en el saber hacer.

Finalmente, una vez indagado sobre los sentidos, significados y significantes que surgieron de la categoría *Resolución de Problemas computacionales*, reflexiono en relación a cada uno de los elementos que subyacen en la misma correspondiente a: *desarrollo de problemas, metodología, investigación, optimización de soluciones, aprendizaje por experiencia*, que mediante la triangulación de las tres voces (investigadora, informantes y teóricos), emergieron los hallazgos de este proceso intersubjetivo como se muestra en el Gráfico 10.



Gráfico 10. Hallazgos de la categoría Resolución de problemas computacionales.

Fuente: Palma (2020)

Categoría Recursos como herramientas de aprendizaje

El uso de medios o recursos para el aprendizaje es concebido por los informantes desde distintas aristas, puesto que se componen de una mezcla enriquecedora de herramientas para el desarrollo de las actividades relacionadas con problemas computacionales, cada una de estas adaptadas a las situaciones y necesidades de aprendizaje, desde la autonomía, colaboración y cooperación. En este sentido, la categoría *recursos como herramientas de aprendizaje* está conformada por tres (3) subcategorías que emergieron de los discursos de mis informantes clave, las cuales son: *herramientas TIC*, *material de apoyo* y *comunidad de aprendizaje*.

Herramientas TIC

Los informantes clave aseveran que hacen uso intensivo de las herramientas TIC, y manifiestan que su principal herramienta educativa cuando están desarrollando problemas computacionales es “principalmente el computador y la Internet...son como nuestros mejores amigos al momento de resolver problemas computacionales...importante tener siempre a la mano...un computador, un teléfono, una Tablet.”(I2.M2.L37 – L42). También aseveran que hacen uso intensivo de “la Internet, porque allí,...me dirijo a video de youtube, páginas web de programadores, foros entre otros que me orienten en el abordaje del problema.”(I3.M2.L39 – L42).

En este mismo orden de ideas, manifiestan que el recurso Internet les permite acceder a “páginas web en donde aclaro dudas relacionadas a lo que estoy programando...me funciona irme a páginas de programación en la web que están inglés... como ...hackerrank de problemas en inglés, uno puede practicar ahí, son algoritmos puros...”(I3.M1.L59 – L65), “la Internet,...investigo cualquier cosa que no se realizar,...busco en foros problemas similares, en chats, en páginas de programación, en la que consigo y apporto ideas.”(I2.M1.L83 – L86), quiere decir, que la intención es encontrar ideas que permita avanzar con el desarrollo de la solución

del problema computacional, de hecho lo afirman cuando expresan “En mi entorno personal de aprendizaje, es indagar de manera online o través de recurso que tenga disponible en la Web que yo pueda utilizar para ampliar mi conocimiento, y poder resolver problemas de computación.”(I1.M2.L51 – L54)

Por lo antes expuesto, percibo que los informantes asumen como herramientas TIC de mayor uso la Internet, junto a dispositivos electrónicos computador, portátil, tablet y teléfono móvil, como los mejores aliados en su entorno personal de aprendizaje al momento de desarrollar problemas computacionales. Es interesante el uso de estas herramientas sobre todo computador e internet, una sin otra no tienen sentido, por lo que ambas van de la mano para ser realmente útiles. A través de ellas los estudiantes acceden a diferentes medios y recursos en los que consultan y aportan ideas, sintiéndose parte de esa comunidad.

De este modo, García, Zamora y Llanga (2018), señalan que Internet abre un nuevo paradigma de la enseñanza, sin barreras espacio temporal para el acceso a la información y para la comunicación interpersonal, ofreciendo múltiples posibilidades de innovación educativa en el marco de la enseñanza más personalizada y de un aprendizaje cooperativo que permite el acceso a una cantidad enorme de información, donde los materiales, conferencias y artículos quedan allí registrados para ser consultados a disposición de todo aquel que lo requiera.

Por su parte, Area y Adell (2009), afirman que Internet permite romper ese monopolio del saber. Cualquier estudiante puede acceder al website o espacio virtual no sólo de su profesor, sino de otros docentes o especialistas, y de una enorme variedad de recursos, sitios web, blogs, bases de datos, libros digitales, entre otros, relacionados con el curso que está estudiando.

Es por ello que los informantes desde su discurso cotidiano, disertan sobre la importancia de las herramientas TIC en el contexto universitario y su entorno personal de aprendizaje, solicitando la disposición de este recurso en el recinto universitario, sin restricciones de horarios cuando dicen “si la universidad brindará herramientas tecnológicas para que el estudiante practique la programación, tanto en

horas de clases como en horas que no tenga clases...” (I2.M1.L96 – L100), “...la universidad y el docente podrían llevar mejor uso de ella, así incentivarían a buscar soluciones, de allí que las hay.” (I3.M1.L74 – L77)

En este particular, Adell (2004), manifiesta que la red es un “recurso formidable para enriquecer la perspectiva de los estudiantes y el proceso de analizar, valorar, integrar información diversa, es la esencia del proceso de construcción de conocimientos.” (p.43), Internet ha sido un elemento pivote para el desarrollo de nuevos modelos y estrategias de aprendizaje, fortalece la formación de los estudiantes, puesto que al incorporar estas herramientas da la oportunidad de practicar habilidades autodidactas dentro de los espacios de aprendizaje basado en TIC, resaltando que hoy en día en Venezuela y en el mundo debido a las restricciones por la pandemia (Covid 19), la comunicación en físico es limitada o casi nula, por lo que promover otros medios digitales de comunicación se hace necesario e indispensable.

En este sentido, la evolución tecnológica ofrece una gama de herramientas TIC que cada vez son más innovadoras, y aún más importante, se adaptan a las necesidades del estudiante, a su estilo de aprendizaje y a su naturaleza como nativos digitales, que hace que las mismas sean más efectiva, al mismo tiempo coadyuva al estudiante en la construcción de conocimientos, la investigación y el uso de medios digitales, convirtiéndolos en individuos autónomos, exploradores, investigadores y creativos en su aprendizaje.

Material de Apoyo

Sin duda alguna los informantes entienden el significado de material de apoyo, como el conjunto de recursos que los conduce hacia un aprendizaje significativo en la resolución de problemas computacionales. Es interesante ver que los estudiantes en ese espacio personal de estudio combinan recursos didácticos como “...material de apoyo, videos, lápiz y papel para plasmar mis ideas del análisis del problema, en el que dibujo la solución para luego llevarlo a la codificación en algún

lenguaje.”(I3.M2.L35 – L38), y otros materiales didácticos (videos, unidades didácticas, guías personales, entre otros) de “...apoyo en recursos proporcionados por el docente como los ejercicios modelos, unidades didácticas, libros.”(I1.M1.L87 – L89)

Visto de esta forma, Grisolia (2008), determina los recursos didácticos como “todos aquellos medios empleados por el docente para apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso educativo que dirige u orienta” (p.1). Por su parte, Morales (2012), especifica los recursos didácticos “al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje”. (p.15). Con respecto a los materiales didácticos, Cebrián (citado en Cabero 2001), puntualiza:

Todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad. Estando siempre sujetos al análisis de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza, favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum. (p.290)

Por consiguiente, la combinación de los recursos y materiales tiene un fin común, propiciar una situación de aprendizaje exitosa, adecuándose a las necesidades particulares de cada estudiante acorde a su estilo de aprendizaje, que facilita la adquisición de concepto, habilidades, destrezas y actitudes. Del mismo modo, los informantes expresan un sentir relacionado a la necesidad de contar con materiales de apoyo orientadores, novedosos, claros y precisos, al expresar:

...brindar guías, materiales didácticos, que no sean tan metódicas tan conductista...orientadoras que te indique que tal caso ocurre por esto y así, que se exponga lo más mínimo de las situaciones, y que ayuden al estudiante a familiarizarse con la terminología informática. ...grabar videos programado por contenido...indicando como ir realizando los procesos. (I1.M1.L92 – L98)

De igual manera opinan que “lo principal es contar con material didáctico de los contenidos, que Programación I lo tiene y lo facilita...ofrecer otras fuentes para consultar.”(I2.M1.L93 – L96) y disponer“...de un material adecuado con ejemplos y

ejercicios varios, otros recursos ya sea en vídeo, anotaciones, un link de la documentación oficial de la herramienta que se está trabajando,... clases que sean grabadas o una guía de trabajo.”(I1.M2.L69 – L74).

Todos estos planteamientos están respaldados por Ossa(2002), cuando afirma que debe tenerse en cuenta las posibilidades que nos brindan las nuevas tecnologías como herramienta didáctica, son de igual importancia y es necesario aprovechar todas sus potencialidades para formar seres humanos más justos, más capaces, más cooperativos y las instituciones de educación superior deben disponer, impulsar y enseñar a los estudiantes a hacer un buen uso de las herramientas TIC y de este modo aprovechar los sistemas de apoyo a la cognición.

Indudablemente, todos esos materiales didácticos, les abrirán las puertas a nuevas posibilidades de acceso a un mayor flujo de información, y mayores oportunidades laborales. Por eso me atrevo hacer un llamado a todos los docentes desde nuestro saber hacer y ser, diseñar y elaborar materiales didácticos que apalanquen la construcción del conocimiento con actividades formativas, informativas y sumativas que aseguren la efectividad de los objetivos previstos.

Comunidad de Aprendizaje

En el contexto universitario confluyen diferentes recursos como herramientas de aprendizaje, es por ello que los informantes del presente estudio le otorgan el significado a la comunidad de aprendizaje como el diálogo para intercambiar ideas, dudas y encontrar las instrucciones que conllevan a la solución del problema, pues la misma se construye en un entramado de información al expresar “**Pregunto a personas experimentadas en el área de resolución de problemas computacionales ...me apoyo en los profesores y en mis compañeros.**” (I1.M1.L85 – L87), “**...busco conversar con amigos y compañeros que estudian el área de problemas computacionales...cuando se tienen dudas ayuda a visualizar las cosas desde otro punto de vista...**”(I2.M2.L42 – L45)

Lo anterior supone que los informantes clave, en su proceso de aprendizaje incorporan como recurso el intercambio de conocimientos a través de las interacciones entre pares, profesores y expertos en el área, partir de la experiencia de cada uno. Donde se crean espacios de participación para que todos los estudiantes y cualquier persona interesada tengan acceso a la información del tema en estudio y juntos construyan el conocimiento.

Como expone Elboj y Oliver (2003), la construcción de significados se basa en las interacciones que resultan de un diálogo igualitario con sus iguales, el profesorado, amistades y otras personas. Los significados son construidos a partir de la comunicación entre todos los involucrados con el objetivo de entender y planificar acciones comunes en pro de esclarecer dudas y obtener nuevos conocimientos.

Al triangular con las ideas de Flecha (1997), precisa la concepción de las comunidades de aprendizaje, como una “actividad social mediada por el lenguaje y que tiene lugar tanto con iguales como con toda la diversidad de personas adultas con las que las y los estudiantes se relacionan.” (p.35). Por su parte, Valls (2000), expresa:

Una comunidad de aprendizaje es un proyecto de transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno para conseguir una sociedad de la información para todas las personas, basada en aprendizaje dialógico, mediante una educación participativa de la comunidad, que se concreta en todos sus espacios. (p.6)

En este sentido, se pretende que en las comunidades de aprendizaje se cree un ambiente de confianza, positivo, participativo y, sobre todo, de aprendizaje entre los distintos miembros que la componen, con la intención de compartir y construir conocimientos computacionales desde la experiencia. Los informantes clave del estudio narran que también acceden a comunidades de aprendizaje virtuales relacionadas con el área de estudio, al opinar “En Internet se consigue toda la información que uno pueda necesitar...páginas de desarrolladores, chat y grupos con otras personas para preguntar las dudas.”(I2.M2.L42 – L51), “me he encontrado con

grupos, foros de programadores que hemos solucionados juntos problemas,...esto me ha ayudado mucho a mejorar en la asignatura.” (I3.M1.L77 – L79)

Es interesante lo que exponen mis informantes, puesto que trascienden los espacios universitarios como comunidad presencial para socializar, intercambiar, compartir, aclarar, a través de medios digitales, desde la propia experiencia en el área de resolución de problemas computacionales, convirtiéndose en parte de las comunidades de programadores virtuales en el que se ayudan mutuamente. Significa que el estudiante de hoy es proactivo, en búsqueda de herramientas colaborativas y cooperativas que le faciliten el aprendizaje significativo.

A partir de estas premisas, la Universidad Tecnológica de Pereira (2007), plantea “la comunidad virtual de aprendizaje es una red activa para la interacción y la construcción colaborativa y colectiva del conocimiento que trasciende el espacio geográfico y el tiempo.” (p.1). Esta comunidad se constituye en espacios de gestión y desarrollo, que pretende un aprendizaje con responsabilidad, en todo lo que se dice, comparte y se hace, a partir de las experiencias, relaciones sociales, pertenencia al grupo, reconocimiento, autorrealización y disciplina.

Este pensar tiene coincidencia con lo que narran los informantes en sus discursos, puesto que implícitamente aclaman por un cambio en su forma de aprender, que no sea sólo el obtenido en los espacios de aula, sino que trascienda los límites geográficos, ya que en el mundo de hoy inmerso en la sociedad del conocimiento, exige entender que el conocimiento no solo se adquiere dentro de las organizaciones educativas, sino en grupos de interés cuyo tema es la programación, por lo que han surgido nuevas posibilidades para el aprendizaje y la gestión de ese conocimiento.

Finalmente, es ineludible la necesidad de dar un paso a la constitución formal de estas comunidades de aprendizaje dentro de la cotidianidad del mundo estudiantil y entorno universitario, promovido por las autoridades universitarias, los docentes y por los mismos estudiantes, para lograr el pensamiento crítico, reflexivo y prospectivo que tanto se necesita en los futuros profesionales, todo ello se consigue a

través de actividades que sumen y multipliquen el interés entre los miembros del grupo, para crear, estructurar, y transferir el conocimiento del mundo de la programación y a su vez la resolución de problemas haciendo uso del computador.

Una vez realizada la triangulación de cada una de las subcategorías (*Herramientas TIC, Material de Apoyo y comunidad de Aprendizaje*) que integran la categoría *Recursos como herramientas de aprendizaje*, se develaron los hallazgos que emergieron de los procesos intersubjetivos entre informantes clave, investigadora y teóricos, dispuestos cada uno en el Gráfico 11.

Recursos como herramientas de aprendizaje

Comunidad de aprendizaje



Material de Apoyo



Herramientas TIC



Gráfico 11. Hallazgos de la categoría Recursos como herramientas de aprendizaje.
Fuente: Palma (2020)

Categoría Programación como eje curricular de la lógica computacional

En la interpretación de esta categoría, partiré diciendo que la programación es la columna vertebral de la carrera de ingeniería en informática de la UCLA, pues sin los conocimientos que se adquieren en ella, difícilmente avanzará el estudiante hacia las materias que son prerrequisito, y la dificultad también le será presentada en asignaturas vistas transversalmente, pues de una u otra manera los conocimientos son articulados en todas las direcciones.

No sólo hablo de mi percepción sino la percepción de mis informantes, cuando en sus discursos señalan que Programación es la unidad curricular básica profesional del eje de computación, cuyo propósito principal es desarrollar en el estudiante las competencias básicas necesarias para el análisis, diseño e implementación de programas, utilizando entornos de programación para su construcción de forma eficiente. En este sentido, desde las voces emergieron significados representados en dos (2) subcategorías: *unidad curricular básica y conocimientos previos*, las cuales serán abordadas a continuación.

Unidad curricular básica profesional

Los sujetos universitarios (informantes clave), señalan en una sola voz que Programación es una unidad curricular clave en el pensum de estudio de la carrera de Ingeniería en Informática así lo afirma el informante tres “...es una asignatura clave...” (I3.M1.L82), acompañado del informante dos en su discurso “...Programación I es una asignatura muy importante...que prepara a uno en la lógica para la materias que continúan en el desarrollo de la carrera.” (I2.M1.L103 – L105), quiere decir, que para mis informantes Programación I es el punto de quiebre para afianzar la lógica computacional, indispensable como futuro profesional del área.

Adicionalmente, mis informantes clave declaran “es una asignatura fuerte a tiempo completo...vale la pena aprenderla como es, seguro de lo que estoy haciendo...tengo mi lógica afianzada y clara.” (I3.M1.L86 – L91), “...es la base más fuerte para llevarnos hacia los próximos semestres.”(I2.M1.L114 – L115)

Lo anterior, supone sin duda que la unidad curricular Programación I forma parte del área de formación básica y profesional de la carrera de Ingeniería en Informática, como señala la Comisión Central de Currículo de la UCLA(2004), es una “unidad centrada en la profesión requerida para el desarrollo de competencias y capacidades de formación científica-tecnológica, acorde con los conocimientos más avanzados y fundamentales en la praxis del campo específico profesional.” (p.2).

Por su parte, el Comité de Desarrollo Académico en Competencias de la Universidad Metropolitana (2010), señala que el componente de formación básica profesional es un “espacio curricular cuyas asignaturas enfatizan el desarrollo de competencias específicas vinculadas a la construcción de conocimientos fundamentales de una disciplina profesional” (p.52).

Entonces, puedo interpretar desde las voces de mis informantes, los autores citados y desde mi propia vivencia, como egresada y docente de la carrera de ingeniería en informática de la UCLA, que Programación I, es la base de la carrera en el eje de las asignaturas de programación, sistemas y los laboratorios, en correlación con las demás asignaturas, por lo que desarrollar las competencias de lógica computacional favorecerá el rendimiento y el punto de anclaje de los aprendizajes fundamentales para la praxis del campo específico profesional.

Adicionalmente, mi informante uno indica que en la unidad curricular de Programación, hay un conjunto de unidades temáticas relevantes para el ejercicio de su desarrollo como futuro profesional de la informática y lo deja saber en estas palabras “Están dando contenido interesante para nuestra profesión...” (I1.M1.L102 – L106)

En apoyo a lo planteado por mi informante, el Comité de Desarrollo Académico en Competencias (ob.cit) devela “La Formación Básica Profesional comprende los

conceptos y conocimientos que sirven de fundamento a una disciplina profesional o científica”. (p.5), es decir, su propósito es que el estudiante consolide los conocimientos básicos que le permitan desarrollar en forma sistemática, estructurada y metódica la lógica de programación, a fin de alcanzar la madurez en los conocimientos que serán previos a la(s) asignatura(s) que correspondan según el pensum de la carrera.

En síntesis, la asignatura de Programación I, marca la pauta como columna vertebral o base de todas las programaciones y materias afines, donde se hace necesario y urgente desarrollar la competencia para el desarrollo de problemas computacionales, hecho que identifica y describe como cualidad el perfil profesional del Ingeniero en Informática.

Conocimientos previos

En esta subcategoría los informantes clave del estudio, le atribuye significado a los conocimientos previos, como el conjunto de experiencias anteriores de aprendizaje, al expresar “En Introducción uno aprende los conceptos básicos...las estructuras de control de programación, ciclo, estructuras selectivas.”(I2.M1.L105 – L108); “...En introducción se dan los insumos necesarios... por eso es importante tener claro, recordar y engranar lo que uno va aprendiendo cada semestre.” (I3.M1.L83 – L86)

Desde la discursividad narrativa de mis informantes y de acuerdo a Coll (1990), los conocimientos previos se refieren a:

cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué informaciones seleccionará, cómo las organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas. (p.25)

Por su parte, Seibane, Ferrero, y Gramundo (2016), expresan la importancia que reviste tener los conocimientos previos en el proceso educativo, al considerar lo que el individuo ya sabe, de forma tal que se establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el estudiante tiene en su estructura cognitiva conceptos, ideas, proposiciones, y en general todo aquel conocimiento e información que se requiere para emprender el aprendizaje de otro conocimiento, a fin de que ambos puedan interactuar.

Los conocimientos previos son justos y necesarios cuando se trata de cursar la asignatura de Programación I, pues sin ellos el éxito de la misma no está garantizado, ya que se requiere un nivel básico, de conceptos, estructuras, operaciones, entre otros, destacado por Ausubel (1973), como “ la relación sustancial y no arbitraria, entendiéndose que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición”(p.212).

Lo expresado por el autor, quiere decir que en el proceso de aprendizaje es importante considerar lo que el individuo ya sabe, de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Teniendo presente las representaciones que tiene el individuo en relación a los diferentes contenidos de aprendizaje, constituyen un punto de partida para comprender los nuevos conceptos, y ser el resultado de un aprendizaje para la vida y no para un momento, aplicado no solo a Programación I sino a todas las programaciones, sistemas, estructuras discretas, entre otros.

Ahora bien, una vez realizada el análisis de los discursos mediante la contrastación de las voces de los informantes clave, teóricos e investigador, de dicho proceso, emergieron unos hallazgos representados en las subcategorías *unidad curricular básica profesional y conocimientos previos*, pertenecientes a la categoría *Programación como eje curricular de la lógica de computacional*, que se presentan en el Gráfico 12.

Programación como eje curricular de la lógica computacional

Conocimientos Previos



Unidad curricular básica profesional

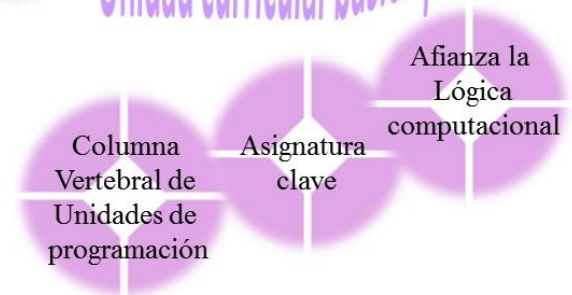


Gráfico 12. Hallazgos de la categoría Programación como eje curricular de la lógica computacional

Fuente: Palma (2020)

RECORRIDO COGNITIVO V

APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO EMERGENTE

*“Enseñar no es transferir
conocimiento, sino crear las
posibilidades para su
producción o construcción”*

Paulo Freire

Este apartado constituye una hermenéusis del proceso cognitivo, entornos personales de aprendizaje universitarios en la resolución de problemas computacionales, y una vez encontrado el sentido de los hallazgos, procedo de forma intelectual la creación de un cuerpo conceptual holístico e integrador, basado en los significantes y significados que emergieron de las voces de mis informantes clave y desde mi elucidación interpretativa, junto a la dimensión creativa del quehacer científico, que representa un desplazamiento significativo al estado del conocimiento sobre el objeto estudio de la presente investigación, de allí la incorporación de subcategorías que considere pertinente para la construcción de mi aproximación teórica.

Al respecto, Martínez citado por Piñera y Rivera (ob.cit), puntualizan “la teoría es, por tanto un modelo ideal, sin contenido observacional directo, que nos ofrece una estructura conceptual inteligible, sistemática y coherente para ordenar los fenómenos.” (p.156). Mientras que Morín (2002), señala:

Todo conocimiento constituye al mismo tiempo una traducción y una reconstrucción a partir de señales, signos, símbolos, en forma de representaciones, ideas, teorías, discursos. La organización de los conocimientos, que se realiza en función de principios y reglas, implica operaciones de unión (conjunción, inclusión, implicación) y de separación (diferenciación, oposición, selección, exclusión). El proceso es circular: pasa de la separación a la unión, de la unión a la separación y, más allá,

del análisis a la síntesis, de la síntesis al análisis. Dicho de otro modo, el conocimiento implica al mismo tiempo separación y unión, análisis y síntesis. (p.26).

Es así, como sobre la base de lo anterior y desde mi óptica como investigadora asumo dicha concepción, con la intención de dar paso a la reconstrucción del conocimiento emergente desde el espacio reflexivo, que me permitió prestar atención a las interrelaciones categoriales a fin de derivar una aproximación teórica de los entornos personales de aprendizaje en la resolución de problemas computacionales en el contexto social estudiado, en este caso, los estudiantes de la asignatura de Programación I del DCyT de la UCLA.

A tal efecto, para la construcción de mi teoría, revisé las categorías y subcategorías emergentes del estudio, resignificando cada una o un grupo de ellas, bajo una mirada prospectiva de cómo aprende el sujeto universitario a resolver problemas computacionales en los entornos personales de aprendizaje. En este sentido, para presentar la aproximación teórica abordé todo lo referente al aprendizaje personal de estudio, resolución problemas computacionales, recursos como herramientas de aprendizaje, programación como eje curricular de la lógica computacional, así como una presentación de la concepción de los entornos personales de aprendizaje, tal como lo expongo a continuación.

Presentación y caracterización de los entornos personales de aprendizaje

En el contexto específico de las universidades tradicionales bajo el paradigma clásico, se tiene que no responde a las exigencias de la sociedad actual, que demanda nuevas formas de trabajar, de relacionarnos, de comunicarnos, de aprender y de pensar. Esto conlleva a dar un viraje paradigmático a la universidad, llamada a asumir el reto de responder y estar alineada a la sociedad del conocimiento y del aprendizaje, en la que la información no sea sólo consumida pasivamente sino que sea valorada, interpretada con criterio, compartida y enriquecida; con la intención de crear y recrear conocimiento útil.

Bajo este propósito, las instituciones de educación superior están llamadas a formar profesionales integrales, desde un horizonte de aprendizaje abierto, continuo y permanente, como señala Henderson (1988), “la educación continúa preparando a los individuos para ser fuerza de trabajo. Pero es igual de importante prepararlos para que sean capaces de dirigir sus vidas con dignidad y sentido, construir conocimiento y participar en la sociedad como individuos informados” (p.40). Desde esta perspectiva, es insoslayable que las instituciones de educación superior se sintonicen con el mundo actual y sus dinámicas, a fin de fomentar la competencia básica de aprender a aprender, para preparar a las personas con la capacidad y aptitud de anticiparse a los acontecimientos, accediendo a la información y posteriormente transformándola en conocimiento, creación e innovación.

En este orden de ideas, me aproximo a uno de los elementos sobre los cuales configuran los Entornos Personales de Aprendizaje y que además emergió desde las voces de los informantes clave del estudio, referida a la personalización del aprendizaje que a continuación será expuesto.

Aprendizaje Personal de Estudio una Neo Perspectiva

Cada estudiante es un mundo en su saber ser, hacer, vivir y aprender el desarrollo de problemas computacionales desde su persona, en relación a las subcategorías: espacio de aprendizaje, técnicas de estudio y estilos de aprendizaje, todo ello conlleva a una formación bajo un estilo propio, natural y espontáneo para lograr un aprendizaje significativo, es decir, que no se olvide en el tiempo y pueda ser aplicado sin dificultad. La intención es resignificar cada uno de esos elementos al valorar y considerar las habilidades e intereses de los estudiantes y donde estos tomen el control de su propio aprendizaje, con miras de incentivar la diversidad de sus talentos y ayudarlos a descubrir otros para la resolución de problemas hipotéticos basados en la realidad actual y dar respuesta a las demandas de la sociedad cuando así lo requiera el caso.

En esta sintonía, como declara Forés y Subía (2017), en el mundo de hoy se aprende en todos lados y la diversidad personal no es compatible con un único espacio de aprendizaje, por lo que ellos deben adaptar el espacio donde estudian de acuerdo a las condiciones personales y país, asimismo, la disposición de recursos, al no contar con alguno de ellos, en fin, buscar la forma y manera que ayude a lograr el objetivo propuesto. Lo que quiero decir, es que el estudiante debe en todo momento procurar crear sus propias condiciones adaptando el entorno, reconfigurando las técnicas empleadas para estudiar y el estilo de aprendizaje, si fuese necesario.

El sentido es buscar y generar contextos que siempre ofrezcan posibilidades de enriquecer las potencialidades individuales y sociales de todos y cada uno de los estudiantes en cada situación de aprendizaje. Es así que, Attwell (ob.cit), expresa que cada persona es diferente, su forma de trabajar, de estudiar, de comunicarse, de asimilar conocimiento; lo que supone que también aprende de manera diferente.

Entonces, la personalización en el aprendizaje debe estar entendida como la posibilidad y actitud que debe asumir el estudiante para realizar sus propios itinerarios formativos, en la que participe como sujeto activo. Attwell (ob.cit), expresa, cada individuo debe abrir sus espacios y ser el motor que posibilite cubrir sus propias necesidades para trabajar bajo su propio ritmo donde puede incorporar, organizar, decidir, publicar, comunicar, crear y recrear el conocimiento desde la cooperación, colaboración, innovación e inteligencia colectiva.

En particular, es significativo propiciar un modelo de educación disruptiva que considere el aprendizaje personalizado, con miras hacia la construcción de espacios personales de aprendizaje que rompe con el paradigma de enseñanza y aprendizaje tradicional y formal, que sea inclusivo y centrado en el aprendiz, ajustado a las fortalezas, necesidades, habilidades e intereses de cada estudiante, en la que confluyan espacios de diálogo y la construcción de relaciones, para la creación, gestión y transferencia de conocimiento.

Espacio de aprendizaje construido según el estudiante

El espacio de aprendizaje es visto como aquel lugar físico: idóneo, tranquilo, cómodo, flexible, constituido fuera del espacio educativo, en el que se desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. Es construido por cada estudiante donde él considera los elementos que deben rodearlo para conectarse consigo mismo. A sabiendas que hoy en día, el espacio de aprendizaje no se restringe solo al espacio físico, sino a espacios virtuales, donde se realizan actividades diversas, experimenta, indaga, reflexiona, interactúa y se comparten dudas y conocimiento con otros. Lo importante es armonizar todos los elementos que se conjugan allí para facilitar y lograr el aprendizaje que estamos buscando.

Para Laorden y Pérez (ob.cit), el espacio de aprendizaje “es aquel que se convierte en factor didáctico que ayuda a definir el proceso de enseñanza y aprendizaje, y facilita el desarrollo de todas las capacidades del estudiante” (p.2). Mencionan Flores, Castro, Galvis, Acuña y Zea (2017), que un espacio de aprendizaje genera retos significativos que fortalecen la autonomía de los estudiantes y propician el desarrollo de valores, iniciativas propias por buscar, encontrar, saber, construir, reconstruir, entre otros.

Desde mi perspectiva, el docente tiene la corresponsabilidad de ayudar a encontrar a los estudiantes que él considere y que se lo soliciten, ese espacio ajustado a sus necesidades, estilo, intenciones, actividades; en el que confluyen recursos, materiales de apoyo y herramientas TIC, para lograr la elaboración de las actividades de aprendizaje, que den respuestas a las necesidades formativas del estudiante del siglo XXI, desde la autonomía, observación, exploración y reflexión. Al respecto, es conveniente expresar lo que señalan Loughlin y Suina, (2000), que el espacio de aprendizaje es la manera en que interacciona el estudiante bajo contextos existentes como son los biológicos, sociales, culturales, entre otros, fomentado en la experiencia misma que le será útil para la convivencia individual de cada uno en su vida diaria, siendo estos perdurables a lo largo de la vida.

Recordemos que los estudiantes desarrollan su propio ámbito de

actividad(espacio), lo construyen y reconstruyen en forma dinámica, convencida que el estudiante es el centro de ello, quien decide dónde hacerlo, hecho que se desarrolla fuera del aula y del propio espacio universitario, y deja en claro que hay un componente cultural que supone un reto y una oportunidad para dicho estudiante, dónde el conecta los contenidos, los conocimientos previos y los relaciona con la realidad; genera auto interés y motiva su auto aprendizaje en forma de bucle, es decir, crítico y reflexivo constantemente, lo que lo hace más efectivo en el desarrollo de los problemas computacionales.

Finalmente, considero imperante la transición de los ambientes de aprendizaje tradicionales a espacios de aprendizaje innovadores, impregnados en atender las características del aprendizaje constructivo, comunicativo e interactivo, que brinden la conectividad digital a través de la incorporación de las TIC, para acceder a la información, la promoción de la autonomía del estudiante y el pensamiento libre, que favorezca el aprendizaje colaborativo para la construcción social del conocimiento entre pares, y finalmente un profesor que de acuerdo a Badia (2006), establezca una secuencia didáctica fundamentada en una plataforma educativa que facilite dicho proceso y exponga las características relevantes de la actividad de aprendizaje y modele las posibles soluciones, a fin de incentivar al estudiante a alcanzar altos niveles de logro.

Técnicas de estudio intencional o deliberado

Las técnicas de estudio, de acuerdo a D'Orazio (2012), son “las estrategias, procedimientos o métodos, que se ponen en práctica para adquirir aprendizajes, ayudando a facilitar el proceso de memorización y estudio, para mejorar el rendimiento académico.” (p.2). Por su parte, Marcelo (2011), define las técnicas de estudio como “procedimientos (conjunto de pasos y habilidades) que un estudiante adquiere y emplea de manera intencional como instrumento flexible para aprender y solucionar problemas y exigencias académicas.”(p.3). En este sentido, las técnicas de

estudio implican el mejor método que se adapta al estudiante y permite extraer dentro de él las potencialidades, liberen el miedo de desarrollar problemas computacionales y tome forma sus capacidades.

Es oportuno señalar, que el perfil de los estudiantes es muy heterogéneo, con puntos de incidencia y divergencia entre ellos, en razón de los conocimientos previos, espacios informales de aprendizaje, auto motivación, autonomía, recursos disponibles, dominio de herramientas de programación y metodología, entre otros. Atendiendo a estas circunstancias, las técnicas de estudios para aprender programación varían de un estudiante a otro, por las que toman una o un conjunto de ellas y las adapta, y en base a sus resultados la asume como técnica de trabajo o la rechaza.

Una de las técnicas más usadas en el entorno personal de los estudiantes para aprender a resolver problemas computacionales es la lectura compresiva, expresada por Chuc (2015), “como un medio de reflexión, interpretación y contextualización, que favorece el análisis de las ideas principales para enlazarlas con las ideas que se tienen antes de iniciar la lectura” (p.10), y es que esta conlleva al análisis del planteamiento e identificación de elementos que se requieren extraer, haciendo uso de la técnica del subrayado, resaltar los sustantivos principales del enunciado, con la intención de determinar los objetos involucrados, en la solución del problema de acuerdo a los requerimientos solicitados.

Sin embargo, yo parto de la lectura exploratoria como señala Perulles (2008), donde el estudiante hace una primera lectura rápida para entender de qué se trata el enunciado propuesto y el área donde se ubica. Realizar éste tipo de lectura una, dos y hasta tres veces para seguir con la lectura comprensiva. En definitiva hacer uso de una u otra lectura depende del estudiante, lo que sí es cierto es que la lectura es el medio que nos permite: analizar, aplicar la metodología y programar, que nos llevará a la solución del problema.

Al mismo tiempo, es relevante incorporar la planificación que debe hacer el estudiante, pues Pérez y García (2016), aseguran que contribuiría a su organización,

seguimiento, continuidad de todas las actividades que debe llevar a cabo en la asignatura de programación I y la eficacia con que se gestiona el tiempo, es elemental para el logro de las metas académicas. Según Osorio y González (2018), la planificación es un “proceso constante que involucra una serie de elementos a considerar, tales como: el tiempo disponible, los recursos, los propios intereses, los macro objetivos o grandes metas en cada semestre y en la carrera en sí.” (p.3).

Desde esta perspectiva, planificar implica una serie de acciones que permitiría al estudiante tener éxito en la asignatura de Programación I, y esto se refiere a mantener hábitos y horarios de estudio flexibles, establecer lugares óptimos para el estudio, prepararse con antelación para poder rendir satisfactoriamente en los exámenes, y organizar los materiales e información a utilizar antes de comenzar a estudiar. En este sentido, la planificación constituye una carta de navegación, un elemento relevante en el estudio de problemas computacionales, ya que permite al estudiante mayor control sobre las tareas que debe realizar.

Al mismo tiempo, es significativo reconocer los hábitos propios de estudio que tiene cada estudiante, con la intención de desarrollar la capacidad de pensamiento analítico-reflexivo durante sus estudios, mediante preguntas que ellos mismos intenten responder para asegurar el aprendizaje de los contenidos y el desarrollo de los problemas. De esta manera, contrastar lo que sabía y lo que aprendió, implicando así el trabajo dinámico de su aprendizaje y construcción de nuevas ideas y conocimientos.

En definitiva para la enseñanza de la unidad curricular de Programación I y generar el aprendizaje significativo en los estudiantes, es indudable seguir siempre una metodología activa y participativa combinando las técnicas de estudio de la lectura comprensiva, el subrayado como herramientas indispensable para el desarrollo de problemas computacionales adecuadamente, y orientar acerca del valor agregado que genera la organización y planificación del estudio, ya que facilita la concentración en las actividades, mejora el rendimiento y da un mayor provecho de las tareas realizadas.

Finalmente, la técnica de estudio es asumida como uno de los modos para sistematizar y optimizar creativamente el proceso del aprendizaje, permite al estudiante lograr un nivel de estudio efectivo, tener una visión clara y organizada del trabajo, gestionar el tiempo equitativamente entre actividades, formarse hábitos de estudios que consolide las habilidades y destrezas que le permitan desarrollar los contenidos y prácticas de programación con éxito y sin mucho agobio. A sabiendas que dichas técnicas muchas veces intencional y otras deliberadas, éstas últimas adquiridas sin preparación previa, se dan en el camino y consciente o inconscientemente se adquieren generando buenos resultados.

Estilos de aprendizaje abanico de representaciones particulares para aprender

A lo largo de la vida se está en una constante búsqueda de aprender y de adquirir conocimientos, cada quien con su estilo propio. Significa, que los individuos adoptan distintas maneras para aprender y es lo que Keefe (1988), Castro y Guzmán (2005), denominan estilos de aprendizaje como “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje” (p.25). Afirman Castro y Guzmán (ob.cit), que los estilos de aprendizaje se basan en “...características biológicas, emocionales, sociológicas, fisiológicas y psicológicas. Es todo aquello que controla la manera en que se capta, comprende, procesa, almacena, recuerda y usa nueva información o aprendizaje” (p.86).

En efecto, los estilos de aprendizaje determinan la forma en que el estudiante percibe, atiende, recuerda y/o piensa la información para construir su propio aprendizaje, entendiéndose que durante ese proceso puede elegir las preferencias particulares que mejor se adapte a sus necesidades, entre ellos visual, auditivo, kinestésico o una combinación de ellos.

Existen otros como el de Kolb (ob.cit), Honey y Mumford (1994), que permite optimizar en forma individual la resolución de problemas computacionales. De

acuerdo a Kolb (ob.cit), al examinar las preferencias que tengan los estudiantes a la hora de manejar y asimilar la información que se les presenta se desprenden cuatro estilos de aprendizaje: convergente, divergente, asimilador y acomodador, como se puede visualizar en el Gráfico 13, lo cual evidencia que no todas las personas aprenden de la misma forma, algunos necesitan actividades que incluyan experiencias concretas, otros necesitan fuentes abstractas como leer o escuchar sobre un tema, otras personas les gusta realizar lluvia de ideas, otros requieren planificar las acciones a desarrollar y algunos otros aprenden mediante ensayo y error.



Gráfico 13. Matriz de los cuatro cuadrantes de los Estilos de aprendizaje de Kolb.
Fuente: Rodríguez (2017).

Lo interesante de la matriz de Kolb, es que esos estilos se generan en un ciclo experiencial, el cual incluye experimentación, reflexión de la experimentación, teorización obtenida a partir de la reflexión y acción sobre la teoría propuesta, donde es necesario cubrir las cuatro etapas para permitir que las nuevas reflexiones sean asimiladas en conceptos abstractos con implicaciones dadas por la acción

Asimismo, considero pertinente adjudicar al proceso de resolución de problemas computacionales los estilos de Honey y Munford (ob.cit), al basar su modelo en las actitudes y comportamientos que asume el estudiante al seleccionar como preferido una forma de aprender. Los autores mencionados, amplían lo propuesto por Kolb y proponen cuatro estilos de aprendizaje: activo, teórico,

pragmático y reflexivo como se esboza en el Cuadro 1, cada uno con características propias que los define e influyen en el proceso de aprendizaje, estas particularidades le permite a los individuos desarrollar estrategias de estudio, y porque no, a los profesores estrategias de enseñanza, facilitando el aprendizaje de nuevos conceptos y la ampliación de conceptos ya establecidos en la estructura cognitiva de las personas.

Cuadro 2.

Características de los estilos de aprendizaje

Estilos de Aprendizaje	Características Generales	Actividades que les favorece	Actividades que no les favorece
Activo	Aprenden haciendo. Necesitan tener sus manos ocupadas. Son de mente abierta. Se involucran en nuevas experiencias. Entusiasta. Actúan primero. Consideran las consecuencias después de actuar. Le gusta rodearse de gente.	Lluvias de ideas. Solucionar problemas. Discusiones grupales. Rompecabezas. Competición. Juegos de Roles.	Adoptar un rol pasivo. Trabajo independiente. Actividades muy teóricas.
Teórico	Teorías antes de actuar. Necesitan modelos. Conceptos y hechos ordenados. Prefieren analizar y sintetizar. Sistemático y lógico. Perfeccionista. Independiente. Analítico.	Elaborar modelos. Estadísticas. Buscar antecedentes. Ampliar teorías. Tener la oportunidad de indagar y preguntar.	Actividades ambiguas. Actividades emocionales. Actividades sin relación con la realidad.
Pragmático	Prefieren la aplicación real de lo aprendido. No les gustan los conceptos abstractos. Les gusta probar nuevas ideas aplicables a la vida real. Su filosofía es: si funciona es bueno.	Estudio de casos. Con tiempo para pensar cómo aplicar lo aprendido. Resolver problemas. Discusiones.	Actividades poco aplicables a su realidad. Actividades sin finalidad. Actividades sin relación con la realidad.
Reflexivo	Observadores. Analizan.	Discusiones pareadas.	Presión del tiempo. Actuar de líder.

Estilos de Aprendizaje	Características Generales	Actividades que les favorece	Actividades que no les favorece
	Ven diversas perspectivas de una sola cosa. Prefieren tener un buen respaldo antes de concluir algo. Son cuidadosos para asegurar algo. Disfrutan observar y escuchar a los demás. Analizan las implicaciones.	Cuestionarios de autoanálisis. Observando Actividades. Recibir retroalimentación de otros. Entrevistas.	Representar roles. Actividades no planificadas. Exponer ideas espontáneamente. Estar obligado a pasar de una actividad a otra rápidamente.

Fuente: Honey y Mumford (ob.cit)

Una vez revisado cada uno de los modelos, se percibe claramente que el modelo de Kolb describe el logro del aprendizaje, cuando el individuo que aprende tiene una experiencia concreta con el objeto de aprendizaje, en esta experiencia se genera información, y la forma como se percibe y se procesa, condiciona la forma de aprender. Mientras que el de Honey y Mumford consideran que el aprendizaje, además de la experiencia, requiere de algunas características de la personalidad, especialmente la actitud y el comportamiento, establecidos como las dimensiones en el proceso de aprendizaje. Entonces, orientar al estudiantado a identificar su estilo de aprendizaje le permitirá configurar e innovar en sus estrategias, mecanismos para integrar nuevos conocimientos en su realidad y enfrentar con éxito el proceso de aprender a programar.

De acuerdo a los razonamientos que he venido realizando, es ineludible la importancia que reviste la aplicación de los estilos de aprendizaje en el proceso educativo, al conocer desde la docencia como aprende el estudiante y como se apropia de la información que recibe, para adaptar las actividades al espacio académico, a fin de mejorar el rendimiento y aprendizaje de dicho estudiante. Y por su parte, el estudiante está en la obligación de identificar o construir su estilo, sus fortalezas y debilidades, para diseñar sus propias estrategias de estudio, enfocadas al

logro de los objetivos académicos proyectados, desde la autonomía y la reflexión.

Ecología del aprendizaje

Punto interesante que considero aportar en el aprendizaje personal de estudio, ya que disertar sobre la ecología del aprendizaje significa visualizar la dinámica de los cambios que ha experimentado la sociedad actual que demanda la necesidad de sistemas de aprendizajes ricos, autopoieticos, interconectados y complejos en los que se crea y comparte el conocimiento. “Una ecología es básicamente un sistema abierto, complejo y adaptativo que comprende elementos que son dinámicos e interdependientes. Una de las cosas que hace que una ecología sea tan poderosa y adaptable a los nuevos entornos es su diversidad” (Brown, 2000, p.19), lo que se quiere es lograr un aprendizaje en comunidad, un aprendizaje interconectado con sus pares, con material, con otros especialistas: profesores, programadores, ingenieros, entre otros, desde sus haceres, pero desde su escenario natural y espontáneo sin romper, ni violentar su naturaleza misma de aprender y ser.

Tal y como lo establece Looi (2001), la metáfora ecológica contribuye a tener una perspectiva más amplia del aprendizaje, ya que pretende respetar todas las formas en que este puede ocurrir. Según Siemens (2007), esta metáfora proporciona la base para modelos educativos futuros, más en concordancia con el contexto y las características del conocimiento actual: caótico, interdisciplinario y emergente.

Barron (2004), define las ecologías de aprendizaje como “el conjunto de contextos hallados en espacios físicos o virtuales que proporcionan oportunidades de aprendizaje” (p.6). Cada contexto comprende una configuración única de actividades, situaciones, propósito, voluntad, capacidad, recursos materiales, relaciones personales y las interacciones que surgen de ellos. Asimismo, más recientemente, Jackson (2013), establece que las ecologías de aprendizaje comprenden los procesos y variedad de contextos e interacciones que concede al individuo las oportunidades y los recursos para aprender, para su desarrollo y para alcanzar sus logros.

El concepto de ecologías de aprendizaje aparece como una perspectiva integradora de los elementos catalizadores de la metamorfosis que sufre el aprendizaje de hoy en día, estos referidos a la generación y mantenimiento de redes de aprendizaje donde se crea conocimiento colectivo a partir de las individualidades de cada uno, dando rienda suelta a su propio proceso de aprendizaje y a decidir cuáles oportunidades activar y cuáles no, en un contexto donde los parámetros del espacio y el tiempo no son limitante, abriendo nuevas posibilidades de mejorar la capacidad de un individuo para actuar en el mundo, tanto en el desarrollo personal, profesional y académico, en el que confluyen distintos recursos, procesos, contextos, capacidades, cultura, experiencias y relaciones a través de la conectividad, reacción-interacción, creación, adaptación, evolución, colaboración y cooperación, desde la diversidad, multiplicidad de escenarios y transdisciplinariedad del conocimiento.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, es interesante asumir este elemento en la aproximación teórica que construyo, puesto que refresca el proceso de aprendizaje desde la variedad y como señala Burbules (2012), abre las posibilidades para que se aperture un diálogo sobre la responsabilidad de crear y sostener una sociedad de aprendizaje entre las instituciones formales y otras entidades que comparten su conocimiento.

Universidades inteligentes

Otra de las subcategorías que añado a mi aproximación teórica en el contexto de los cambios de hoy, es el de las universidades quienes afrontan retos y desafíos en cuanto a la estructura de sus programas, infraestructura de sus instalaciones, capacitación docente en entornos virtuales, entre otros, capaces de articular las nuevas demandas y tendencias sociales, culturales y educativas en consonancia con el contexto digital actual.

La asociación de esta subcategoría con la teoría LaaN recuerda que las universidades sobre todo la UCLA-DCyT debe proporcionar espacios emergentes que surjan de forma libre, que conduzca a la creación de redes, a la investigación, y al

ensayo y al error, es decir, ser garante de brindar un entorno abierto en el que los estudiantes puedan realizar conexiones, reflexiones, autocríticas, para detectar, corregir errores, preguntar, probar, desafiar y finalmente cambiar su teoría pedagógica de uso.

Tkachuk (2016), plantea el desarrollo de un modelo de Universidad Inteligente, en el que se concibe a partir de un ecosistema académico como componente integrador de diferentes elementos constitutivos de una institución universitaria, basada en los siguientes factores:

- (a) La innovación dada mediante la interconexión entre personas, instituciones y organizaciones educativas productoras de conocimientos, a través de una dinámica en el que se generen retroalimentaciones y sinergias a partir de redes de conocimiento e intercambio.
- (b) El empleo de inteligencias individuales de forma colaborativa (interconectadas) vinculada con la idea de innovar desde la multidisciplinariedad
- (c) La Universidad como espacio donde convergen un sistema de proyectos académicos articulados en torno a programas educativos, de investigación y extensión universitaria, desde una visión integral, evolutiva, dinámica y acumulativa.
- (d) Implementación de mecanismo en pro del uso eficiente de los recursos en Tecnologías de Información y Comunicación, con la intención de reducir significativamente el impacto que esta actividad tiene en el ambiente.
- (e) Uso de herramientas TIC como elemento primordial que reafirma una gestión inteligente en la Universidad.

Por las consideraciones anteriores, es ineludible la necesidad de un viraje paradigmático concerniente a las formas de aprender en las universidades, porque las universidades también deben aprender de su entorno para adaptarse a las demandas, dejar de lado la rigidez para trascender y valorar capacidades junto al esfuerzo y compromiso de cada actor, en el que cada uno de estos sinérgicamente constituyen

elementos esenciales para el aprendizaje del estudiante de hoy, a fin de formarlos y prepararlos para un mercado laboral y económico interconectado.

Seguidamente, en el Gráfico 14 se visualiza de forma integradora las diferentes concepciones como referentes para el significado del aprendizaje personal de estudio desde una neo perspectiva: espacio de aprendizaje construido según el estudiante, técnicas de estudio intencional o deliberado, estilos de aprendizaje abanico de representaciones para aprender, ecología del aprendizaje y universidades inteligentes.



Gráfico 14. Aprendizaje personal de estudio una neo perspectiva.
Fuente: Palma (2020)

Resolución de problemas computacionales

El entorno personal de aprendizaje tiene como arista la resolución de problemas

computacionales ya que constituye el norte y éxito de una gran parte de su carrera, representando un elemento esencial para los estudiantes de Ingeniería en Informática, puesto que expone la concepción en la resolución de problemas computacionales, que requiere la rigurosidad de una metodología, la optimización de las líneas de código/tiempos de respuesta, investigación y práctica para lograr el aprendizaje por experiencia. A continuación describo desde mi perspectiva cada elemento constitutivo de dicha categoría.

Desarrollo de problemas inicio y fin del aprendizaje computacional

El desarrollo de problemas va más allá de la práctica de ejercicios, es la praxiología misma del ejercicio, es decir, siguiendo una metodología y en pleno desarrollo de dicho ejercicio se optimiza el procedimiento y con ello las líneas de código, a medida que vamos obteniendo la solución vamos mejorando lo que estamos desarrollando sin esperar la obtención del resultado final, así debemos pensar y hacer pensar a nuestros estudiantes cuando desarrollan un problema computacional. Teniendo presente que es la práctica (praxiología), la que hará la diferencia en la adquisición de habilidades, destrezas y la experticia misma en ésta área.

Como afirma Stager (2003), el desarrollo de problemas mediante la programación “demanda de los estudiantes encontrar diversas maneras de abordar problemas y de plantear soluciones. Además, desarrollar habilidades para visualizar rutas de razonamiento divergentes, anticipar errores y evaluar rápidamente los diferentes escenarios mentales” (p.3). En este sentido, el desarrollo de problemas como elemento determinante en el aprendizaje computacional, permite desarrollar una gran variedad de habilidades que va más allá de la simple codificación de un programa, pues implica aprender a entender un problema, plantear soluciones efectivas, manejar lenguajes para expresar una solución, utilizar herramientas que entiendan esos lenguajes, probar que la solución sea válida y justificar las decisiones tomadas desde la perspectiva del pensamiento algorítmico.

Ciertamente, el desarrollo de problemas significa un aprender practicando que mejora esa práctica continuamente y conlleva a profundizar en el área, en el que se plasma los aspectos teóricos aprehendidos en la solución de un ejercicio para verificar cada uno de los aspectos funcionales, y así afianzar la lógica computacional. Al respecto, el desarrollo de problemas es interesante asumirlo desde el aprender haciendo, practicando y pensando, como “un método que propicia en los estudiantes utilizar la imaginación, y ser capaces de que ellos mismos rectifiquen sus errores y logren su aprendizaje significativo.” (Arrieta, Alíán y Ruíz, ob.cit; p.20).

En consecuencia, desarrollar problemas computacionales desde la instancia del saber hacer, pretende que el estudiante no memorice ni repita información, sino que construya conocimiento, al plantearse metas y explorar la forma de alcanzar resultados, de forma reflexiva y autónoma, que mejoran sus habilidades y destrezas en la lógica de programación y en otras áreas, competencia que se debe constituir y perfilar en el profesional de la Ingeniería en Informática, un individuo lógico y con ingenio.

Metodología patrón a seguir

Inicio por expresar, que la metodología es la guía que nos conduce a la resolución de un problema, en el caso computacional es transcendental seguirla pues manejar el mismo lenguaje entre pares y afines es de suma importancia, porque así como el lenguaje natural nos permite la comunicación como seres humanos, igual sucede con la metodología, es el medio que nos permite comunicar código de programas, a sabiendas que el ingeniero en informática se apega a normativas estandarizadas a nivel mundial bajo los protocolos de programación.

Visto de esta forma, la metodología es el elemento medular y lenguaje universal para resolver problemas computacionales, significa un buen punto de partida para plasmar una solución adecuada al problema, e inicia con la lectura exploratoria seguida de la lectura comprensiva del planteamiento, que da paso al análisis

exhaustivo del mismo. En este sentido, Joyanes (ob.cit), describe a la metodología de problemas computacionales, como el conjunto de pasos que llevan a la solución del problema o caso hipotético planteado.

Entonces, la metodología representa al conjunto de procedimientos con sentido racional utilizados para alcanzar la solución correcta del problema planteado, es por ello que es significativo refrescar, formalizar y vincular este aspecto desde las etapas formuladas por Polya (1990), la cual genera nuevas subfases en la metodología, generando un desglose que permitirá al estudiante de la asignatura de Programación I un proceso constructivo en la resolución del problema computacional.

En este sentido, la primea fase en la metodología partirá de la fase 1 denominada ***Comprensión del problema***, como elemento basal del proceso destinado al diseño de algoritmos, en el que interviene factores convergentes (subfases) como el reconocimiento de términos, identificación de entrada(s), salida(s) y condición(es) y el diseño de casos de pruebas; posteriormente estará la fase 2 ***Seleccionar componentes***, significa escoger cada uno de las estructuras básicas de algoritmos y usar elementos previos que servirán para generar la solución al problema planteado.

Seguidamente, se abordará la fase 3 ***Diseñar el algoritmo***, en la cual articulará e implementará cada uno de los componentes escogidos en algún lenguaje de programación, y la fase 4 ***Prueba de Escritorio***, que consiste en evaluación de la solución desarrollada a través de los datos de prueba que permiten evaluar el resultado de cada requerimiento con la prospectiva de realizar mejoras en los procesos desarrollados.

Es significativo articular cada una de las etapas enunciadas por Polya con la metodología orientada a objetos, que de acuerdo a García (2018), es un paradigma que concibe una solución computacional como un conjunto de objetos que se comunican entre sí mediante mensajes, que proporciona un modelado más natural del mundo real y permite hacer la entrada de datos, realizar los cálculos necesarios para resolver el problema planteado y suministrar la salida de datos, que no es más que la información solicitada.

En este sentido, engranar cada uno de estos aspectos a la metodología, permite dar pinceladas a la dimensión ingenieril con fundamentos de rigor metodológico, que permite diferenciar el cuerpo de conocimiento de la informática de los egresados UCLA con respecto a los programadores formados en academias, institutos, entre otros. Desde esta perspectiva, puedo decir que la metodología constituye un elemento esencial sobre la cual se construyen bases sólidas para solucionar problemas computacionales, cuya piedra angular radica en la fase correspondiente a la comprensión del problema, puesto que un buen análisis acarrea un buen diseño y por supuesto una buena implementación que garantiza la construcción de programas (algoritmos) efectivos y eficientes.

Puedo expresar que la combinación de técnicas y fundamentos de la programación orientada a objetos y conceptos de estructuras algorítmicas, permitirá plantear una metodología para crear una estructura cognitiva que se manifieste en la concepción de soluciones óptimas a problemas simples y complejos que involucren instancias de clase -objetos- en los algoritmos, además, de formar un profesional competente, consciente del proceso evolutivo de las tecnologías aplicadas al software.

Investigación un infinitum hacia el conocimiento computacional

La investigación se refiere a la búsqueda de información y de conocimiento, en cuanto a la metodología empleada, optimización de las soluciones y recursos empleados. En resumen, se trata de profundizar en el desarrollo de problemas, con la intención de mejorar el programa (algoritmo) y así obtener soluciones óptimas.

Al respecto, la Real Academia Española (ob.cit), señala que investigar es realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia. En este sentido, la invitación es articular este elemento en el aprendizaje de problemas computacionales de forma explícita, que sea un valor agregado para forjar en los sujetos universitarios la creación y recreación de pensamientos y conocimientos

computacionales, con la finalidad de profundizar en el saber de área en estudio y así realizar diferentes propuestas de solución.

Es indudable la necesidad de incentivar y fomentar la actividad investigativa, la cual debería ser considerada como pilar en todas las actividades académicas y más aún en el área computacional, con la intención de crear redes académicas colaborativas que permiten una interesante sinergia mediante interacciones entre sus miembros, y como expresa Reynaga y Farfán (2004), "Comparten intereses, fuerzas y puntos de apoyo con el propósito de dialogar, encontrar respuestas, construir conocimientos y unirse en la búsqueda o creación de soluciones respecto a una temática o problema". (p.3). Resignificar este elemento conlleva a asumir la investigación como un componente acoplado a lo largo de la formación profesional, que permitirá a los estudiantes trabajar con flexibilidad y asumir conductas cooperativas para la difusión, gestión y generación de conocimiento en el contexto de formación para el desarrollo de problemas computacionales.

En conclusión, impulsar la investigación en el estudiante, brindaría un plus en su saber hacer y ser, como futuro profesional con pensamiento lógico, creativo, reflexivo, indagador con competencias investigativas hacia la búsqueda de respuestas y soluciones a las situaciones del contexto en el que se encuentra, y sobre todo acorde con las demandas actuales de la sociedad, además de adentrarse a investigar en forma estructurada bajo estándares científicos.

Optimización de soluciones con menor tiempo de respuesta

Es importante para el ingeniero en informática la optimización, pero no solo dar una solución al problema o caso planteado, sino la capacidad de respuesta en el menor tiempo posible y el uso del mínimo de recursos. Ello realmente haría la diferencia comparándonos con otros ingenieros, programadores y aficionados. Por otra parte, la optimización no se alcanza por sí solo sino por el uso de técnicas y metodologías probadas y comprobadas bajo algoritmos numéricos. Al respecto,

Giraldo (1995), expresa la relación de eficiencia del algoritmo “al consumo de algún recurso y normalmente es una medida de cómo el recurso es consumido. Los dos recursos normalmente asociados con la eficiencia de los algoritmos son tiempo y memoria requeridos durante el proceso de ejecución” (p.47)

El autor citado señala que la eficiencia de los algoritmos se refiere al tiempo y el espacio requeridos para su ejecución, dada una entrada de tamaño n y que la eficiencia de un algoritmo no se puede medir en forma exacta. Se trata de encontrar una expresión que dependa del parámetro n (tamaño de la entrada, por ejemplo, la cantidad de datos a ser procesados) y que pueda usarse para aproximar el desarrollo del mismo. Esto se logra con la notación- O (notación de orden). Desde esta perspectiva, se puede plantear que un primer algoritmo que se construya en la solución de un problema puede mejorarse muchísimo, analizando dónde se gasta su tiempo por medio de elementos de análisis que permitan detectar las deficiencias para tomar las medidas correctivas antes de llevar los algoritmos al computador.

En este sentido, Ordoñez (ob.cit), expresa que optimización significa “la búsqueda de la mejor solución o propuesta que se les presenta a los problemas, con la finalidad de que la misma sea satisfactoria en todos los ámbitos cubriendo cada una de las perspectivas.” (p.15). Entonces, la optimización de soluciones algorítmicas, se refiere a la identificación de la mejor solución posible, entre todas las soluciones potenciales desde algunos criterios de efectividad y desempeño.

Finalmente, programar soluciones computacionales no es simplemente escribir extensas líneas de código que posiblemente representen solución al problema planteado, como indica Fox (2018) “un buen algoritmo es correcto, pero un gran algoritmo es correcto y además eficiente” (p.3), esto implica considerar parámetros de eficiencia como el tiempo que toma un algoritmo en ser ejecutado, que se mide contando el número de instrucciones a ser ejecutadas con una entrada de tamaño n y de la cantidad de almacenamiento requerida para su ejecución. Por ello, es relevante fomentar en los estudiantes la importancia que reviste crear y escoger algoritmos en términos de eficiencia, al considerar el mínimo tiempo de ejecución y uso de

memoria, constituyendo así ingenieros en informática con prácticas que lo convierten en un profesional competente en el mercado laboral.

Aprendizaje por experiencia aventura en la reconstrucción de saberes

El aprender mediante la experiencia estimula al individuo a realizar un viaje hacia el aprendizaje permanente, al propiciar la creación de un nuevo conocimiento a partir de la incertidumbre y del fracaso, es aprender mediante la reconstrucción continua de los saberes que conlleve a la generación de conocimiento a través de la integración de nociones previas con las ideas nuevas, que deviene de experimentar, reflexionar, investigar, pensar y actuar. Al respecto, Kolb (ob.cit), señala el aprendizaje por experiencia como "el proceso mediante el cual el conocimiento se crea a través de la transformación de la experiencia y resulta de la combinación de captar y transformar la experiencia" (p.41).

En este orden de ideas, el aprendizaje por experiencia en los estudiantes de la asignatura Programación I se engrana con la práctica constante de ejercicios en el laboratorio de computación y en casa, que implica aprender a través de la reflexión sobre el hacer, descubrir y experimentar con el conocimiento directamente de la fuente original, es decir, de forma vivencial con cada uno de los planteamientos prácticos que se generan para la comprensión de los contenidos vistos.

Es interesante asumir el aprendizaje experiencial de Kolb (ob.cit), en la resolución de problemas computacionales, ya que el autor describe cuatro (4) etapas que parte de una **experiencia concreta**, en donde el estudiante experimenta en vivo en el laboratorio de computación la corrida de un programa, esta experiencia forma la base para la observación y la reflexión, donde el estudiante tiene la oportunidad de considerar lo que está funcionando o fallando mediante **la observación reflexiva**, dando paso a la **conceptualización abstracta** que permite pensar en formas de mejorar el próximo intento, y en cada intento nuevo de programar se informa

mediante un modelo cíclico de experiencia previa, pensamiento y reflexión que da cabida a la etapa de la **experimentación activa**.

Al mismo tiempo, es valioso asumir la teoría del aprendizaje doble bucle presente en la teoría LaaN, descrita por Argyris (ob.cit), enuncia que una persona no solo busca nuevas maneras de resolver un problema, sino que revisa sus estrategias (un bucle), y además sus creencias (doble bucle), analizando con esto lo que hace y porque lo hace, revisándolos cada vez que aprende. Entonces, asumir este principio, da paso a que el individuo que aprende en los entornos personales de aprendizaje sea analítico, autocrítico, además de re-crear el conocimiento por medio de la detección y corrección de los errores, dando la oportunidad de reestructurar su forma de aprender y de reformar su red personal de conocimiento.

En definitiva, motivar al estudiante a involucrarse directamente en la experiencia y luego a reflexionar sobre sus prácticas utilizando habilidades analíticas, conlleva a obtener una mejor comprensión del nuevo conocimiento y retener la información para un tiempo más largo, es esencial en el área de resolución de problemas computacionales, porque permite que el estudiante descubra caminos a nuevos horizontes, más amplios y profundos que lo lleva a cimentar conocimientos en el área de la lógica computacional mediante la sinergia de la experimentación, observación, experiencia y errores.

Pensamiento computacional aplicado en diversidad de áreas

El concepto de pensamiento computacional es relativamente reciente, comienza a tomar vigencia en el año 2006 hasta convertirse hoy en día en una concepción que puede ser desarrollada y aplicada a distintas disciplinas o actividades de la vida cotidiana, con el objetivo de preparar a los individuos para un mundo laboral cada vez más tecnológico, mejorando las habilidades intelectuales y haciendo uso de abstracciones para resolver problemas complejos. Wing (2006), expresa que “el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y

comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática” (p.34).

Por su parte, Barr, Harrison y Conery(2011), define el pensamiento computacional como “una combinación de destrezas de pensamiento único, que cuando se usan juntas, proveen la base para una nueva y poderosa forma de resolver problemas” (p.20). Dicho de otro modo, el pensamiento computacional es una forma de pensar, caracterizada por un conjunto de habilidades promovido por el aprendizaje de la computación. Es un concepto emergente que se entiende como una manera de pensar que no se restringe al código, la programación y la computadora, sino como un sistema para aprender a pensar de manera distinta y complementaria, tomando en consideración todos los posibles casos para la solución de un problema presentado. Lo interesante es que dicho pensamiento es y puede ser aplicado a todas las áreas del conocimiento.

Por lo anterior, considero conveniente incorporar dicho concepto a mi aproximación teórica, como una dimensión relevante en el aprendizaje permanente del individuo, que en términos positivos se traduce en el desarrollo de habilidades mentales, lingüísticas, lógicas y numéricas, que estimula la creatividad y fomenta el aprendizaje colaborativo al seccionar un programa en módulos o parte. Este pensamiento es desmembrar cualquier problema complejo en partes o trozos cada vez más pequeños y simples, es visualizar un caso desde lo general hasta lo particular y llevarlo hasta la forma más sencilla, esta capacidad permite en el estudiante desarrollar capacidades para su aprendizaje permanente, tanto formal como informal.

De este modo, se hace ineludible asumir este elemento que refresca el aprendizaje personal de estudio de problemas computacionales, ya que un concepto implícito en la formación del profesional de la informática pero que debe ser manifestado de forma explícita, pues implica un valor agregado al futuro profesional, debido a que lo prepara no sólo en el campo científico de la computación sino también en el mundo de resolver problemas cotidianos y analizarlos desde una perspectiva distinta, desarrollando la capacidad de descubrir, crear e innovar.

Flexibilidad cognitiva nuevas maneras de resolver los problemas

La flexibilidad cognitiva de acuerdo a Andrade, Trenas y Gómez(2014) “es la capacidad de reestructurar el conocimiento de múltiples maneras en función de las cambiantes demandas de la situación, para resolver un problema” (p.7), asimismo, los autores expresan que la flexibilidad cognitiva consiste en no actuar de modo automático o ciego y ser capaz de adaptarte a los cambios de la situación, con reestructuración de metas, estrategias y planes.

En este sentido, transferir este concepto a la resolución de problemas computacionales significa que los estudiantes adopten nuevos enfoques al momento de abordar un problema planteado y modifiquen la estrategia de resolución de dicho problema cuando se cambian ciertos aspectos en el planteamiento, pues resolver problemas en computación exige enfrentarse a nuevas situaciones y nuevos problemas, lo que produce no solo disponer de un buen bagaje de conocimientos donde se incluyen las estrategias, sino también ser flexibles para usarlos y adaptarlos, pues lo que se ha aprendido en una situación o aplicado a un problema determinado, no siempre se puede aplicar a otros problemas, aunque aparentemente sean semejantes.

Es por ello, que la flexibilidad cognitiva constituye un elemento significativo que integro a mi teoría, ya que ofrece al estudiante la posibilidad de modificar la estrategia en una determinada trayectoria de acción cuando las soluciones obtenidas del problema no cumplen con el requerimiento solicitado, captando varias dimensiones de una misma realidad y descubrir diferentes perspectivas de un mismo problema. Además, una mente flexible permite percibir la realidad en términos de oportunidades y responder creativamente.

En el Gráfico 15 presento la integración de los elementos constitutivos de: metodología patrón a seguir, desarrollo de problemas inicio fin del aprendizaje computacional, investigación un infinitum hacia el conocimiento computacional, aprendizaje por experiencia aventura en la reconstrucción de saberes, optimización de

soluciones con menor tiempo de respuesta, pensamiento computacional aplicado en diversidad de áreas y flexibilidad cognitiva nuevas maneras de resolver los problemas, todo ello como una relación inseparable que sustenta la categoría resolución de problemas computacionales.

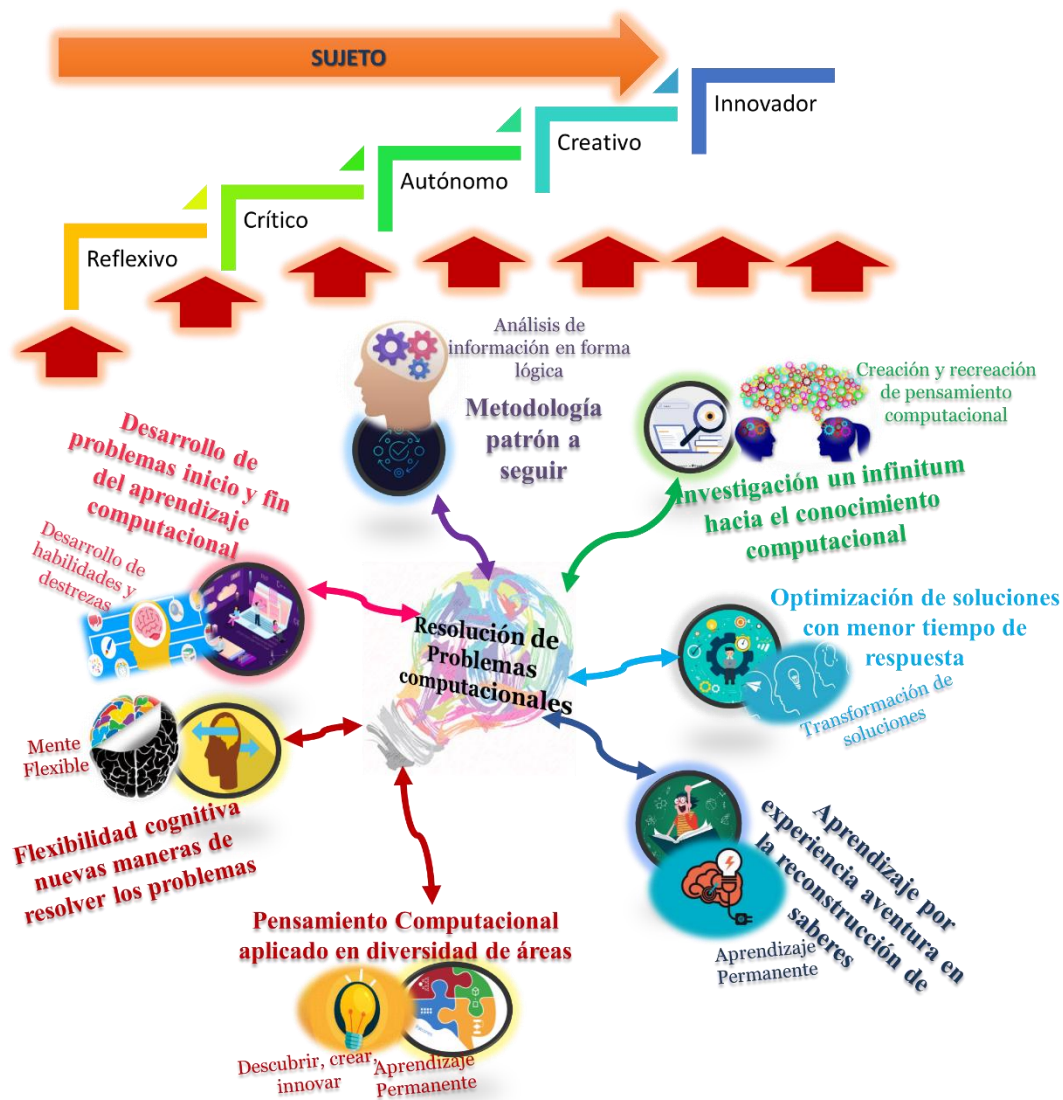


Gráfico 15. Resolución de problemas computacionales en los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.

Fuente: Palma (2020)

Recursos como herramientas de aprendizaje

Los recursos como herramientas de aprendizaje, lo he interpretado como el conjunto de medios materiales, equipos, prácticas, tecnología que emplean los estudiantes como apoyo para optimizar su proceso de aprendizaje en resolución de

problemas computacionales, en función de sus estilos, necesidades particulares y recursos con lo que cuenta, lo que constituyen un factor necesario e imprescindible para el desarrollo y logro de los objetivos planteados, con el fin de conseguir un aprendizaje significativo en el área computacional.

Según González (2015), los recursos de aprendizaje “son aquellos materiales didácticos o educativos que sirven como mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del alumno, favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje y facilitando la interpretación de contenido que el docente ha de enseñar” (p.15). En este sentido, estos recursos constituyen el eje fundamental dentro del proceso de transmisión de conocimientos entre el estudiante y el profesor porque contribuyen y aportan significaciones a la construcción del conocimiento.

Cabe destacar que hoy en día, los recursos de aprendizaje están impregnados de una dimensión digital con nuevas coordenadas que obligan a reinterpretar este componente dentro de las situaciones formativas, por lo cual se convierten en herramientas indispensables dentro de la formación académica, funcionando como información y guía del aprendizaje, con propiedades que les brinda apertura (recursos educativos abiertos), personalización, usabilidad, interoperabilidad, interactividad y ubicuidad.

En particular, el concepto de recursos como herramientas de aprendizaje en los entornos personales de aprendizaje, denota al conjunto de elementos que usan los estudiantes como aliados en el momento de aprender a resolver problemas computacionales, referidos como: herramientas TIC como socios en el aprendizaje de problemas computacionales, materiales de apoyo didáctico innovador y comunidad de aprendizaje: redes dialógicas de programación. A los efectos de este, a continuación se describe cada una de las concepciones de los recursos y herramientas que originan en el estudiante un aprendizaje significativo.

Herramientas TIC como socios en el aprendizaje de problemas computacionales

El concepto de herramientas TIC se refiere a las Tecnologías de Información y Comunicación que coadyuva y hace indispensable el aprendizaje en la resolución de problemas computacionales, sin falta alguna del computador y el Internet como recursos primordiales para resolver dichos problemas. De acuerdo a Buela-Casal y Castro (2009), las TIC se definen como “aquellas herramientas que se encargan del estudio, desarrollo, implementación, procesamiento, almacenamiento y distribución de todo tipo de información, mediante la utilización de hardware y software como medios de sistemas informáticos” (p.3)

Ballester (2003), afirma que la tecnología mejora la significatividad cuando es usada de una manera adecuada. Castro, Guzmán y Casado (2007), expresan que estas sirven como soporte del aprendizaje significativo y contextualizado desde el aprender a crear, aprender a convivir y participar, aprender a valorar y aprender a reflexionar, mediante la participación de los estudiantes en tareas que impliquen habilidades de pensamiento de orden superior como análisis, síntesis y evaluación. Por su lado, Martín, Beltrán y Pérez (2003), mencionan el potencial de las TIC, puesto que funciona como una red de recursos, junto con al facilitar el aprendizaje individual y colaborativo.

Desde esta perspectiva, las herramientas TIC se constituyen en la resolución de problemas computacionales como un verdadero instrumento cognitivo que permite a los estudiantes construir más interpretaciones y representaciones personales significativas de la realidad estudiada, esto quiere decir, es utilizada desde la concepción de “aprender con la tecnología”, que de acuerdo a Martín, Beltrán y Pérez (ob.cit) “es cuando las tecnologías satisfacen una necesidad del aprendizaje, es decir, cuando las actividades del aprendizaje en las que se comprometen estudiante e instrumento tecnológico son iniciadas y controladas por el estudiante, y además son intelectual y conceptualmente comprometedoras” (p.6).

En este caso, las tecnologías y estudiantes funcionan como socios intelectuales

en un proceso de aprendizaje, en el que la responsabilidad intelectual está distribuida de forma que cada uno hace lo que sabe hacer mejor, lo cual permite aumentar las posibilidades de adquirir conocimientos y habilidades. Adicionalmente, suelen ser utilizadas para explorar el conocimiento, acceder a la información necesaria o comparar perspectivas, relaciones y puntos de vista. Cabe destacar, que en el contexto de estudio, los estudiantes la utilizan como apoyo para resolver problemas, definiendo situaciones, aportando datos y ofreciendo información que permita identificar y definir el problema de manera que se pueda conseguir la solución, reflejadas mediante la consulta de foros, blogs, páginas web y comunidades virtuales con la intención de aclarar dudas relacionadas con el problema en estudio para llevar a cabo la solución más adecuada.

En este contexto, las herramientas tecnológicas en la resolución de problemas computacionales se han constituido mediante los equipos electrónicos (teléfono móvil, tablet, computador, laptop, entre otros) y la Internet, como elementos integradores durante el proceso de aprender, reaprender y desaprender. Estos procesos de acuerdo Martín, Beltrán y Pérez (ob.cit), pueden ser estimulados por los dos actores involucrados: (profesor o estudiante) pero, en todo caso, las actividades de planificar la tarea, seleccionar y organizar la información, actuar de manera crítica y creativa, transferir y aplicar los conocimientos deben ser realizadas plenamente por el estudiante.

Por lo anterior, resulta significativo que el docente motive y estimule al estudiante a involucrarse en cada fase del proceso y forjarse un aprendizaje activo, en otras palabras, un aprendizaje para la vida donde la lógica y el razonamiento sean los elementos principales que desarrolle el estudiante para aplicar y no para copiar conocimiento, conocer las herramientas nos hace libres de emplearlas en cualquier caso y evitar como indica Martín, Beltrán y Pérez (ob.cit), el proceso de repetición, que solo conduce a un aprendizaje mecánico, aunque haya recorrido los caminos más sofisticados de Internet.

Las herramientas TIC deben ser asumidas no sólo para adquirir conocimientos

por parte del estudiante, sino para desarrollar habilidades de comprensión y expresión, resolver problemas reales y auténticos, utilizar el pensamiento crítico o la creatividad, es decir, explorar, indagar, descubrir, comprobar o discutir, lo cual conduce al estudiante a conseguir el objetivo máximo de la educación, que es aprender.

Sin duda, las herramientas TIC se constituyen en un componente clave, puesto que generan aspectos positivos asociadas al aprendizaje como son la autonomía, comprensión, adquisición de estrategias, aprender a emprender, aprendizaje cooperativo, capacidad de autorregulación, críticas o imaginativas y habilidades de comunicación y auto motivación.

Material de Apoyo didáctico innovador

Se refiere a los diversos recursos o medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de aprender problemas computacionales, los cuales pueden ser físicos o digitales, que tienen como intención despertar la atención y curiosidad del estudiante de acuerdo a sus estilos cognitivos, conocimientos previos, experiencia y habilidades. En este sentido, el material de apoyo representa variedad de instrumentos y materiales, homogéneos y heterogéneos entre sí, adaptables a un gran abanico de situaciones y necesidades de aprendizaje, que facilitan la adquisición de conceptos y competencias para resolver problemas computacionales. Morales (2015), expone que el material didáctico de apoyo significa:

...conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje...pueden ser tanto físicos como virtuales, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido (p.10).

Por su parte Ogalde y Bardavid (1997), añaden que el material de apoyo “...estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información,

adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores” (p.19). El material de apoyo consiste, en ser el medio auxiliar que se ha creado para el estudiante y se emplea como apoyo complementario en las planificaciones a través de enseñanzas activas. Es bueno señalar, que el estudiante puede y tiene la potestad de diseñar sus propios materiales que coadyuven a su formación computacional porque amplía más su aprendizaje.

En consecuencia, es relevante refrescar este aspecto incorporando creaciones propias del docente, con diseños orientado a dinamizar, motivar, coadyuvar, propiciar y facilitar la adquisición de un nuevo aprendizaje, con una estructura específica, planificada y codificada en un lenguaje y una semántica sencilla acorde al área o a la materia para la cual se diseña, de alguna manera debe desarrollar la relación, vinculación y articulación del conocimiento por parte del estudiante dentro de la cátedra de Programación I y entre cátedras, se recuerda que nada es aislado y que este mundo complejo no estudia objetos incomunicados sino el comportamiento del mismo en su sistema.

Puedo decir desde mi experiencia docente, que los materiales de apoyo son relevantes y fundamentales para llevar a cabo el proceso educativo, pues es un ejemplar conductor desde el docente durante la ejecución de las clases y actividades mediante una enseñanza activa, dinámica e interactiva. Ahora bien, en cuanto a la perspectiva del estudiante, se convierte en una necesidad primaria, ya que ellos encontrarán las informaciones y campos del conocimiento que le servirán para su proceso formativo, los cuales les sirve de consulta permanente para investigar, hacer sus actividades, estudiar, crear, innovar e integrar conceptos.

En virtud de ello, el mundo de hoy necesita recursos didácticos innovadores, que contenga una propuesta de secuencias didácticas en las que el estudiante sea participe en lo que trabaja y como lo trabaja, además de ofrecer un conjunto de recursos textuales, audiovisuales y de multimedia, adaptados a las necesidades y posibilidades del estudiante, junto con un material de consulta indispensable para resolver los retos propuestos en la secuencia didáctica. Por tal motivo, es ideal

permitir la personalización de los materiales y en este caso es corresponsabilidad del docente reestructurar el mismo en función de las necesidades del grupo o por determinados estudiantes con necesidades educativas específicas.

Se hace imperante la necesidad de diseñar materiales innovadores que favorezca el desarrollo de competencias genéricas, particulares y disciplinares propuestas en la unidad curricular y que faciliten la comprensión teórica de los contenidos, al mismo tiempo, guiar paso a paso a los estudiantes de cómo encontrar la propuesta de solución al problema presentado haciendo uso del computador, con la intención de permitirles vivir experiencias educativas que les lleve a la construcción conjunta de aprendizajes profundos, duraderos y transferibles.

Comunidad de Aprendizaje: redes dialógicas de programación

La comunidad de aprendizaje está referida al conjunto de personas constituida por compañeros de estudios, amigos, docentes y/o expertos en el área de programación o áreas afines, que interactúan en forma presencial o virtual, para compartir intereses comunes, intercambiar experiencias, conocimientos y planear actividades relacionadas con el área de resolución de problemas. Al respecto, Molina (2005), define comunidad de aprendizaje como “conjuntos de individuos autónomos e independientes que, partiendo de una serie de ideas e ideales compartidos, se obligan por voluntad propia a aprender y trabajar juntos, comprometiéndose e influyéndose unos a otros dentro de un proceso de aprendizaje” (p.236)

Las comunidades de aprendizaje son un grupo de seres humanos organizados en torno a un proyecto educativo y cultural propio, que está orientado a la educación de todos los integrantes, basados en principios de esfuerzo, cooperación y solidaridad (Torres, 2001; Gairín, 2006; García, 2009). Para Coll (2010), y Mendoza (2012), una comunidad de aprendizaje remite a un grupo de personas con diferentes niveles de experticia, saberes, que aprenden debido a las relaciones y ayudas que se establecen entre ellos, para la construcción de conocimientos colectivos, y la creación de rutas

para la solución de los conflictos.

Entonces, la comunidad de aprendizaje se expresa como un grupo de personas que aprende con respecto a un tema en particular (problemas computacionales) mediante las interacciones. En el estudiante, la construcción de significados se basa en las interacciones que resultan de un diálogo con sus pares, el profesorado, compañeros de clases y otras comunidades virtuales. Todo esto no es más que la **conectividad** haciendo uso de dispositivos electrónicos y las TIC, y la **complejidad** desde las conexiones sinápticas y neurales entre sus participantes, entre ellos estudiantes de Programación I, ambos términos conectividad y complejidad develan elementos de la teoría LaaN.

Es por ello que la teoría de la conectividad de Siemens (2004), enuncia que el individuo no aprende solo, sino que el conocimiento personal se compone de una red, cuya entrada es el aprendizaje que proviene de la interacción entre personas, organizaciones e instituciones y se retroalimenta en la red misma, lo que le permitirá mantenerse actualizado en su campo a través de las conexiones que ha formado para ser parte de la base de datos que existe en el individuo (estudiante) constituyendo más y más información para su manejo inmediato o a posteriori.

La complejidad con su principio de bucle recursivo (autoorganización) denota la presencia del fenómeno emergente requerido en sistemas actuales de aprendizaje. Al respecto, Morín (2014), plantea: “la complejidad también es un modo de conocimiento cuando integramos ciertos principios: el principio de retroactividad, de conectividad, en un principio dialógico. Es una forma de pensar” (p.19). En particular, la cosmovisión de la complejidad en las comunidades de aprendizaje, es el modo de comprender el dinamismo e incertidumbre del entorno social y de conocimiento en el que se desplaza el estudiante y su ejecución en él, beneficiándose del poder de las conexiones y las redes.

No obstante, la teoría de la conectividad de Siemens y la de complejidad, muestran un fin común y está íntimamente relacionada con las comunidades de aprendizaje, puesto que al constituirse lo realizan implícitamente a través de la

autoorganización, ya que se forman espontáneamente mediante estructuras bien organizadas, en la que comparten y comunican sus conocimientos de temas particulares mediante la conexión e interconexión de redes que permiten un aprendizaje continuo y personalizado en el estudiante.

En este sentido, es muy válido que los estudiantes de Programación I formen entre ellos su propia comunidad de aprendizaje, en la que pueden incluir docentes, programadores y expertos que aporten a la temática de estudio, todo ello de manera informal, lo que sugiero hacer alianzas estratégicas con distintas universidades, instituciones y tecnológicos, para promover eventos que motiven la participación del estudiante de programación I, pues las tendencias actuales son aprendizaje cooperativo y colaborativo. En efecto, es una oportunidad para favorecer la creatividad, la investigación, la innovación y el aprendizaje continuo en el área computacional.

En atención a lo expresado anteriormente, es relevante la constitución de comunidades de aprendizaje como estrategia de desarrollo permanente del perfil profesional del estudiante de informática, en el que se den intercambios de ideas, acciones y actuaciones entre los diferentes miembros, donde el conocimiento relacionado con problemas computacionales se construya colectivamente, dando paso así a la constitución de entornos poderosos de aprendizaje.

Mentoring en el aprendizaje de problemas computacionales

Considero interesante abordar el aspecto denominado mentoring (mentoría), como un reto que tiene que enfrentar los docentes al abandonar su papel tradicional de instructores y expertos, y asumir un nuevo rol, en ser coaprendices, facilitadores y mentores de la experiencia de aprendizaje como lo refleja la teoría LaaN. Comprendido esto, la mentoría es entendida por Frances y Mocholí (2015), como aquella que permite a una persona con más experiencia y cualificación, guiar y

ayudar a otra a desarrollar la totalidad de su potencial para la obtención de los mejores resultados tanto en la vida personal, académica como profesional.

Sostengo que el mentor debe ir más allá de una simple ayuda, debe incentivar la creatividad del estudiante y facilitarle herramientas que coadyuven su aprendizaje, con una relación más que de profesor de amigo con todo el respeto de la relación docente-estudiante que merece, en busca de enriquecer al estudiante que en un futuro puede ser su discípulo, y hacer sentir que sus aportes también son valiosos y ambos aprenden.

Desde esta perspectiva, la mentoría puede constituirse en forma individual y grupal al analizar y explicar los casos (problemas computacionales) propuestos y al mismo tiempo dispuesto por el(os) estudiante(s) para encontrar la solución a dicho caso a través del computador en un trabajo cooperativo, en el que predomina el proceso de aprender a aprender, aprender haciendo y aprender de sus errores, es llevar a la práctica el conocimiento teórico y mejorarlo a medida que ejercita.

En este orden de ideas la educación universitaria demanda la ruptura de viejos paradigmas en el proceso educativo del mundo de hoy, perfilados a dar respuestas diferentes para una sociedad cada vez más diversa, plural y tecnológica. Es necesario por ello replantearse un nuevo enfoque de enseñanza de problemas computacionales, en el que se considere estrategia educativa adecuada y acoplada a esa necesidad de cambio educativo.

Es por ello, que el mentoring se asume como un referente estratégico en la enseñanza de resolución de problemas computacionales, se fundamenta en un profesor asesor en el que desarrolla su autoconfianza y contribuye a que alcancen el máximo rendimiento, la consecución de sus metas personales y educativas, haciéndoles conscientes de la responsabilidad de su aprendizaje, convirtiéndolos en protagonistas del mismo.

En el Gráfico 16 represento en forma relacionada herramientas TIC como socios en el aprendizaje de problemas computacionales, material de apoyo didáctico innovador, comunidad de aprendizaje: redes dialógicas de programación y mentoring

en el aprendizaje de problemas computacionales, como parte fundamental en lo que llamo Recursos como herramientas de aprendizaje.

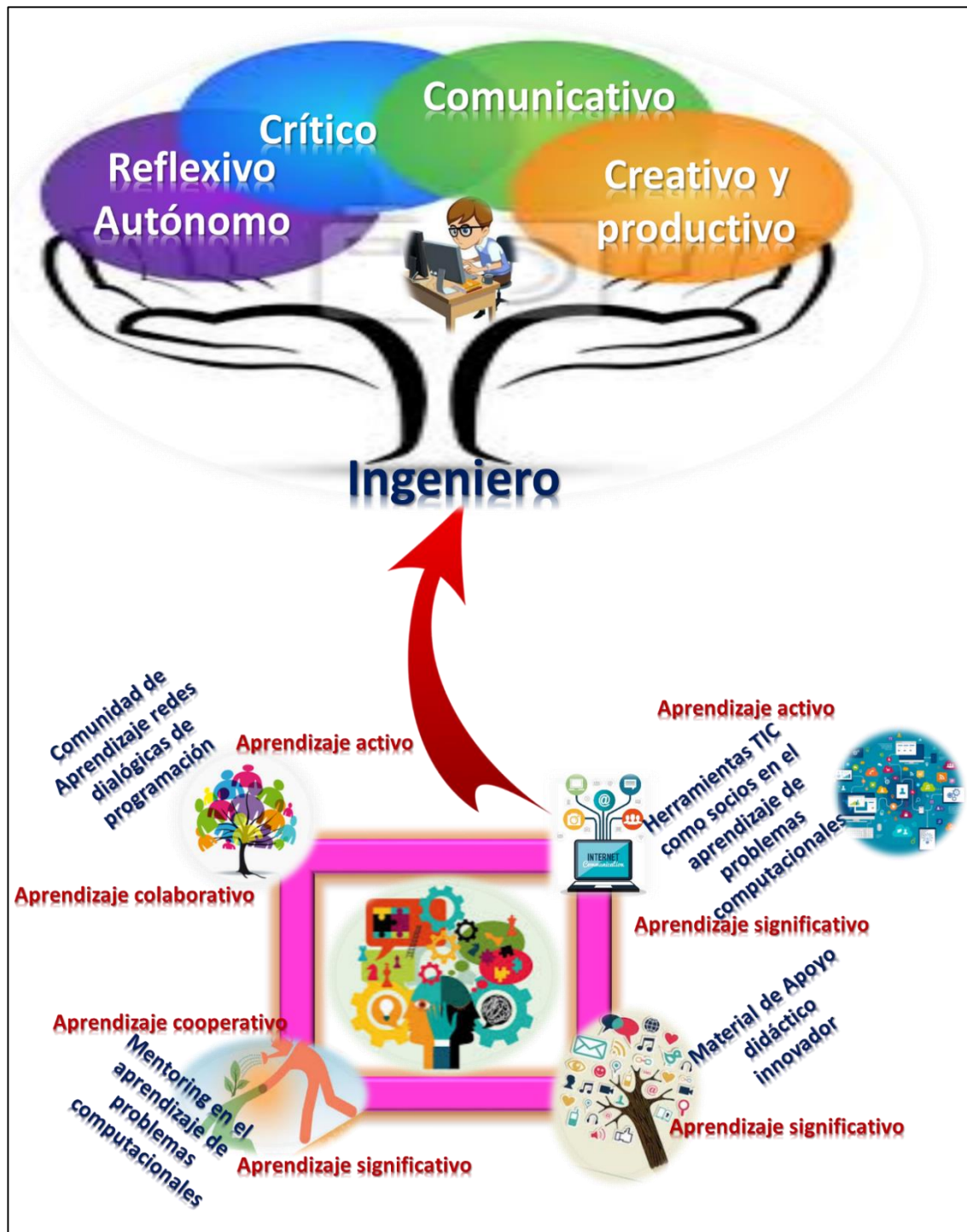


Gráfico 16. Recursos como herramientas de aprendizaje en los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.

Fuente: Palma (2020)

Programación como eje curricular de la lógica computacional

Abordar el concepto de programación como el eje curricular de la lógica computacional, lo denota como uno de los elementos fundamentales en la formación profesional del Ingeniero en Informática, así como los saberes constituidos previamente que dan paso al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas computacionales; competencias específicas que debe adquirir el profesional del área de informática.

En este sentido, Ortiz, Sangacha y Alarcón (2018), expresan que en el área de la informática existe una disciplina denominada programación, que representa la base de un buen profesional, y aseveran que, un buen programador siempre va a resultar ser un buen informático. Además, señalan que la principal ventaja de saber programar computadoras no está en el hecho de que se domine algún lenguaje informático, sino en las habilidades que se desarrollan al aprender a usar dichos lenguajes, puesto que aprende la forma de plantear un problema, organizar la solución de dicho problema como una secuencia lógica de pasos y formular la toma de decisiones, es decir, se desarrolla el pensamiento lógico y al conocer el uso de las herramientas y estructuras básicas se puede programar en cualquier lenguaje.

La programación es transcendental en la formación del Ingeniero en Informática, ya que permite desarrollar ciertas capacidades en cuanto al razonamiento y la lógica, implica un proceso mental, generalmente complejo y creativo, que exige del programador inteligencia, conocimiento, habilidades, disciplina y metodología. Es por esto, que Programación I es la piedra angular en el desarrollo de la lógica computacional, que conlleva el punto de partida para la consecución de las siguientes unidades curriculares del área de programación y áreas transversales. Sin olvidar, que programar es una nueva forma de pensar de escribir con la tecnología, de organizar nuestras ideas y adecuarlas para ser atendidas y entendidas por la computadora, dicho de otra forma, es expresar nuestros pensamientos en el lenguaje de las computadoras, y para ello se requiere desarrollar habilidades, cultivar el sentido común lógico bajo

una metodología, que permita innovar a través de un código los requerimientos de los usuarios y más allá de los que ellos necesitan.

Unidad curricular básica profesional: Programación I

Está relacionada con los aprendizajes fundamentales para el perfil profesional del Ingeniero en Informática, es decir, Programación I, es vista como una unidad del eje curricular de computación que permite desarrollar las competencias específicas concernientes a la construcción de conocimientos imprescindibles de la disciplina profesional. La unidad curricular básica profesional de acuerdo a lo expresado en el Reglamento de organización y prosecución de estudios de pregrado de la Universidad Metropolitana (ob.cit), se refiere a “La Formación Básica Profesional comprende los conceptos y conocimientos que sirven de fundamento a una disciplina profesional o científica” (p.52).

Cabe destacar, que la unidad curricular Programación I, cuenta con un programa, que es definido por García (2003), como un documento escrito sistemáticamente elaborado, destinado a la consecución de unos objetivos en un contexto socioeducativo específico y está constituido por una serie de elementos como fundamentación teórica, objetivos, contenidos, recursos, metodología, plan de evaluación, bibliografía recomendada, entre otros componentes.

Dentro de este marco, puedo expresar que el programa de Programación I tiene como propósito, para los docentes: orientar y guiar sobre los contenidos a dictar, las estrategias utilizadas para que dichos contenidos se cumplan y la evaluación que deberá conducir, y para los estudiantes: les indica sobre temas que recibirán en la asignatura, la forma de evaluación y los recursos utilizados, del mismo modo, constituye un desafío en el saber ser, conocer, hacer, vivir y convivir, de los temas previstos por unidad.

Ahora bien, de acuerdo al programa instruccional de la asignatura Programación I (2020), su fundamentación teórica establece que diseñar y construir

programas constituye uno de los pilares fundamentales en la formación del Ingeniero en Informática, y por lo tanto es una asignatura básica del eje curricular de computación que se encuentra articulada verticalmente con Introducción a la Computación como pre-requisito, y es prelación de la asignatura Programación II, y tiene como principal propósito desarrollar en el estudiante las competencias básicas necesarias para el análisis, diseño e implementación de programas, utilizando herramientas tecnológicas para su construcción de forma eficiente.

Es importante señalar que el curso de Programación I (3154) pertenece al eje curricular de computación de la carrera de Ingeniería en Informática y se dicta en el tercer semestre, siendo Introducción a la Computación (2154), ubicada en el segundo semestre) la asignatura que requiere como pre-requisito y a su vez Programación I es pre-requisito de Programación II (4154 perteneciente al cuarto semestre) siendo a su vez Programación II pre-requisito de Programación III (5154 perteneciente al quinto semestre) y de Programación No numérica (7154 ubicada en el séptimo semestre) junto con estructura Discretas II, asimismo Programación I (3154) es pre-requisito de Programación Numérica I (5154 ubicada en el quinto semestre) junto con Matemática IV.

Por lo anterior, se observa que Programación I es una asignatura base para la carrera, puesto que constituye parte de la columna vertebral en la línea de lógica de programación; por otro lado Programación I también se relaciona con otras materias como sistemas, lenguaje de programación, estadísticas, entre otras, es decir el objetivo clave es, desarrollar en el estudiante habilidades y destrezas en la resolución de problemas para construir soluciones ante la situaciones planteadas, en definitiva enseñar al estudiante la lógica de programación bajo un lenguaje específico (en nuestro caso lenguaje C++) y el paradigma orientado a objeto (POO), que es muy aplicado al diseño de programas en cualquiera de las asignaturas contenidas en dicho pensum.

El hecho es que debemos repensar como docentes las estrategias y técnicas que debemos suministrar al estudiante para que él sea protagonista de su aprendizaje,

generando materiales de apoyo, aprendiendo de su experiencia, construyendo un espacio de estudio acorde a sus necesidades, articulando y relacionando contenidos y casos, monitoreando sus dudas y actividades, y sobre todo usando conocimientos previos de computación y de materias afines, porque si desde la base hay vacíos y mala preparación, de seguro su progreso y rendimiento estará comprometido, al mismo tiempo que las materias que son parte de la columna vertebral de la carrera.

Desde mi perspectiva, considero pertinente no solo suministrar herramientas al estudiante sino dar un viraje paradigmático en la forma de dictar las clases, en la que se pudiese mejorar aplicando la metodología Flipped Classroom o aula invertida. De acuerdo a la Universidad Internacional de la Rioja (2020), es un sistema en la que se aprende haciendo más no memorizando, ya que propone que los estudiantes estudien y preparen las lecciones fuera de clase, accediendo a los contenidos de las asignaturas desde sus lugares de estudios para que, posteriormente, sea en el aula (presencial o virtual) donde hagan los deberes, interactúen y realicen actividades más participativas.

Todo ello apoyándose de forma acentuada en las nuevas tecnologías y con un profesor que actúe de guía. La intención es que el estudiante sea un protagonista activo en su proceso de aprendizaje en el que pueda crear, analizar, comprender y aplicar los conocimientos a la vida real, permitiéndole tener un aprendizaje más profundo y perdurable en el tiempo. Asimismo, considero significativo evaluar permanentemente el contenido programático, y lograr tener claridad en los aspectos que deben ser ajustados, para obtener una mejor calidad educativa, y que se brinden las herramientas necesarias para que los estudiantes logren desarrollar habilidades, destrezas y competencias que le permitan asumir los retos actuales de la sociedad, ya que sin duda alguna, la programación es la base del futuro.

Conocimientos previos: Elemento pivote para el aprendizaje de nuevos contenidos

Se refiere a los saberes previos relacionados con aspectos fundamentales para la

asignatura de Programación I y la fijación de sus contenidos, estos conocimientos son la antesala que permite comprender los temas previstos dicha asignatura, lo que permitirá la adquisición de nuevos conocimientos, desarrollando otras competencias para la resolución de casos planteados. Al respecto, Rayas (2004), denomina ideas o conocimientos previos a aquellas concepciones que los estudiantes han adquirido sobre diferentes conceptos, tanto los contruados a partir de experiencias externas a la enseñanza sistemática, como los creados en los procesos educativos. Según mi criterio es toda la información, todos los datos y todas las vivencias que de una u otra manera se hace presente para la resolución de problemas asistido por la computadora.

Según Ausubel (1973), el conocimiento previo es la información que una persona tiene almacenada en su memoria y en la cual permite incorporar otra para relacionarla, por lo que el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, logrando un cambio cognitivo, pasando de no tener ese conocimiento a obtenerlo. Debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas, que un individuo posee. Por su parte, Coll (1990), expresa que los conocimientos previos se refieren a:

Cuando el alumno se enfrenta a un nuevo contenido a aprender, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumentos de lectura e interpretación y que determinan en buena parte qué información seleccionar á, cómo organizarla y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas. (p.437)

De esta manera, se percibe que las ideas previas son importantes en el proceso de aprendizaje, puesto que aprender cualquiera de los contenidos abordados en el área de problemas computacionales no se lleva a cabo desde cero, es más, cada estudiante va construyendo o reconstruyendo personalmente un significado sobre la base de los significados ya contruados previamente, y esto es lo que hace posible continuar aprendiendo, y lo que hace avanzar mucho más rápido ya que recuerdan el conocimiento, lo relacionan y lo aplican.

Como afirma Raya (ob.cit), los conocimientos previos son trascendentales en el desarrollo de los diversos enfoques desde didáctico, pedagógicos, social, cultural y cognitivo, que pueden preparar a los estudiantes de una manera integral, así como en el desarrollo de su pensamiento, habilidades para aprender, y la construcción de conocimientos relevantes para la vida; originando su avance, desde los planteamientos tanto de estudiantes como de docentes.

Dada la importancia que denota los conocimientos previos para aprender Programación I, considero relevante incorporar diversos mecanismos e instrumentos que facilite valorar los saberes previos del estudiante sobre la materia en la fase inicial y final del curso académico, y a la vez actúe como ejercicio reflexivo para el docente, en la búsqueda de elementos o herramientas que propicien el cambio cognitivo en el estudiante, realizando así un proceso de introducción, de acercamiento y aproximación al contenido en cuestión, de forma tal, que los estudiantes se familiaricen y recuperen aquellos elementos que les permitan construir y fijar el conocimiento significativamente.

Por consiguiente, los saberes previos son cruciales para el desarrollo de un aprendizaje profundo, un aprendizaje para la vida en la resolución de problemas computacionales, puesto que el engranaje de ideas, conceptos, representaciones previas, esquemas mentales, permiten la activación y la evocación de nuevos significados, que dan paso a un aprendizaje significativo en el estudiante, y esto se logra en la asignatura cuando el docente brinda oportunidades para que este interactúe con casos específicos de la realidad, los analice, los diseñe, los programe, y advierta las semejanzas, y las diferencias de los objetos, procesos y aspectos estudiados, a fin de desarrollar la abstracción que implica la definición de conceptos.

Así que en los procesos de aprendizaje son importantes los saberes y experiencias previas para activar los conocimientos y desarrollar nuevos esquemas y significados para preguntarse: porqué, cómo y para qué de la información obtenida. Se hace indispensable que el estudiante de informática dentro de sus estructuras cognitivas posea conceptos e ideas relevantes, claras y disponibles, para ser

relacionadas a la metodología y elementos básicos, permitiéndole así desarrollar problemas asistidos por computadoras.

Interacción con los pares

Este elemento se constituye de relevancia en nuestros días, puesto que tiene la intencionalidad de promover el aprendizaje mediante la interacción entre estudiantes, y es que este se genera en procesos educativos tanto formales (Fernández, 2007) como no formales (Topping, 2015). Y parte de la presunción de que las personas cuando están bajo ciertas condiciones de igualdad (edad, experiencia, pertenencia a un rol o a un grupo) aprenden juntos, pueden apoyarse mutuamente, de tal manera, que se logran efectos importantes en su aprendizaje.

Desde esta perspectiva es interesante adjudicar este componente dentro de la aproximación teórica, que dé cabida a la construcción de conocimiento en la resolución de problemas computacionales desde la cooperación entre iguales, en la que predomina el valor de la colaboración, además de facilitar el aprendizaje bajo un enfoque subyacente de enseñanza y aprendizaje intencional, en la que ocurra una intervención constante del docente que propicie el acceso a ese espacio intersubjetivo en las relaciones interpersonales.

De acuerdo a Elices (2000), para que la interacción entre pares permita y facilite el aprendizaje es imprescindible que ocurran en tres niveles considerando un escenario planificado, un escenario interaccionista y un escenario interior, cada uno de ellos compenetrados que permite la construcción y reconstrucción de saberes. Este modelo propuesto por Elices (ob.cit), describe que en el espacio denominado planificado, es referido a todas las variables y aspecto que considera el docente como el tipo de agrupación, las características afectivas, cognitivas y relacionales del compañero, el tipo de actividad y otros elementos que forman parte del contexto.

Respecto al espacio interaccionista se relaciona con la colaboración, debate, reflexión, solicitud de ayuda, recursos y materiales, entre otros. Estos son

mecanismos muy válidos que pueden ser usados por el estudiante, cuando al abordar un tema o estudio en particular, los estudiantes piden ayuda al compañero en razón de conseguir por medio de una explicación el abordaje del problema computacional, el proceso, la idea o porque no, los tips que llevan a la solución del problema propuesto según su perspectiva y forma de hacerlo. Entonces, cada uno tomará los elementos que contribuyan a su aprendizaje. Finalmente, el tercer nivel que expone Elices, (ob.cit), denominado escenario interior, considera la motivación, necesidad de cambio, focalización de la atención y actividad cognitiva. Es este último escenario quien influye de modo directo en la construcción del conocimiento y el aprendizaje.

En este sentido, es bueno pensar en este modelo como estrategias que permita resignificar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Programación I, como un aspecto positivo para el desarrollo cognitivo en el área de desarrollo de problemas computacionales, ya que la interacción de pares permite que los estudiantes aprendan unos de los otros en relación constante, deslastrándose de miedos y prejuicios.

Como señalan Gunilla, Moss y Pence (1999), puede llegar a ser un factor importante que repercute de manera más significativa y relevante, en conocimientos no solo académicos, sino también para la formación como verdaderos ciudadanos comprometidos, es decir, en conocimientos para la vida, en orden, valores, estructura, entre otros.

Como señala Pliego (2011), éste tipo de aprendizaje beneficia por igual a todo tipo de estudiantes, independientemente de su grado de capacidad y rendimiento académico previo. Por su parte Johnson, Johnson y Stane (2000), expresan que los métodos de aprendizaje cooperativo tienen impacto significativo sobre el rendimiento y pueden ser empleados por los docentes.

Finalmente, la articulación conjunta de la unidad curricular básica profesional Programación I, los conocimientos previos y la interacción entre pares, son elementos pivotes que identifican el aprendizaje de la asignatura de Programación I como eje curricular de la lógica computacional, los cuales presento en el Gráfico 17.

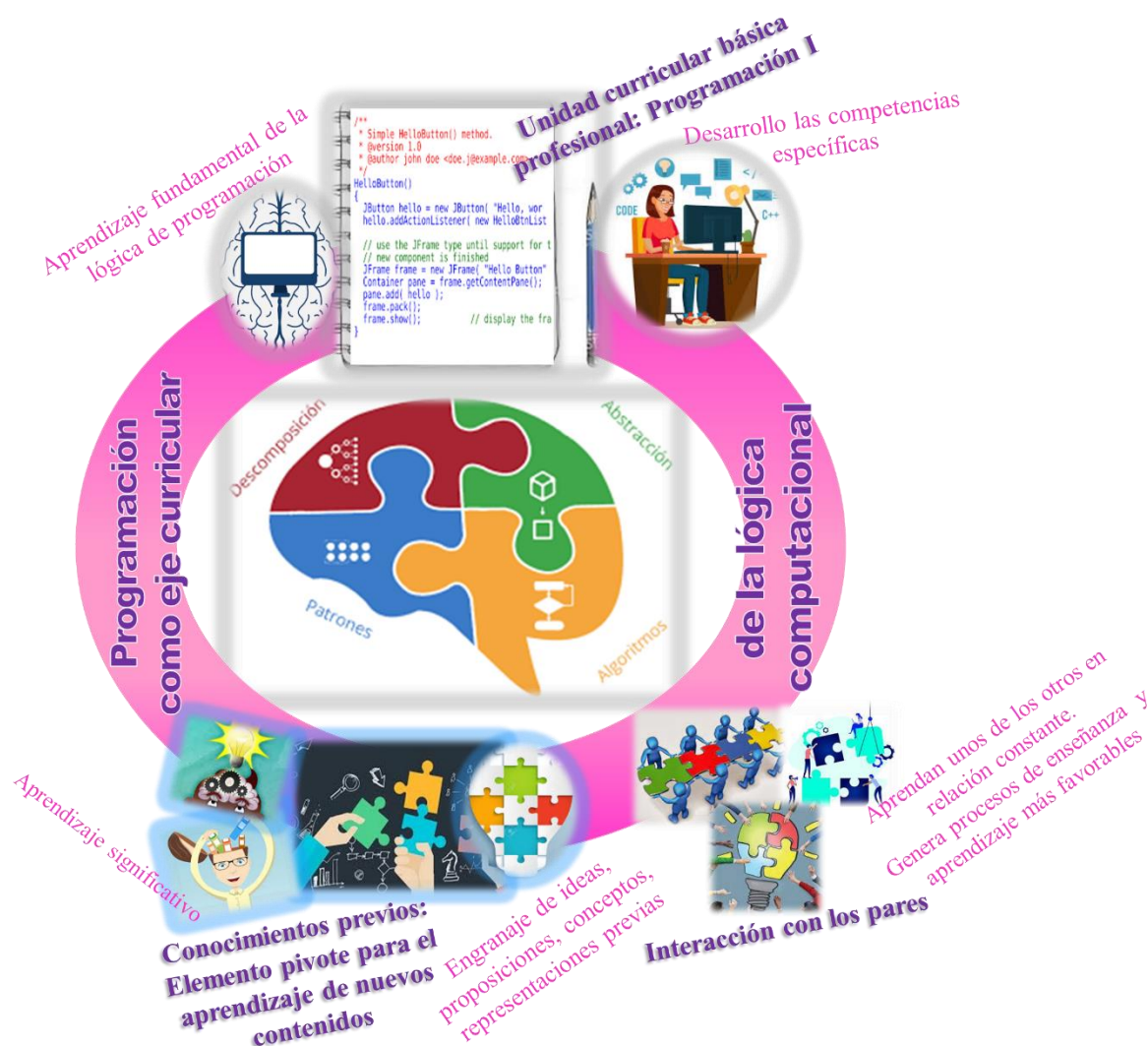


Gráfico 17. Programación como eje curricular de la lógica computacional en los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.
Fuente: Palma (2020)

Vinculación y Edificación de los Entornos Personales de Aprendizaje bajo la teoría LAAN

Una vez recorrido cada uno de los temas y conceptos que constituyen el entramado de la aproximación teórica del presente estudio, se interpreta que los EPA constituyen un conjunto de herramientas personalizadas de acuerdo con las

necesidades y formas de aprender del estudiante, que se acoplan al desarrollo de sus actividades en diferentes contextos y en diversos temas, dando respuesta a distintos objetivos y metas de aprendizaje, desde la reflexión, investigación, cooperación y colaboración con sus docentes y pares. Como señala Febres (2013), “los EPA ofrecen la posibilidad de darle al estudiante un ambiente propio donde administrar su aprendizaje, según su contexto y situación personal; según su estilo de aprendizaje, y con capacidad para adaptarlo según cambien sus objetivos y necesidades” (p.7).

Ahora bien, al hablar de las bases pedagógicas sobre la que se edifican los entornos personales de aprendizaje concurre un entramado de teoría, Anderson (2010), plantean un conjunto de teorías para aprender con tecnologías. Entre ellas algunas tienen un largo camino o son más habituales, y otras en cambio son nuevas. Entre las primeras que se pueden mencionar es el constructivismo y la teoría de la complejidad, y entre las nuevas las denominadas las emergentes como la pedagogía de la proximidad (Mejías, 2005), la heutagogía (Hase y Kenyon, 2007), el conectivismo (Siemens, 2004) y el aprendizaje rizomático (Cormier, 2008).

Desde esta perspectiva, a la luz de los testimonios de mis informantes clave, de la mía propia como investigadora y en vista de estar presente en una era digital en la que predomina la conectividad, la tecnología, la información y el conocimiento, me resulta apremiante vincular y edificar dichos entornos personales bajo la combinación de las teorías mencionadas anteriormente, pues los grises existen y nada es absoluto, por lo que estoy segura de que todas aportan en su momento un granito de arena para brindar herramientas que contribuyan al aprendizaje significativo del estudiante, acorde al dinamismo, la efectividad, la emergencia, la autoorganización y la evolución del conocimiento. Y en estas combinaciones nace la teoría LaaN.

La teoría LaaN como el aprendizaje en red, creada por Chatti (ob.cit), en la cual se asocia diferentes teorías emergentes: conectivismo, aprendizaje de doble bucle y la teoría de complejidad, en la que convergen la gestión del conocimiento y la tecnología dentro de un entorno de conocimiento abierto y centrado en el estudiante, que aprende con sus estrategias, errores, valores y asunciones, a través de la continua

creación de una red personal de conocimiento, que constituye el hogar del conocimiento y la identidad del aprendiz individual, aunado en asumir como principal enfoque la ecología del conocimiento para el aprendizaje.

La resolución de problemas computacionales en la asignatura de Programación I, lo realiza el estudiante desde el conectivismo haciendo uso de la tecnología y en diferentes escenarios mediante comunidades de aprendizaje y tareas llevadas a la práctica en el laboratorio, en un trabajo cooperativo, valorado por Siemens (ob.cit), cuando puntualiza que el aprendizaje y conocimiento se encuentra en la diversidad de opiniones.

Si bien es cierto, el conectivismo es una teoría que se ajusta a la forma en como aprenden los individuos hoy en día, de acuerdo a Siemens (ob.cit), es una experiencia que combina y conecta nodos de conocimiento, pero no considera aspectos cruciales de la teoría de aprendizaje de doble bucle de Argyris (ob.cit), la cual es aplicada implícitamente por los informantes de la presente investigación, cuando expresan que aprenden mediante la detección y la corrección de errores y la indagación, cuando implementan soluciones programadas a problemas planteados. Sin embargo, el aprendizaje de doble ciclo no reconoce el poder de las conexiones/redes que pueden ayudar a operar en los entornos de conocimientos formal o informal de los cuales se apropian los estudiantes, altamente dinámicos e inciertos, caracterizados por una complejidad creciente y un cambio acelerado, lo cual es abordado por la teoría de la complejidad.

Entonces, acoplar la Teoría LaaN en la representación de los entornos personales de aprendizaje en el contexto universitario, permite asumir una filosofía abierta, flexible, relacional, dinámica y emergente que involucre al estudiante y le conceda el control sobre su experiencia de aprender. Edificar los EPA desde las teoría LaaN y de su valor agregado referido a la ecología del conocimiento, hace que los mismos sean entornos abiertos al mundo exterior en una red de relaciones constantes y mutuas, que estarían concebidos como un organismo vivo, que nace como un sistema abierto, dinámico, adaptable, organizado y resiliente, crece mediante las

interconexiones con otros, y se reproduce el conocimiento a través del intrincado tejido de conexiones en todas las direcciones al aproximarse al grado de entropía máxima; se auto organiza, se readapta y se recrea en conocimiento para así reajustarse a los cambios y evolucionar en el tiempo y con el tiempo.

Y es que la emergencia y la auto organización (resiliencia) son las formas eficaces de enfrentarse a los sistemas complejos, ya que permite eludir los mecanismos de control de las instituciones y dejar que los entornos de conocimiento/aprendizaje se desarrollen y surjan de forma natural, de manera libre (Chatti, Schroeder y Jarke, 2012). Los EPA bajo esta teoría, traduce entornos personalizados no limitados, ni enmarcado en una estructura general y mucho menos moldeado por una figura determinada, lo que justamente es y requiere el aprender a programar, puesto que ningún enunciado o caso propuesto es igual a otro, por más parecido que parezca tiene sus variantes y solo el estudiante debe relacionar y aplicar los conceptos y la lógica.

La concepción de esta teoría LaaN se adapta perfectamente, sin descartar el uso de otras que el estudiante considere pertinente para fijar los conocimientos, y el docente para enseñarlos. No obstante, quiero destacar que dicha teoría se caracteriza por ser abierta, multidireccional y sin un punto final de desarrollo, bajo un enfoque ecológico del aprendizaje, y así es, siempre hay algo que mejorar en el programa u optimizar en sus líneas de código para maximizar el tiempo de respuesta.

Haciendo uso de lo que Core Education Tatai Aho Rau (2018), ha propuesto como la ecología del aprendizaje, donde el estudiante encuentra gran cantidad de personas y lugares a medida que viaja en su aprendizaje, en el que se mapea las múltiples conexiones e interacciones que contribuyen a hacer que el aprendizaje ocurra para ese individuo, y colectivamente para ese grupo de personas o sociedad. Por consiguiente, la ecología del aprendizaje es una característica tanto de los entornos educativos formales: instituciones, expertos y profesores, como los entornos informales: aficionados y grupos de interés, cuyo único fin es aprender de todos y

buscar solución al caso/problema propuesto, mejorar el algoritmo u optimizarlo, pues el trabajo en conjunto desafía el pensamiento y la práctica misma.

Para finalizar, invito a todos los actores sumergidos en el proceso de formación, realizar una permanente reflexión y activa participación, como lo apunta Forés y Subías (2017):

...estamos viviendo una nueva primavera pedagógica, como apuesta por asentar nuevas formas de vivir e impulsar la prosperidad después de una gran disrupción; y, para ello, nos hace falta más que nunca hacer uso de nuestra imaginación aplicada a la educación” (p.1).

Es indudable y urgente resignificar el sistema educativo en función de lograr un aprendizaje personalizado, reconociendo que los estudiantes continúan aprendiendo y creciendo en una amplia variedad de entornos, incluidos entornos formales e informales, presenciales y virtuales, con la presencia de las redes sociales para construir desde los diferentes contextos, pensamientos y disciplinas, estrategias y tácticas que brinde expectativas y cubra vacíos en la educación del siglo XXI. A través del gráfico 19 detallo visualmente el constructo teórico del aprendizaje personalizado de la lógica computacional en la unidad curricular de Programación I y su permanencia a lo largo de la vida. Lleva por nombre EPAURRPC-ADEIIC, es decir, Entorno Personal de aprendizaje Universitario en Red hacia la Resolución de Problemas Computacionales, Abierto, Dinámico, Emergente, Interconectado, Interactivo, Colaborativo, donde se evidencia claramente el conocimiento como elemento medular de la enseñanza y aprendizaje de la lógica computacional, y como entorno que brinde una formación continua y permanente.

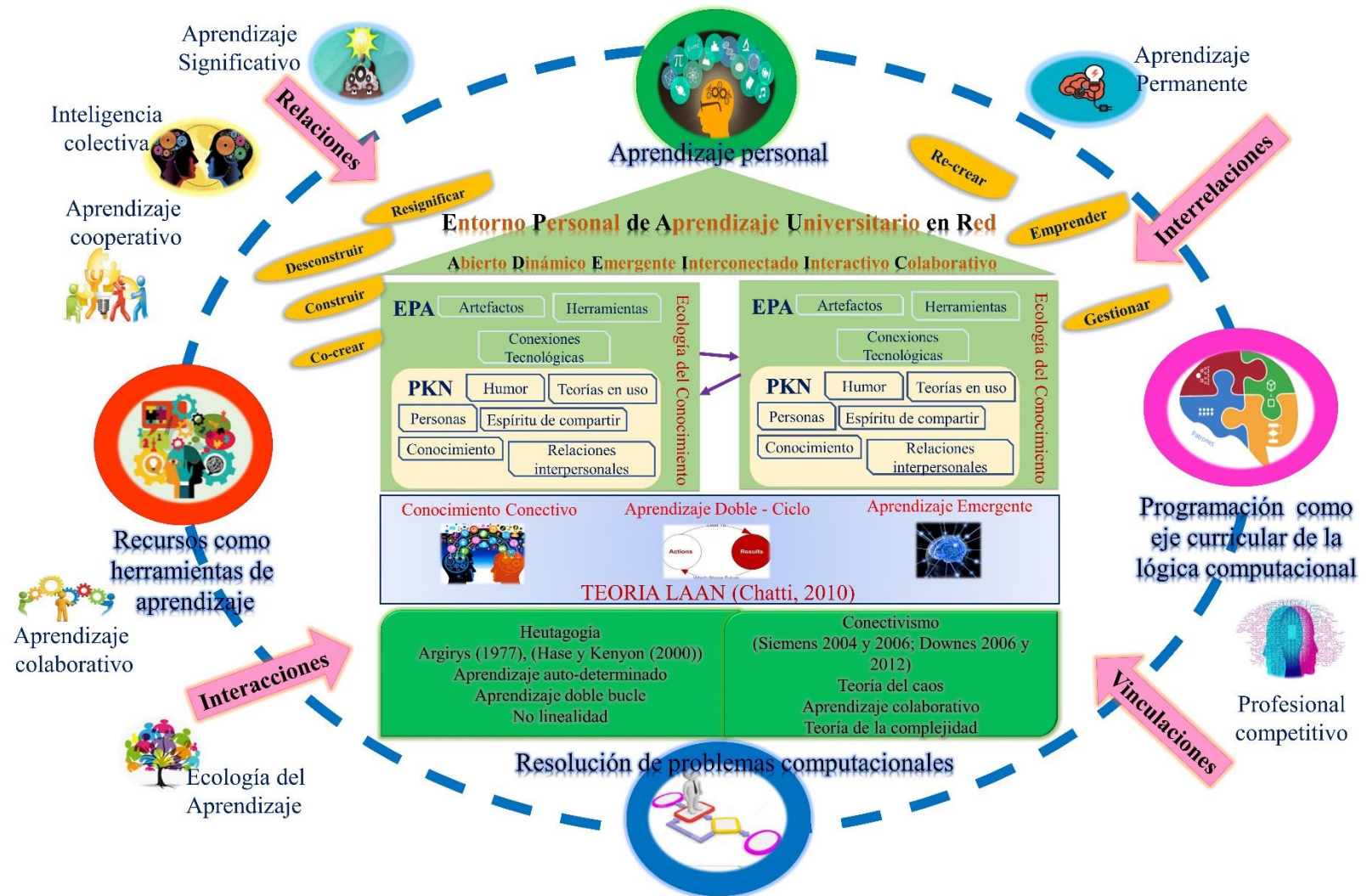


Gráfico 19. Constructo teórico de los entornos personales de aprendizaje en el contexto de la educación universitaria.

Fuente: Palma (2020)

Los EPA “...surgen como una solución que permite al alumno controlar todo el proceso de aprendizaje único, con independencia de los servicios distribuidos involucrados y la institución educativa donde el alumno está matriculado en ese momento” (Casquero, Portillo, Ovelar, Benito y Romo, 2010; p. 296). Lo que significa que un EPA brinda una ventanilla única desde donde los estudiantes pueden seguir su actividad y la búsqueda de otras personas con la misma actividad, recuperar el contenido, editar sus propios contenidos, compartir los recursos digitales y colaborar con sus compañeros.

Me permito afirmar, que los Entornos Personales de Aprendizaje son muy propios de las personas, quienes lo acondicionan de acuerdo a sus necesidades y requerimientos para aprender, en este caso de estudio los estudiantes, pero también puede ser construido por los docentes que deseen adquirir un conocimiento. Igualmente, los EPA integran tres tendencias actuales: aprendizaje abierto, aprendizaje a lo ancho de la vida y aprendizaje personalizado. Es una muestra de las metamorfosis social y organizativa que está experimentando la educación superior en el mundo de hoy.

RECORRIDO COGNITIVO VI

SENDEROS REFLEXIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

*“No dejaremos de explorar y al
final de nuestra búsqueda
llegaremos a donde
empezamos y conoceremos por
primera vez el lugar.”*

Thomas Stearns Eliot

El recorrido investigativo sobre los Entornos Personales de Aprendizaje me dio una perspectiva bien interesante bajo la mirada de los informantes clave y los teóricos, en el ámbito del desarrollo de la lógica de programación para la resolución de problemas computacionales, al darme la oportunidad de reconstruir nuevos escenarios con una visión más amplia desde el aprendizaje de los estudiantes, donde me siento parte de ello y estoy inmersa como persona, profesional del área y docente, lo cual propicio reflexiones en mis concepciones, ideas y creencias sobre la temática estudiada.

Desde este contexto educativo como hermeneuta, me enrumbo a transitar en un espacio dinámico del cual emergieron un conjunto de subjetividades y realidades, en la que pude conocer y comprender un fenómeno de la vida académica cotidiana desde el maravilloso mundo estudiantil, donde tengo la corresponsabilidad de ayudarles a construir su entorno personal de estudio, a fin de lograr un aprendizaje significativo en relación al desarrollo de la lógica computacional, es decir, como comunicar al computador un conjunto de instrucciones que dan la solución a problemas planteados en la asignatura de Programación I impartida en el DCyT de la UCLA.

Visto de esta forma, la educación superior en nuestra casa de estudios tiene muchos retos por atender, de acuerdo a las exigencias de los estudiantes y las demandas que implica la sociedad del conocimiento, bajo el aprendizaje en red en el

área de programación e ir a la par con las tendencias mundiales. Para ello, consideré las necesidades y dificultades de mis informantes clave con respecto a sus aportes en las dimensiones interactivas, comunicativas, cognitivas y afectivas de los individuos en su proceso de aprendizaje, que faciliten la construcción de conocimientos pertinentes, consoliden y articulen diferentes contextos en los que se aprende desde la creatividad, autosuficiencia y autonomía para contribuir de manera significativa a un ecosistema de conocimiento sostenible y en evolución. En este sentido, estimo pertinente exponerles mis reflexiones personales.

Aprendizaje Personal de Estudio una Neo Perspectiva: Espacio de aprendizaje construido según el estudiante, Técnicas de estudio intencional o deliberado, Estilos de aprendizaje abanico de representaciones particulares para aprender, Ecología del aprendizaje y Universidades inteligentes.

Continuando con la **Resolución de problemas computacionales:** Desarrollo de problemas inicio fin del aprendizaje computacional, Metodología patrón a seguir, Investigación un infinitum hacia el conocimiento computacional, Optimización de soluciones con menor tiempo de respuesta, Aprendizaje por experiencia aventura en la reconstrucción de saberes, Pensamiento computacional aplicado en diversidad de áreas y Flexibilidad cognitiva nuevas maneras de resolver los problemas.

Siguiendo con los **Recursos como herramientas de aprendizaje:** Herramientas TIC como socios en el aprendizaje de problemas computacionales, Material de Apoyo didáctico innovador, Comunidad de Aprendizaje redes dialógicas de programación y Mentoring en el aprendizaje de problemas computacionales; **Programación como eje curricular de la lógica computacional:** Unidad curricular básica profesional: Programación I y Conocimientos previos elemento pivote para el aprendizaje de nuevos contenidos. De allí de centrar mi aproximación teórica en dichos términos.

Entiendo que el aprendizaje personal de estudio es construido y reconstruido constantemente por el estudiante, razones que él mismo debe adaptar a las condiciones que le rodea, a su propia forma de aprender, a las exigencias que

demanda la asignatura de Programación I y en general a las nuevas tendencias mundiales en las áreas computacionales.

Es el estudiante mismo el que debe descubrir y acondicionar el espacio donde aprende, un espacio que lo describe solo físico donde se sienta cómodo y encuentre respuestas a sus preguntas, de tal modo, que sus ideas fluyan y el aprender a programar sea parte de un juego de forma natural y espontánea, lo que puedo llamar espacio ecológico de aprendizaje. No obstante, es labor del docente orientar al estudiante y proveer de herramientas y sugerencias que coadyuven su forma de aprender bajo un aprendizaje específico de la asignatura de Programación I y transversal para otras asignaturas, en definitiva, un aprendizaje para toda la vida.

Recordemos que encontrar una solución a problemas computacionales conlleva al desarrollo de la lógica, y esta capacidad permite extrapolar este modo de pensar a otras situaciones y aspectos tanto de la academia como de la misma vida personal, y desde mi percepción el estudiante expresa su espacio de aprendizaje como un espacio físico, lo que debe incluir su espacio social, virtual y emocional, para expresar su sentir y conocimiento, al mismo tiempo de promover otros espacios que mejoren su rendimiento.

No obstante, el participar en esos otros espacios se comparten experiencias y técnicas de estudio que han sido efectivas para un(os) estudiante(s) y puede ser valioso para otros que quieran indagar en ella y aplicarlas, pues si bien es cierto que casi todos mis informantes, apuntaron como técnica para resolver los problemas computacionales propuestos una lectura comprensiva que los lleve al análisis, diseño e implementación del programa, y si, no es descabellado la lectura comprensiva, sin embargo, insisto en una lectura exploratoria y en otros recursos que puede y debe descubrir el estudiante, para desarrollar y potenciar todo su conocimiento.

Sin dejar de tener presente que el estilo de aprendizaje de cada estudiante puede variar, lo que es razonable y lógico, y el estilo visual y auditivo predominó en mis estudiantes, cada uno decide con cual va mejor en su aprendizaje, sin embargo, el estilo kinestésico no se descarta en su totalidad, pues son opciones que pueden ser

tomadas en cuenta en algún momento y brindar un desempeño mayor. El estilo de aprendizaje va con el sistema de representación dominante que tiene el estudiante, que también puede combinar con otros estilos, y en el mejor de los casos, es que el docente pueda sondear y promediar el estilo de la mayoría de sus estudiantes para promover su nivel de abstracción en el desarrollo de la lógica de programación, bajo un ambiente ecológico de aprendizaje en un contexto de universidad inteligente.

Ahora bien, el aprendizaje personal de estudio de los estudiantes se vincula específicamente con la resolución de problemas computacionales, y es que este elemento es iniciado primordialmente mediante el desarrollo de problemas mediante un pensamiento computacional, emprendido por el aprender practicando que denota y permite mejoras en las soluciones programadas y conlleva al desarrollo de habilidades y destrezas en el área de estudio.

Este desarrollo de problemas computacionales no se realiza a libre albedrío, sino que se efectúa mediante un patrón que se denomina metodología, para el análisis y diseño de la solución a programar, y es que este componente permite realizar una distinción particular en el perfil del Ingeniero en Informática, en relación a la formación recibida en academias, instituciones, cursos informales de lógica de programación y todo ello haciendo referencia al rigor metodológico que se aprende, acompañado de una mentoría por parte de los docentes, con el propósito de ser apprehendida por los estudiantes con más facilidad.

La metodología es vista como un aspecto sustancial y universal para resolver problemas computacionales, que tiene como punto de inicio la técnica de estudio lectura exploratoria, seguida de la lectura comprensiva del planteamiento, que genera un análisis exhaustivo del planteamiento, que conlleva un buen diseño y por supuesto a una buena implementación que garantiza la construcción de programas eficaces y eficientes.

Esta efectividad de las soluciones programadas es referida por los estudiantes como la optimización en función de los factores relacionados a tiempos de respuestas rápidos haciendo uso del mínimo de los recursos, y es que cada una de estos se

mejoran en el algoritmo cuando el estudiante a través de la investigación logra profundizar y entender que existen funciones y procedimientos que solo con hacerles un llamado actúan por sí solo, sin tener que codificar más líneas de código que podrían hacerlo más lento. La idea es dar paso a soluciones óptimas, claro está bajo unos criterios de tiempo y espacio requeridos para su ejecución.

Es indudable, que el elemento investigación a la luz de mis informantes denota un valor agregado ya que los lleva a la creación y recreación de pensamientos y conocimientos computacionales generando un aprendizaje continuo y permanente, además, de desarrollar una flexibilidad cognitiva que le posibilita modificar la estrategia en una determinada trayectoria de acción, cuando las soluciones obtenidas del problema no cumplen con el requerimiento solicitado.

Y es que la flexibilidad cognitiva en el estudiante también se activa cuando este se conecta con el aprendizaje por experiencia, porque a través de ella se logra la reconstrucción continua de los saberes, lo cual permite que el estudiante vivencie que no existe una única forma de realizar la solución de problemas y que la realización de prácticas constantes son fundamentales para afianzar saberes en ésta área. De hecho, el aprendizaje por experiencia permite cimentar conocimientos desde la experimentación, reflexión, observación, propia experiencia, experiencia de otros y errores.

Rememoremos que el estudiante de hoy se encuentra en un mundo laboral competitivo caracterizado por ser inter y multidisciplinario, en el que necesariamente requiere resolver problemas de diferentes niveles de complejidad, y las cuales son abordados mediante el enfoque del pensamiento computacional, acoplado implícitamente en el futuro Ingeniero en formación, que le brinda la capacidad de analizar problemas desde la indagación e innovación.

En otro orden de ideas, el aprendizaje personal de estudio de resolución de problemas computacionales, viene refrendado por el uso de diferentes recursos y herramientas, en el que se consideran a las TIC como una primera candidata al momento en que estudian y resuelven problemas en el computador, y es que los

estudiantes muestran preferencia en el uso de Internet como un socio durante la aventura del aprendizaje que les permite explorar el conocimiento, acceder a la información necesaria o comparar perspectivas, relaciones y puntos de vista en comunidades de aprendizaje virtuales.

El uso intensivo de Internet ha propiciado un aprendizaje activo en los estudiantes, cuando se permiten ser autónomos en la búsqueda de diferentes perspectivas de solución y así tenerlos de referentes para posteriores problemas, lo que proporciona habilidades de comprensión mediante el pensamiento crítico o la creatividad, al explorar, indagar y discutir en foros, blogs y ser parte de comunidades en el tema referido a programar en el computador.

Aun y cuando el estudiante, en el contexto de hoy se auxilia en su mayoría en la Web, es imprescindible que cuente con un material orientador e innovador, que le brinde una estructura sistematizada para la ejecución de las clases y actividades mediante una enseñanza activa, dinámica e interactiva, propiciada por el docente bajo una concepción de mentoría durante la experiencia de aprendizaje.

De acuerdo a las consideraciones realizadas, el estudiante no aprende solo, aprende mediante múltiples conexiones e interconexiones denotadas en este contexto universitario como el intercambio de saberes entre docentes, expertos en el área y compañeros de estudio, a través de las relaciones y ayudas que se establecen entre ellos, a fin de construir conocimientos colectivos en el área de resolución de problemas computacionales para ser llevados a conocimientos individuales, donde cada uno lo internaliza y lo aplica.

El aprendizaje personal de estudio para resolución de problemas computacionales, acompañado por un conjunto de recursos, herramientas, espacios y estilos adecuados que puedan favorecer el aprendizaje, las TIC, las relaciones e interacciones tanto físicas como virtuales, entre otros, lo señalan como elementos transcendentales para indicar que la asignatura de Programación I, es asumida como el eje curricular de la lógica computacional, que desarrolla y se afianza en el pensamiento lógico del estudiante. Y es que programar constituye una competencia

específica en la formación del Ingeniero en Informática, la cual se modela desde los primeros semestres de la carrera en diferentes unidades curriculares.

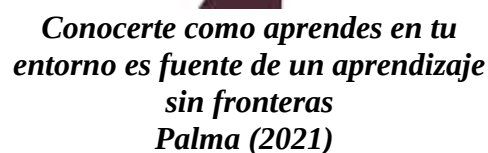
Enseñar a programar a los estudiantes en la carrera se inicia en la unidad curricular básica profesional denominada Programación I, vista por los estudiantes en el tercer semestre de la carrera y representa para ellos una materia crucial, pues es base para la carrera en la consecución de las unidades curriculares bajo este eje y áreas afines.

Desde mi perspectiva hago un llamado de atención a todos aquellos docentes que impartimos Programación I, pues noto debilidades en la asignatura de estudio, una de ellas es la forma de dictar las clases, hay que darles el protagonismo a los estudiantes y que sean ellos mismos los que compartan y generen conocimientos desde que llegan hasta que se retiren de la aula, siendo un mentor y no impositor, un docente que solo guíe y sugiera las pautas en las diferentes actividades previstas, propiciando en cada estudiante y en el grupo en general: análisis, comprensión y aplicación de los conocimientos obtenidos y por obtener, logrando así tener un aprendizaje más profundo y perdurable en el tiempo. Por otra parte, estimo conveniente revisar permanentemente el contenido programático, para clarificar los aspectos que deben ser ajustados, y tener contenidos de vanguardia a fin de que nuestros estudiantes puedan ser competitivos a futuro en el mercado laboral.

Ahora bien, el estudiante de Programación I manifiesta que aprehende y desarrolla la lógica de programación más fácilmente, cuando tiene constituido en su estructura cognitiva conocimientos previos relacionados con aspectos fundamentales en el área, puesto que significan la antesala que permite comprender los temas previstos, construir o reconstruir personalmente un significado que se quede para la vida. Y es que estos saberes previos, pueden ser afianzados mediante la interacción con los pares desde el trabajo cooperativo y activo para construir el aprendizaje

En particular, considero apremiante idear mecanismos que permitan evaluar los saberes previos que trae consigo el estudiante cuando inicia el curso de Programación I, con la intención de diagnosticar cuáles son los puntos fuertes y los puntos débiles

Desde mi experiencia y sentir profesional, puedo decir que la calidad académica que brinda la UCLA constituye un punto de referencia en la formación profesional, pero sin duda, la configuración apropiada de un entorno personal de aprendizaje ejerce y actúa como un elemento clave para aprender a programar, y por supuesto en el desempeño del futuro profesional, lo que hará que éste no se limite al aprendizaje desde una determinada institución en un momento concreto, sino que desde la autonomía, espacio, metodología, recursos, actitud, estilo, técnica, aptitud, entre otros, sea el estudiante quien puede tomar y considerar las acciones pertinentes que genere un sentido de aprendizaje sin fronteras, y permita la producción de conocimientos en el área de interés, observando los cambios y nuevos aprendizajes, en palabras de Leo Buscaglia: *"El cambio es siempre el resultado final de todo verdadero aprendizaje"* y es el individuo quien toma la decisión de aceptarlo o rechazarlo.



REFERENCIAS

- Adell, J. (2004). Internet en educación. Comunicación y Pedagogía, [Revista en línea], 200, 25-28. Disponible: https://elbonia.cent.uji.es/jordi/wp-content/uploads/docs/Comunicacion_y_Pedagogia_def.pdf. [Consulta: 2020, Marzo 14].
- Adell, J y Castañeda, L. (2013). El ecosistema pedagógico de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Comp), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*, [Libro en línea]. Alcoy: Marfil. Disponible: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/30409/1/capitulo2.pdf>. [Consulta: 2019, Junio 21].
- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En Roig Vila, R y Fiorucci, M (Comp), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas, la integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas*, [Libro en línea]. Marfil – Roma TRE Università degli studi. Disponible: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/17247/1/Adell%26Casta%26C3%26b1e2010.pdf>. [Consulta: 2019, Junio 22].
- Amestoy, M. (1991). *Procesos básicos del pensamiento*. México. Trillas.
- Anders, K., Krampe, R., y Tesch-Romer, C. (1993). The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, [Revista en línea], 100(3), 363-406. Disponible: <http://graphics8.nytimes.com/images/blogs/freakonomics/pdf/DeliberatePractice%28PsychologicalReview%29.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 10].
- Anderson, T. (2010). Theories for learning with emerging technologies. En G. Velesianos (Comp), *Emerging technologies in distance education*, [Libro en línea]. Edmonton: AU Press, Athabasca University. Disponible: <https://www.semanticscholar.org/paper/Theories-for-Learning-with-Emerging-Technologies-Anderson/1fdc861ca997f2496f7654fec886c49be2afbbde>. [Consulta: 2021, Marzo 19].
- Andrade, M., Trenas, M., y Gómez, E. (2014). *Flexibilidad Cognitiva*. En E. Gómez, y M. De Córdoba (Comp), *Flexibilidad Mental*, [Libro en línea]. Granada, España: Fundación Internacional Artecitta ediciones. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/267327537_Flexibilidad_Mental. [Consulta: 2021, Marzo 15].

- Area, M., y Adell, J. (2009). eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. *Tecnología Educativa*, [Revista en línea], 1-29. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/216393113_E-Learning_ensenar_y_aprender_en_espacios_virtuales/link/0c96051ebd02aca36600000/download. [Consulta: 2020, Marzo 14].
- Argyris, C. (1977). Double loop learning in organizations. *Harvard Business Review* [Revista en línea], 55(5), 115-125. Disponible: <http://6-30partners.com/wp-content/uploads/2015/12/Chris-Argyris-Double-Loop-Learning-in-Organisations.pdf>. [Consulta: 2019, Julio 05].
- Arrieta, C., Alían, J, y Ruíz, S. (2017). *El aprender haciendo como estrategia de aprendizaje*. Trabajo de grado de maestría, Corporación Universitaria del Caribe. Disponible: <https://repositorio.cecarr.edu.co/jspui/bitstream/123456789/164/1/EL%20APRENDER%20HACIENDO%20COMO%20ESTRATEGIA%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 07].
- Asociación Internacional de Aprendizaje Experiencial. (2017). *El Aprendizaje Experiencial*. [Página Web en línea]. Disponible: <https://www.aprendizaje-experiencial.org/>. [Consulta: 2020, Marzo 11].
- Atwell, G. (2007). Personal learning environments - the future of learning?. *eLearning Papers*, [Revista en línea], 2(1)1-7. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/228350341_Personal_Learning_Environments-the_future_of_eLearning. [Consulta: 2019, Junio 23].
- Ausubel, D. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S. (Comp.) *La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum* [Libro en línea]. Ed. El Ateneo - Buenos Aires. Disponible: Págs. 211-239.
- Badia, A. (2006). Ayuda al aprendizaje con tecnología en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, [Revista en línea], 3(2)5-19. Disponible: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v3i2.283>. [Consulta: 2021, Marzo 01].
- Ballester, A. (2003). *El aprendizaje significativo en la práctica. Equipos de investigación y ejemplos en didáctica de la geografía*. [Documento en línea]. Congreso Internacional Virtual de Educación, Mallorca.

- Disponible:http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24385/Documento_completo.pdf?sequence=1. [Consulta: 2020, Mayo 02].
- Barr, D., Harrison, J., y Conery, L. (2011). Computational Thinking: A Digital Age Skill for Everyone. *Learning & Leading with Technology*. . Disponible: http://www.iste.org/Libraries/Leading_and_Learning_Docs/March-20. [Consulta: 2020, Mayo 02].
- Barreto, J. (2020). *Estudio de los mecanismos que inciden en la autorregulación durante el proceso de aprendizaje colaborativo en entornos personales de aprendizaje*[Documento en línea]. Tesis Doctoral, Universitat oberta de Catalunya. Disponible: https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/669221/_TESIS%2BDOCTORAL%2BBARRETO-FARFA__N%2B-%2BDuart_Fonseca%2B%2B2020%2BFebrero.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Consulta: 2020, Enero 10].
- Barron, B. (2004). Learning ecologies for technological fluency: gender and experience differences. *Journal of Educational Computing Research*, [Revista en línea], 31, 1-36. Disponible: doi:10.2190/1N20-VV12-4RB5-33VA. [Consulta: 2020, Mayo 15].
- Blaxter, L., Hughes, C., y Tigh, M. (2000). *Como se hace una investigación*. Barcelona. Gedisa.
- Booth, W., Colomb, G., & Williams, J. (2016). Como convertirse en un hábil investigador. *ResearchGate*, [Revista en línea], XXXVIII(154), 234-238. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/308971998_Resena_de_Como_convertirse_en_un_audaz_investigador_Booth_WC_Colomb_Williams [Consulta: 2020, Marzo 12].
- Brown, S. (2010). From VLEs to learning webs: the implications of Web 2.0 for learning and teaching. *Interactive Learning Environments*, [Revista en línea], 18(1), 1-10. Disponible: doi:10.1080/10494820802158983. [Consulta: 2020, Mayo 16].
- Brown, J. S. y ADLER, R. P. (2008). Minds on Fire: Open Education, the Long Tail, and Learning 2.0. *EDUCAUSE Review*, 43(1). Disponible: <http://www.educause.edu/ero/article/minds-fire-open-education-long-tailand-learning-20>. [Consulta: 2021, Abril 06].
- Buela-Casal, G., & Castro, A. (2009). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la evaluación de la calidad en la Educación Superior. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 6(2), 3-8.

- Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78012947007>. [Consulta: 2021, Mayo 10].
- Burbules, N. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encounters on education*, [Revista en línea], 3, 3-14. Disponible: <http://library.queensu.ca/ojs/index.php/encounters/article/view/4472/4513>. [Consulta: 2020, Abril 12].
- Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de Medios para la Enseñanza*. España. Paidós.
- Cabero, J., y Marín, V. (2011). Creación de un entorno personal para el aprendizaje: desarrollo de una experiencia. *Edutec-e*, [Revista en línea], 38, 1-13. Disponible: http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec38/pdf/Edutece_38_Cabero_Marin_Infante.pdf. [Consulta: 2019, Junio 20].
- Casquero, O., Portillo, J., Ovelar, R., Benito, M. y Romo, J. (2010). iPLE Network: an integrated eLearning 2.0 architecture from a university's perspective. *Interactive Learning Environments*, 18(3), 293–308. Disponible: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2010.500553>. [Consulta: 2021, Marzo 21].
- Castillo, S. (1998). *Técnicas de estudio*. La Paz.
- Castro, S., y Guzmán, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Revista de Investigación*, [Revista en línea], 58, 83-102. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2051098.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 12].
- Castro, S., Guzmán, B., y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13 (23), 213 - 234. Disponible: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>. [Consulta: 2021, Mayo 10].
- Centre For Educational Technology & Interoperability Standards (CETIS). (2007). CETIS. Disponible en: <http://www.cetis.ac.uk/members/pedagogy/articles/PLE/>. [Consulta: 2021, Mayo 12]
- Chatti, M. (2010). *The LaaN Theory. In Personalization in Technology Enhanced Learning: A Social Software Perspective*. [Documento en línea]. Disertación presentada en la Facultad de Matemáticas, Informática y Ciencias Naturales de la RWTH Aachen University para obtener el grado académico de Doctor en

- Ciencias, Alemania. Disponible: http://www.shaker.nl/Online-Gesamtkatalog-Download/2019.06.24-02.47.35-200.84.9.100rad49F23.tmp/3-8322-9575-5_INH.PDF. [Consulta: 2019, Junio 21].
- Chatti, M. (2013). *The LaaN Theory*. [Página Web en línea]. Disponible: <http://mohamedaminechatti.blogspot.com.es/2013/01/the-laan-theory.html>. [Consulta: 2019, Junio 21].
- Chatti, M., Schroeder, U. y Jarke, M. (2012). LaaN: Convergence of Knowledge Management and Technology-Enhanced Learning. *IEEE, transactions on learning technologies*, [Revista en línea] 5 (2), 177-189. Disponible: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6095503>. [Consulta: 2021, Marzo 19].
- Chi, M. (2000). Self-explaining: The dual processes of generating inference and repairing mental models. *Advances in instructional psychology: Educational design and cognitive science*, [Revista en línea] 5, 161-238. Disponible: <https://psycnet.apa.org/record/2000-05265-004>. [Consulta: 2020, Agosto 3].
- Chuc, R. (2018). *Lectura comprensiva y su influencia en el razonamiento crítico*. [Documento en línea]. Tesis de Grado, Universidad Rafael Landívar. Disponible: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/09/Chuc-Lucia.pdf>. [Consulta: 2021, Mayo 08].
- Citton, R. (2016). *Aproximación teórica para el uso de los entornos virtuales en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios UPEL*. [Documento en línea]. Tesis Doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico rural "Gervasio Rubio". Disponible: <http://espaciodigital.upel.edu.ve/bitstream/123456789/710/1/APROXIMACI%C3%93N%20TE%C3%93RICA%20PARA%20EL%20USO%20DE%20LOS%20ENTORNOS%20VIRTUALES%20EN%20EL%20PROCESO%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>. [Consulta: 2020, Enero 10].
- Coll, C. (1990). Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación* (pp. 435-453). Madrid: Alianza.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Morata.
- Core Education Tatai Aho Rau. (2018). Learning Ecologies. [Página Web en Línea] Disponible: <https://core-ed.org/research-and-innovation/ten-trends/2018/learning-ecologies/#:~:text=The%20notion%20of%20a%20learning,for%20that%20cohort%20%E2%80%93%20or%20society>. [Consulta: 2021, Marzo 20].

- Comisión Central de Currículo de la UCLA. (2004).[Documento en línea].*Proyecto de normativa de los diseños curriculares de pregrado de la*. Ucla, Barquisimeto. Disponible:<http://www.ucla.edu.ve/comision/curriculo/ProyectoCCC.pdf> [Consulta: 2020, Marzo 14].
- Comité de Desarrollo Académico en Competencias. (2010).[Documento en línea].*Hacia una conceptualización de las competencias en la UNIMET*. Caracas, Venezuela. Disponible: <https://www.unimet.edu.ve/unimetsite/wp-content/uploads/2017/10/Hacia-una-conceptualizaci%C3%B3n-de-las-competencias-en-la-Unimet.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 17].
- Computing Curricula CS2013. (2013). *ACM e IEEE*. [Página Web en Línea] Disponible: <http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013//ironman-draft/cs2013-ironman-v1.0.pdf>. [Consulta: 2019, Febrero 10].
- Cormen, T., Leiserson, C., y Rivest, R. (1990).). *Introduction to Algorithms*. McGraw-Hill.
- Cormier, D. (2008). Rhizomatic education: Community as curriculum. *Innovate. Journal of Online Education*, [Revista en Línea] 4(5). Disponible: http://www.innovateonline.info/pdf/vol4_issue5/Rhizomatic_Education_-_Community_as_Curriculum.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 19].
- Corral, Y. (2016). Validez y fiabilidad de investigaciones cualitativas. *Arje*, [Revista en línea], 11(20), 196-209. Disponible: <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj20/art19.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 28].
- Dabbagh, N. y Reo, R. (2011). Impact of Web 2.0 on higher education. In D. W. Surry, R. M. Gray Jr., & J. R. Stefurak (Eds.), *Technology Integration in Higher Education: Social and organizational aspects* (pp. 174–187). Hershey, PA: IGI Global. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/281563471_Impact_of_Web_20_on_Higher_Education. [Consulta: 2021, Abril 6].
- Díaz, F y Hernández, G. (2010)*Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación Constructivista*. México: Mc Graw Hill.
- D'Orazio, A. (2012). *Técnicas de Estudio*. [Documento en línea]. Disponible: http://www.medic.ula.ve/cip/docs/tec_estudios.pdf. [Consulta: 2020, Abril 08].

- Duarte, J. (2003) *Ambientes de Aprendizaje una Aproximación Conceptual*. Revista Iberoamericana de Educación. Disponible: <http://cvonline.uaeh.edu.mx>. [Consulta: 2021, mayo 15].
- Duarte, J. (2010). *Ambientes de aprendizaje. Una aproximación conceptual*. [Documento en línea]. Disponible: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/524Duarte.PDF>. [Consulta: 2020, Abril 03].
- Duire, G. y Tejada, G. (2018) *Comprensión lectora y el aprendizaje en el área de Comunicación Integral en los estudiantes de Educación Básica Alternativa de las instituciones educativas del distrito de Chaclacayo*. [Documento en línea]. Trabajo de Grado, Universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle. Disponible: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1335/TESIS%20COMPRESION%20LECTORA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Consulta: 2021, Mayo 08].
- Echeverría, R. (2004). *El Búho de Minerva*. (Cuarta Edición ed.). Chile: Lom Ediciones S.A. .
- Elboj, C., y Oliver, E. (2003). Las comunidades de aprendizaje: Un modelo de educación dialógica en la sociedad del conocimiento. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, [Revista en línea], 17(3), 91-103. Disponible: https://www.researchgate.net/profile/Carmen_Elboj/publication/39208955_Las_comunidades_de_aprendizaje_Un_modelo_de_educacion_dialogica_en_la_sociedad_del_conocimiento/links/0deec53354ac6137e6000000/Las-comunidades-de-aprendizaje-Un-modelo-de-educacion-dia. [Consulta: 2020, Abril 12].
- Elices, J. (2000). *Los iguales como mediadores en el aprendizaje. Influencia en la mejora de la comprensión lectora con textos expositivos*. [Documento en línea]. Tesis de Grado, Universidad de Salamanca. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=135654>. [Consulta: 2021, Mayo 10].
- Escudero, J. (1999). *Resolución de problemas matemáticos*. [Documento en línea]. Disponible: <http://platea.pntic.mec.es/jescuder/BLOG-1/Resolucion%20de%20problemas%20matematicos.pdf>. [Consulta: 2019, Junio 21].
- Farfán, D., Acosta, F., y Nova, L. (2012). Saber y hacer para llegar a ser competencia del educador físico. *Revista Corporeizando*, [Revista en línea], 8(1), 1-14. Disponible: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/corporeizando/article/>

viewFile/1467/1413. [Consulta: 2020, Abril 16].

Febres, M. (2013). Entornos personales de Aprendizaje. *En Fonseca, M (Comp), Fundamentos de aprendizaje y tecnología de diseño instruccional. Visiones y retos para la formación.* [Libro en línea]. Universidad Metropolitana,. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/265384140_Los_entornos_personales_de_aprendizaje. [Consulta: 2021, Marzo 19].

Fernández, F. (2007). *La tutoría entre compañeros en la universidad*. [Documento en línea]. Tesis doctoral, Universidad de Granada. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/46590164_La_tutoria_entre_companeros_en_la_Universidad. [Consulta: 2021, Mayo 11].

Flick, U (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata S.L.

Fonseca, M.C, (2013). Comp. Los Entornos Personales de Aprendizaje. Universidad Metropolitana.

Forés, A., y Subías, E. (2017). *Pedagogías Emergentes, 14 preguntas para el debate*. Barcelona: Octaedro.

Fox, P. (2018). Medir la eficiencia de un algoritmo. [Página Web en línea]. Disponible: <https://es.khanacademy.org/computing/ap-computer-science-principles/algorithms-101/evaluating-algorithms/a/measuring-an-algorithms-forma%20de%20medir%20la,cierto%20valor%20en%20una%20lista>. [Consulta: 2021, Marzo 10].

Frances, J., y Mocholí, J. (2015). Mentoring en el sistema educativo. *Supervisión 21. Revista de educación e inspección*, [Revista en línea], (38) 1-11. Disponible: https://www.usie.es/SUPERVISION21/2015_38/SP_21_38_Articulo_Mentoring_educativo_Frances_y_Mocholi.pdf. [Consulta: 2020, Mayo 13].

Gairín, J. (2006). Las comunidades virtuales de aprendizaje. *Educación*, [Revista en línea], (37), 41-64. Disponible: <https://www.raco.cat/index.php/Educacion/article/view/58020>. [Consulta: 2021, Marzo 15].

García, A. (2009). Redes sociales y aprendizaje a través de las presentaciones online Teoría de la Educación. *Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, (10), 1, 190-216. Disponible: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=201018023011>. [Consulta: 2021, Marzo 15].

- García, F. (2018). "Ingeniería del Software," en Proyecto Docente e Investigador. [Documento en línea] Disponible: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1228/1/07-rep.pdf>. [Consulta: 2021, Marzo 09].
- García, S., Zamora, G y Llanga, G. (2018). Uso del internet como base para el aprendizaje. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (2), 1, 1-12. Disponible: hacienda.go.cr/Sidovih/uploads/Archivos/Articulo/Uso%20del%20internet%20en%20el%20aprendizaje.pdf. [Consulta: 2021, Mayo 08].
- Gelabert, J. (2020). Entornos personales de aprendizaje en el desarrollo profesional de los Profesores universitarios [Documento en línea]. Tesis Doctoral, Universitat de les Illes Balears. Disponible: https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/150361/Gelabert_Caparr%C3%B3s_Juana%20Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Consulta: 2021, Abril 04].
- Goncalves, N. (2020). *Modelo didáctico para la integración de las tecnologías de información y comunicación al currículo Universitario en la era digital*. [Documento en línea]. Tesis Doctoral, Universidad de Carabobo. Disponible: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/8474/ngoncalves.pdf?sequence=4>. [Consulta: 2021, Marzo 29].
- González, I. (2015). El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula. [Documento en línea]. Disponible: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/571_libro.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 11].
- Grisolía, M. (2008). *Recursos Didácticos*. [Página Web en línea]. Disponible: <http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/recursos.php>. [Consulta: 2020, Mayo 09].
- Guibert, N., Guittet, L. y Girard, P. (2005). A study of the efficiency of an alternative programming paradigm to teach the basics of programming. [Documento en línea] Disponible: https://www.researchgate.net/publication/242271658_A_study_of_the_efficiency_of_an_alternative_programming_paradigm_to_teach_the_basics_of_programming. [Consulta: 2019, Junio 25].
- Gunilla, D., Moss, P. y Pence, A. (1999). Más allá de la calidad en educación infantil. Barcelona. Grao.

- Gurdian, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. San José, Costa Rica: IDER.
- Gutiérrez, P. (2018). *La auto explicación en el proceso de aprendizaje*. [Página Web en línea]. Disponible: <https://www.smartick.es/blog/educacion/pedagogia/auto-explicacion/>. [Consulta: 2020, Marzo 05].
- Hase, S. y Kenyon, C. (2007). Heutagogy: A child of complexity theory. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, [Revista en línea], 4(1), 111–118. Disponible: http://www.complexityandeducation.ualberta.ca/COMPLICITY4/documents/Complicity_41k_HaseKenyon.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 19].
- Heidegger, M. (1993). *Ser y Tiempo*. Barcelona: Planeta.
- Henderson, H. (1988). *The politics of the solar age: Alternatives to Economics*. New York.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Honey, P. y Munford, A. (1994). *The Manual of Learning Styles*. Instituto Universitario Anglo Español. Durango, Dgo., México.
- Humanante, P. (2016). *Entornos Personales de Aprendizaje Móvil (mPLE) en la Educación Superior* [Documento en línea]. Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=114972>. [Consulta: 2019, Marzo 23].
- Husserl, E. (1970). *The idea of phenomenology*. The Netherlands: Nijhoff: The Hague.
- Husserl, E. (1982). *La idea fenomenológica*. (1ª edición en español). México. Fondo de cultura Económica.
- Jackson, N. (2013). *The concept of learning ecologies*. [Libro en línea]-. Lifewide Learning, Education & Personal Development e-book. Disponible: http://www.lifewideebook.co.uk/uploads/1/0/8/4/10842717/chapter_a5.pdf. [Consulta: 2020, Marzo 13].
- Joyanes, L. (2008). *Fundamentos de programación*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Johnson, W., Johnson, T., y Stanne, B. (2000). *Cooperative Learning methods: A Meta-Analysis*. Cooperative Learning Center at the University of Minnesota.

- Disponible: <http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html>. [Consulta: 2021, Mayo 11].
- Keefe, J. (1988) *Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje*. Asociación Nacional de Escuelas Secundarias.
- Kolb, D. (1984).). *Experiential Learning: experience as the source of learning and development*. . Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific*. Chicago. USA: The University of Chicago Press.
- Laorden, C., y Pérez, C. (2002). El espacio como elementho facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado. *Pulso*, [Revista en línea], 25, 133-146. Disponible: dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/243780.pdf [Consulta: 2020, Febrero 25].
- Looi, C. (2001). Enhancing learning ecology on the internet. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 13–20.
- Loughlin, C. y Suina, J. (2000). *El ambiente de aprendizaje: diseño y organización*. Madrid: Ediciones Morata.
- Luetich, A. (2002). *Técnicas de estudio*. [Documento en línea]. Disponible: <https://www.docsity.com/es/tecnica-de-estudio/3115878/>. [Consulta: 2020, Marzo 02].
- Martín, J., Beltrán, J. y Pérez, L. (2003). *Como aprender con internet*. Madrid: Foro pedagógico de internet. Disponible: http://www.jmunoz.org/files/NEE/sobredotado/MATERIALES_POZ/7.MATERIALES/MODELO_CAITAC/MODELO_PEDAGOGICO_CAIT.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 11].
- Martínez, M. (1991). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: Manual teórico - práctico*. Caracas.
- Martínez, M. (1997). *El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica* (Segunda Edición ed.). México: Editorial Trillas.
- Martínez, M. (2006). *Comportamiento Humano. Nuevos métodos de Investigación*. México: Trillas.

- Martínez, M. (2006). Formación para la ciudadanía y Educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, [Revista en línea],42, 85-102. Disponible:<https://rieoei.org/historico/documentos/rie42a05.pdf>. [Consulta: 2019, Julio 22].
- Mejías, L. (2007). Seminario de la Tesis doctoral II. Barquisimeto. Universidad Yacambú.
- Mejías, U. (2005). Re-approaching nearness: Online communication and its place in Praxis. *First Monday*, [Revista en línea], 10(3). Disponible: <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/1213/1133>. [Consulta: 2021, Marzo 19].
- Molina, E. (2005). Creación y desarrollo de comunidades de aprendizaje: Hacia la mejora educativa. *Revista de Educación*, [Revista en línea],(337), 235-250. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/39213013_Creacion_y_desarrollo_de_comunidades_de_aprendizaje_hacia_la_mejora_educativa. [Consulta: 2020, Abril 18].
- Morales, P. (2012). *Elaboración de Material Didáctico*. México: Red Tercer Milenio.
- Morín, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento* (5ta ed.). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión.
- Morín, E. (2014). Complex Thinking for a Complex World – About Reductionism, Disjunction and Systemism. *Systema: connecting matter, life, culture and technology*, [Revista en línea], 2(1), 14-22. Disponible: <http://www.systema-journal.org/article/view/257>. [Consulta: 2019, Junio 22].
- Muñoz, A (2012). Ensayo Ambiente de Aprendizaje. Disponible: <https://es.scribd.com/doc/35514295/Ensayo-ambientes-de-aprendizaje>. [Consulta: 2021, mayo 12].
- Ogalde, I. y Bardavid, E. *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia*. México, Trillas, 1997.
- Ordoñez, J. (2014). Un evento clave para el análisis de riesgo cuantitativo y el análisis de decisiones. *Presentación de Software*. Madrid. Disponible:<https://es.slideshare.net/pulidoreina/presentacin1-82941458>. [Consulta: 2020, Marzo 10].
- Osorio, M. y González, P. *Organización y planificación para el estudio en la Universidad*. [Documento en Línea]. Disponible: <https://www.google.com/search?q=Organizaci%C3%B3n+y+planificaci%C3%B3n>

- n+para+el+estudio+en+la+Universidad&rlz=1C1CAFB_enVE837VE837&oq=Organizaci%C3%B3n+y+planificaci%C3%B3n+para+el+estudio+en+la+Universida&aqs=chrome..69i57.4832j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#. [Consulta: 2021, Marzo 02].
- Ossa, G. (2002). Tendencias educativas para el siglo XXI educacion virtual , online y @learningelemenos para la discusion. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*[Revista en línea],(15), 1-26. Disponible: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/542/276>. [Consulta: 2020, Marzo 11].
- Padrón, J. (2014). *Notas Sobre Enfoques Epistemológicos, Estilos de Pensamiento Doctorado en Ciencias Humanas*. [Documento en Línea].Disponible: http://padron.entretemas.com/Notas_EP-EnfEpistPdigmaz.pdf. [Consulta: 2019, Junio 21].
- Peña, K. (2016). *La Mediación Pedagógica Virtual en la Modalidad Blended Learning: Caso ADI – UNEFM*. Tesis Doctoral. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. Disponible:http://www.human.ula.ve/doctoradoeneducacion/documentos/tesis_dra_katiuscapena.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 29].
- Pérez, f y García, R. (2016). *Gestión del Tiempo para Estudiantes*. [Documento en Línea]. Disponible:<https://www.etsii.upv.es/competencias/docs/tiempo.pdf>. [Consulta: 2021, Marzo 02].
- Pérez, J. y Merino, M. (2009). *Definición de: Definición de entorno*. [Documento en línea].Disponible: <https://definicion.de/entorno/>. [Consulta: 2019, Junio 21].
- Pliego, N. (2011). El aprendizaje cooperativo y sus ventajas en la educación intercultural. *Hekademos*, [Revista en Línea] 4 (8), 63-76.Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3746890.pdf>. [Consulta: 2021, Mayo 11]
- Perulles, T (2008). *Técnicas de estudio: la lectura, el subyariado y la lectura comprensiva*. [Documento en Línea]. Disponible: http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tecncias_estudio1.html#:~:text=Lectura%20comprensiva.,m%C3%A1s%20f%C3%A1cil%20asimilar%20y%20aprender. [Consulta: 2021, Marzo 02].
- Piñero, M., y Rivera, M. (2013). *Investigación Cualitativa. Orientaciones Procedimentales*. Barquisimeto: UPEL-IPB.

- Polya, G. (1990). *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Ramón, J. (2013). Técnicas de Estudio. Disponible: [http://josemramon.com.ar/wp-content/uploads/2-Estudiar-y-escribir-en-la Universidad-Tecnicas-de-estudio-para-universitarios.pdf](http://josemramon.com.ar/wp-content/uploads/2-Estudiar-y-escribir-en-la-Universidad-Tecnicas-de-estudio-para-universitarios.pdf). [Consulta: 2020, Marzo 05].
- Rayas, J. (2004). El reconocimiento de las ideas previas como condición necesaria para mejorar las posibilidades de los alumnos en los procesos educativos en ciencias naturales. *Revista Xictli de la Unidad UPD*, 94. Disponible: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lvHuDy8XhJgJ:189.208.102.74/u094/revista/54/02.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ve>. [Consulta: 2021, Marzo 16].
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española* (22° ed.). Madrid.
- Restrepo, B. (2009). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, [Revista en línea], 8, 9-19. Disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>. [Consulta: 2019, Mayo 15].
- Reynaga, S., y Farfán, P. (2004). Redes Académicas. Potencialidades Académicas. Ponencia presentada en el Cuarto Congreso Nacional y Tercero Internacional: “Retos y Expectativas de la Universidad” Ejes: Desarrollo Universitario – Desarrollo de Actores y Participantes, Universidad Autónoma de Coahuila, México. Disponible: http://www.anuies.mx/media/docs/89_2_1_1012161230Reynaga_Obregon_y_Farfán_Flores_Redес_Academicas.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 10].
- Rojas, A. (2019). *Escenarios de aprendizaje personalizados apartir de la evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de competencias de programación mediante un entorno b-Learning y gamificación*. [Documento en línea]. Tesis Doctoral, Universidad de Salamanca. Disponible: https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/tesis/Tesis%20Doctoral%20Arturo%20Rojas_vFinal.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 23].
- Rodríguez, C. (2018). *Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias*. *Sophia*, [Revista en Línea], 14(1), 1 - 10. Disponible: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4137/413755833005/html/index.html>. [Consulta: 2020, Octubre 09].

- Rodriguez, H. (2014). Ambientes de aprendizaje. *Ciencia Huasteca*, [Revista en línea]. 2 (4), Disponible: <https://doi.org/10.29057/esh.v2i4.1069>. [Consulta: 2020, Marzo 01].
- Rodríguez, N. (2008). *Selección efectiva de personal basada en competencias. ¿Qué son competencias?*. [Página Web en línea]. Disponible http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/doc/otros/sel_efe/i.htm. [Consulta: 2019, Febrero 18].
- Ruedas, S., y Señas, I. (2008).). Un enfoque basado en la resolución de problemas para la enseñanza de la POO. [Documento en Línea]: *II Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, Argentina. Disponible: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19058/1806-UN+ENFOQUE+BASADO+EN+LA+RESOLUCION+DE+PROBLEMAS+PARA+LA+ENSEÑANZA+DE+LA+POO.pdf;jsessionid=D6FC857D1A68C5E8088888E86AE408DF?sequence=1>. [Consulta: 2019, Febrero 12].
- Salgado, A., Gorina, A., y Alonso, I. (2013). Modelo de la dinámica lógica–algorítmica para la resolución de problemas de programación computacional. *Educare*, [Revista en línea] 17 (1), 27-51. Disponible: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/1071/384>. [Consulta: 2019, Febrero 08].
- Sánchez, S. (2015). Dimensión Teleológica. [Página Web en Línea]. Disponible: <http://ramonazocargerenciaavanzadauft.blogspot.com/2015/01/dimension-teleologica.html>. [Consulta: 2021, Mayo 12].
- Sasso, P. (2015). El error como herramienta del aprendizaje. *Reflexión Académica en diseño y comunicación*. [Página Web en Línea] 25, 25-27. Disponible: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=536&id_articulo=11039. [Consulta: 2020, Marzo 09].
- Scenna, N. (1999). *Modelado, simulación y optimización de procesos químicos*. [Documento en Línea]. Disponible: <http://www.edutecne.utn.edu.ar/modelado-proc-quim/modelado-proc-quim.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 11].
- Seibane, C., Ferrero, G., y Gramundo, A. (2016). *Saberes previos: su importancia en la promoción de aprendizajes*. [Documento en línea]. Jornadas sobre las prácticas docentes en la universidad pública, Argentina. Disponible: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61328/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Consulta: 2020, Marzo 18].

- Sendra, J. (2010). *Atención y apoyo psicosocial domiciliario* Primera Edición. Vigo.
- Shavelson, R., Ruíz Primo, M. y Wiley, E. (2005). Windows into the mind. *Higher Education*, [Revista en línea], 49, 413-430. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/225268550_Windows_into_the_Mind. [Consulta: 2019, Mayo 05]
- Siemens, G. (2004). Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital. *En West, R (Comp), Fundamentos de aprendizaje y tecnología de diseño instruccional* [Libro en línea]. Universidad Brigham Young. Disponible: <https://lidtfoundations.pressbooks.com/chapter/connectivism-a-learning-theory-for-the-digital-age/>. [Consulta: 2019, Julio 04].
- Stager, G. (2003). En pro de los computadores. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.eduteka.org/modulos/9/272/205/1>. [Consulta: 2021, Marzo 03]
- Taylor, B. (1971). *Dr. Brook Taylor's Principles of Linear Perspective, Or, the Art of Designing Up*. franklin-classics-trade-press.
- Telléz, N (2014). Ensayo sobre el diseño de ambientes de aprendizaje. Disponible: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n3/e3.html>. [Consulta: 2021, mayo 15].
- Tkachuk, C. (2016). *La Universidad Inteligente: un nuevo paradigma de gestión institucional*. [Página Web en línea]. Disponible: http://libros.uvq.edu.ar/assets/libro3/la_universidad_inteligente_un_nuevo_paradigma_de_gestin_institucional.html. [Consulta: 2020, Mayo 11]
- Topping, K. (2015). Tutoría entre iguales: Método antiguo, nuevos avances. *Infancia y Aprendizaje, Dialnet*, [Revista en línea] 38(1), 1–29. Disponible: <http://doi.org/10.1080/02103702.2014.996407>. [Consulta: 2021, Mayo 11]
- Torres, M. (2001). Comunidad de aprendizaje: repensando lo educativo desde el desarrollo local y desde el aprendizaje. En: Simposio Internacional sobre comunidades de aprendizaje. Barcelona (España). Disponible: http://200.10.23.169/educacion/aprendizaje_vida_comunidad_aprendizaje_esp.pdf. [Consulta: 2021, Marzo 15]

- UNESCO. (2002). *Reinventing higher education; Toward participatory and sustainable development*. [Documento en Línea]: Disponible: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000163155>. [Consulta: 2020, Marzo 11]
- UNESCO. (2015). *Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, para el aprendizaje*. [Documento en Línea]: Disponible: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/apuntes3-2014.pdf>. [Consulta: 2020, Marzo 15]
- Universidad Centroccidental Lisando Alvarado. (2012). *Direccionamiento Estratégico Institucional 2012 - 2017*. [Pagina Web en línea]. Disponible: <http://www.ucla.edu.ve/valores/DIRECCIONAMIENTOESTRATEGICOINSTITUCIONALUCLA2012-2017.pdf>. [Consulta: 2020, Abril 25]
- Universidad Centroccidental Lisando Alvarado. (2012). *Competencia del Ingeniero en Informática*. [Pagina Web en línea]. Disponible: <http://dcyt.ucla.edu.ve/index.php/carreras/tm-informatica>. [Consulta: 2019, Abril 25]
- Universidad Centroccidental Lisando Alvarado. (2018). *Programa Instruccional de Programación I.* [Consulta: 2021, Marzo 19]
- Universidad Internacional de la Rioja (2020). *Flipped Classroom, las claves de una metodología rompedora*. [Página Web en línea]. Disponible: <https://www.unir.net/educacion/revista/flipped-classroom/>. [Consulta: 2021, Marzo 18]
- Universidad Politécnica de Madrid. (2015). *Formación y evaluación de la competencia resolución de Problemas*. [Página Web en línea]. Disponible: http://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/apoyo_profesorado/DESARROLLO-Y-EVALUACION-DE-COMPETENCIAS_resolucion-problemas.pdf. [Consulta: 2020, Marzo 11]
- Universidad Tecnológica de Pereira.. (2007). *¿Qué es una comunidad virtual de aprendizaje?*. [Página Web en línea]. Disponible: http://univirtual.utp.edu.co/cursos/moderacion_ant/objetos_informacion/archivos_objetos/pdf/OI_L4_P2/QueEsComunidadVirtual.pdf. [Consulta: 2020, Abril 26]
- Valles, O. (2004). *El método en las ciencias sociales*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.
- Valls, R. (2000). *Comunidades de aprendizaje: una práctica educativa de aprendizaje dialógico para la sociedad de la información*. [Página Web en

línea].Disponible:

http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/43073/1/01.RVC_1de2.pdf.

[Consulta: 2020, Marzo 12]

Wing, J. (2006). *Computational Thinking. View Point*. [Revista en línea], 49 (3), 33-35.

Disponible:

<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>. [Consulta:

2020, Mayo 05].

Zapata, M., y Flores, L. (2008). Identificación de los estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Estilos de Aprendizaje*, [Revista en línea], 2(2), 130-152. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/28290216_Identificacion_de_los_estilos_de_aprendizaje_en_estudiantes_universitarios.

[Consulta: 2020, Mayo 08].

ANEXOS

A. REGISTRO DE ENTREVISTAS PRELIMINARES

Entrevista inicial para el diagnóstico

Entrevistado: Estudiante del tercer semestre de la unidad curricular Programación I.

Lugar: Decanato de Ciencias y Tecnología

Fecha: 28/05/2018 Hora: 10:10 a.m.

Línea	Testimonios
1	Investigadora: Buenas tardes Francia, me gustaría conversar un poco de Como
2	ha sido tu experiencia en resolución de problemas computacionales?
3	Informante 1: mi experiencia en resolución de problemas computacionales no
4	ha sido fácil, actualmente tengo condición dos (2) en la asignatura, en las
5	experiencias previas me costaba demasiado lograr hacer un buen análisis del
6	planteamiento, actualmente he logrado con dedicación y persistencia un
7	crecimiento continuo en la asignatura, puesto que ya logro resolver los
8	problemas planteados de una manera correcta y óptima, esto lo he logrado
9	porque decidí a cambiar mi forma de estudiar, realizando prácticas constantes.
10	Investigadora: ¿Qué fase de la resolución de problemas se te complica?
11	Informante 1: La fase más complicada para mí es la correspondiente al análisis
12	del problema, específicamente lo relacionado a los métodos de cálculos y de
13	procesamiento debido a que se debe tener una suma concentración y leer con
14	determimiento el planteamiento del problema, así como también leerlo varias
15	veces para no perder el norte de lo que se quiere obtener, es decir, la solución
16	del problema.
17	Investigadora: ¿Cómo te sientes cuando estás resolviendo un problema
18	computacional?
19	Informante 1: ehh me siento realmente intrigada y con mucha ansiedad por
20	lleerlo y comprenderlo rápido para poder dar una respectiva solución.
21	Investigadora: ¿Cómo te gustaría aprender a desarrollar problemas
22	computacionales?
23	Informante 1: para aprender a desarrollar soluciones computacionales quisiera
24	contar con herramientas que yo pueda ver cómo se resuelve el problema para
25	poder analizar y con ello veo si eso es así intento hacerlo, adicionalmente de
26	usar lápiz, hojas, algún libro, guías, pienso que para mí sería importante contar
27	con herramientas tecnológicas visuales que se me haga más dinámico el
28	aprendizaje, que permitan visualizar como se resuelve problemas
29	computacionales, a mí me resulta más eso.
30	
31	
32	
33	

Entrevistado: Estudiante del tercer semestre de la unidad curricular Programación I.
 Lugar: Decanato de Ciencias y Tecnología.
 Fecha: 29/05/2018 Hora: 8:30 a.m.

Línea	Testimonios
1	Investigadora: Buenas tardes Luis, me gustaría conversar un poco de Como ha
2	sido tu experiencia en resolución de problemas computacionales?
3	Informante 2: mi experiencia no ha sido muy buena, ya que al momento de
4	resolver un planteamiento suelo confundirme con los métodos de cálculo y
5	procesamiento, ya es tercera vez que he visto la asignatura, actualmente he
6	cambiado la forma de estudiar en la que me establecí horarios de estudio,
7	realicé consulta constante con el docente y me ha dado resultado para lograr
8	resolver mis ejercicios con una solución correcta. Además esta vez he
9	aprendido a resolver problemas computacionales tratando de hacerlo yo,
10	practicando los ejercicios, necesito estar haciendo para poder aprender
11	Investigadora: ¿Qué fase de la resolución de problemas se te complica?
12	Informante 2: la parte más complicada ha sido a los métodos de cálculos y
13	procesamiento, en lo que debo usar fórmulas de porcentaje, de promedios,
14	acumular, contar, entre otros cálculos, pienso que esto me sucede porque me
15	enfoco en estudiar los ejercicios ya resuelto “al caletre”, y pienso que todos los
16	ejercicios o planteamientos tiene los mismos métodos, además porque no poseo
17	el conocimiento claro de algunas palabras involucradas en el planteamiento
18	como por ejemplo el significado de remuneración y por palabras claves me
19	confundo
20	Investigadora: ¿Cómo te sientes cuando estás resolviendo un problema
21	computacional?
22	Informante 2: principalmente emocionado y nervioso ya que no se me da muy
23	claro la lógica, tengo la costumbre de mirar otros ejercicios ya resueltos para
24	compararlos con el nuevo. Además me considero una persona tímida al
25	responder una pregunta en clase por miedo a que se burlen de mí o que el
26	profesor se moleste.
27	Investigadora: ¿Cómo te gustaría aprender a desarrollar problemas
28	computacionales?
29	Informante 2: principalmente en grupo ya que se puede aportar dudas y
30	conocimientos entre varios, además de dispositivos dinámicos donde cada
31	quién aporte una solución al problema. Me gustaría contar ambientes de
32	aprendizaje donde yo pueda consultar dudas de las que me surgen cuando estoy
33	estudiando, soy muy tímido y me da pena preguntar a mis compañeros o
34	preparadores de forma personal, se me hace más fácil preguntar a través de un
35	correo, un foro, un chat u otra herramienta, me siento más cómodo preguntando
36	por allí, además pienso que si veo como han propuesto la solución otros
37	compañeros me serviría para considerar un modelo de solución. También suelo
	descargar aplicaciones relacionadas con un lenguaje de programación a mi
	teléfono celular el cual me permite desarrollar problemas sencillos o cálculos
	comunes que me ayudan a acondicionar mi lógica de programación.

Entrevistado: Estudiante del tercer semestre de la unidad curricular Programación I.
 Lugar: Decanato de Ciencias y Tecnología.
 Fecha: 29/05/2018 Hora: 2:00 pm

Línea	Testimonios
1	Investigadora: Buenas tardes Hecdimar, me gustaría conversar un poco de
2	Como ha sido tu experiencia en resolución de problemas computacionales?
3	Informante 3: a pesar de ser mi primer vez viendo la asignatura no ha sido tan
4	mala la experiencia, al principio se me hizo difícil pero con dedicación y
5	practicando ya finalizando considero que he logrado adquirir destrezas al
6	momento de desarrollar problemas computacionales. Además, aprendí
7	queresolver un problema significa estudiar el planteamiento, para saber que
8	debo solucionar, cuando sé cuáles son los requerimientos, comienzo a plantear
9	la solución del mismo, es decir, entiendo lo que sucede en ese problema, porque
10	si no sé qué se quiere del problema no puedo llegar a la solución correcta, y
11	considero que la mejor forma es hacer uno mismo los ejercicios.
12	Investigadora: ¿Qué fase de la resolución de problemas se te complica?
13	Informante 3: la fase de análisis del problema, especialmente cuando voy a
14	desarrollar el proceso que contiene métodos de cálculos y procesamientos,
15	también se me dificulta de la fase de codificación lo relacionado al controlador
16	ya que cada problema es diferente y su solución es distinto, tardo tiempo en
17	entenderlo y en programarlo
18	Investigadora: ¿Cómo te sientes cuando estás resolviendo un problema
19	computacional?
20	Informante 3: al resolver un problema computacional me siento motivada
21	debido a que voy adquirir más conocimiento para crecimiento profesional.
22	Investigadora: ¿Cómo te gustaría aprender a desarrollar problemas
23	computacionales?
24	Informante 3: en el aprendizaje de resolución de problemas computacionales la
25	fase de análisis me gustaría usar solo lo tradicional, consultar a los docentes,
26	preparadores o compañeros de clases, pero para la fase de implementación del
27	programa en un lenguaje si me gustaría herramientas como foros, chats o usar
28	herramientas tecnológicas interactivas donde se pueda compartir dudas de
29	sintaxis del lenguaje de programación implementado.
30	
31	
32	

B. REGISTRO DE ENTREVISTA AL INFORMANTE CLAVE 1 MOMENTO UNO
Categorización, Subcategorización y codificación de la Información.
CODIGO DEL PROTOCOLO O REGISTRO: EIIC1

Informante Clave 1

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
1	Investigadora: ¿Cuál es tu nombre completo, que semestre cursas de	Aprendizaje Personal de estudio		
2	la carrera de Ingeniería en Informática y que condición tienes en la			
3	asignatura Programación 1?			
4	Informante Clave: Mi nombre es Christian Guevara, curso			
5	actualmente el tercer semestre de la carrera, y estoy en condición 2 en			
6	la asignatura Programación 1, lo que significa que estoy repitiendo la			
7	materia por segunda vez, en este caso es segunda vez que la estoy			
8	viendo.			
9	Investigadora: ¿Cómo llegaste a ser participante en la carrera de			
10	Ingeniería en Informática? Experiencia de estudio			
11	Informante clave: Estudie bachillerato y me gradué de bachiller en			
12	Ciencias, entonces en este trayecto la carrera de Ingeniería en			
13	Informática me interesó porque desde la adolescencia me llamaba la			
14	atención de construir o realizar videojuegos y quise investigar de			
15	videojuegos, entonces vi que no era de diseñador era de ser ingeniero,			
16	porque diseñador no porque no se dibujar jajaja, pero cuando vi la			
17	programación me interesó la matemática y dije cónchale ven			
18	matemática y me dije sé matemática pero al entrar me di cuenta que no			
19	sabía matemática jajaja, pero puedo decir que mi primer semestre fue			
20	chévere, ahí vimos la clase de cálculo y estructura éramos 20 y de esos			
21	20 pasamos 14, fue fuerte pero aquí estoy y me gusta la programación.			
22	Investigadora: Ahora bien, ¿Qué significa para ti un entorno	Aprendizaje Personal de estudio	Estilos de aprendizaje	APE.EA.I1.M1.L24 – L28
23	personal de aprendizaje?			
24	Informante clave: Es la forma y los medios que cada estudiante usa			
25	para aprender, porque no todo el mundo aprende de la misma manera,			
26	yo puedo tener una forma de aprender con algunos medios y otra			
27	persona pudiese no tomar mi forma de aprender e implementar la suya,			
28	por ejemplo yo soy más visual a la hora de aprender, además en ese			
29	espacio puedo leer analizando la información del planteamiento del			
30	problema de forma tranquilo, porque si no comprendemos lo que			
31	vamos hacer es difícil. Pienso que es ese espacio físico idóneo,			
32	tranquilo, en la que te sientes cómodo y conectado contigo mismo para			
33	estudiar y lograr el aprendizaje, en donde analizo comprensivamente el			
34	material de estudio para aprender el contenido. En ese entorno evito			
35	cosas que me distraigan cuando estoy estudiando programación,			
36	porque cuando se está programando se tiene que estar concentrado sólo			
37	en eso , porque con la programación no puede ocuparte en hacer otra			
38	actividad, mientras estas resolviendo problemas computacionales, es			

39	decir, no puedes estar distraído estás haciendo la programación o estás haciendo la programación, en lo que te distraigas en lo mínimo pierdes la secuencia			
----	---	--	--	--

Informante Clave 1 (cont.)

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
40	y cuando retomas te preguntas ya va que estaba haciendo.	Resolución de problemas computacionales	Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I1.M1.L41 – L42
41	Cuando voy a resolver problemas computacionales prefiero esperar		Técnicas de estudio	APE.TE.I1.M1.L44 – L51
42	llegar a casa y sentarme cómodamente en un espacio solo.			
43	Investigadora: ¿Cómo es tu cotidianidad cuándo resuelves		Aprendizaje por experiencia	RPC.AE.I1.M1.L54 – L56
44	problemas computacionales? Informante clave: Prefiero programar			
45	por la noche porque como que me conecto conmigo mismo y comienzo		Desarrollo de problemas	RPC.DP.I1.M1.L56 – L60
46	a programar con tranquilidad me gusta así, cuando estoy resolviendo			
47	problemas computacionales no sé profesora si le ha pasado pero uno		Metodología	RPC.M.I1.M1.L60 –L66
48	habla con uno mismo de cómo voy a resolver, tengo que hacer este			
49	proceso, ah pero aquí hago este cálculo así pues, esto lo hago de esta		Investigación	RPC.I.I1.M1.L69 – L71
50	manera y lo hago con música y es mucho más tranquilo para mí de			
51	verdad.		Optimización de soluciones	RPC.OS.I1.M1.L72
52	Investigadora:¿Cómo aprende usted a resolver problemas	Resolución de problemas computacionales		
53	computacionales?	Desarrollo de problemas	RPC.DP.I1.M1.L72 – L78	
54	Informante clave: Aprendo mediante la experiencia, tengo un			
55	problema, intento resolverlo de una manera y si no funciona busco otra	Investigación	RPC.I.I1.M1.L69 – L71	
56	manera que me permita llegar a la solución, entonces, aprendo			
57	practicando los ejercicios, necesito estar haciendo para poder aprender,	Optimización de soluciones	RPC.OS.I1.M1.L72	
58	realmente siempre estoy resolviendo las actividades para afianzar mi			
59	aprendizaje ya sea el análisis de los planteamientos de los problemas,	Desarrollo de problemas	RPC.DP.I1.M1.L72 – L78	
60	programar en la computadora. Además antes de comenzar hacer un			
61	problema reviso la teoría la cual analizo, comprendo y asimilo para	Investigación	RPC.I.I1.M1.L69 – L71	
62	poder ir a resolver el problema. Luego hago mi análisis, que me dan,			
63	que me piden y como obtengo lo que me piden, normalmente leo el	Optimización de soluciones	RPC.OS.I1.M1.L72	
64	planteamiento dos o tres veces, la primera lectura para saber que me			
65	están pidiendo, luego la segunda para saber que me están dando y la	Desarrollo de problemas	RPC.DP.I1.M1.L72 – L78	
66	tercera para saber porque me están dando esos datos de entrada.			
67	Investigadora:¿Cómo mejoraría usted su aprendizaje en la	Investigación	RPC.I.I1.M1.L69 – L71	
68	resolución de problemas computacionales?			
69	Informante clave: Una de las cosas que mejoraría es profundizar más	Optimización de soluciones	RPC.OS.I1.M1.L72	
70	en el desarrollo del problema, eso significa que si ya lo resolví no			
71	quedarme sólo allí, es tratar de ir más allá a lo planteado inicialmente,	Desarrollo de problemas	RPC.DP.I1.M1.L72 – L78	
72	para lograr obtener soluciones muchas más óptimas, y de verdad lograr			
73	soluciones se alcanza practicando bastantes ejercicios y así voy	Investigación	RPC.I.I1.M1.L69 – L71	
74	adquiriendo destrezas y habilidades. Diría que la clave es la práctica			

75	constante, sino se realiza práctica considero que es difícil dominar el			
76	tema. Además considero es que haya exposición de caso en lo que se			
77	indique la mejor manera de programar las cosas, así como			
78	boardacademy que ellos orienta la formas de programar.			
79	Investigadora: ¿Qué medios utiliza para aprender a resolver los	Recursos como herramienta de		
80	problemas computacionales?	aprendizaje		

Informante Clave 1 (cont.)

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
81	Informante clave: Me voy a Google, herramientas tecnológicas, usando los medios de comunicación más comunes como foros, páginas web de programación, chats, que por lo general busco a ver si tiene un error similar al que presento y ver como resolvieron y además le pregunto a personas experimentadas en el área de resolución de problemas computacionales y además también me apoyo en los profesores y en mis compañeros. Además me apoyo en recursos proporcionados por el docente como los ejercicios modelos, unidades didácticas, libros. Investigadora: ¿Cuáles herramientas consideras que debe brindar la universidad y el docente para que aprendas a resolver problemas computacionales? Pienso que lo primero es brindar guías, materiales didácticos, que no sean tan metódicas tan conductista, guías así como más bien orientadoras que te indique que tal caso ocurre por esto y así, que se exponga lo más mínimo de las situaciones, y que ayuden al estudiante a familiarizarse con la terminología informática. Entonces también estoy de acuerdo con la idea de grabar videos programado por contenido que se vaya desarrollando e indicando como ir realizando los procesos.		Herramientas TIC	RHA.HTIC.I1.M1.L81 – L84
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
		Programación como eje curricular de la lógica computacional		
			Comunidad de aprendizaje	RHA.CA.I1.M1.L85 – L87
			Material de apoyo	RHA.MA.I1.M1.L87 – L89
			Material de apoyo	RHA.MA.I1.M1.L92 – L98
			Unidad curricular básica	PECLC.UCB.I1.M1.L102 – L106

C. REGISTRO DE ENTREVISTA AL INFORMANTE CLAVE 2 MOMENTO UNO
Categorización, Subcategorización y codificación de la Información.
CODIGO DEL PROTOCOLO O REGISTRO: E1IC2

Informante Clave 2

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
1	Investigadora: ¿Cuál es tu nombre completo, que semestre cursas de la carrera de Ingeniería en Informática y que condición tienes en la asignatura Programación 1?			
2				
3				
4	Informante Clave: Mi nombre es Junior Camacho, curso actualmente			
5	el tercer semestre de la carrera, y estoy en condición 0 en la asignatura			
6	Programación I, lo que significa que estoy viendo por primera vez la			
7	asignatura.			
8	Investigadora: ¿Cómo llegaste a ser participante en la carrera de Ingeniería en Informática?			
9				
10	Informante clave: Desde que tenía once o doce años me gustaba la			
11	computadora pero como todo niño me gustaba era puro jugar pero			
12	luego me fue interesando más y estando en la escuela hicieron un			
13	cursito de Word y Excel de una semana y así aprendí las nociones			
14	básicas de informática, luego cuando estaba en bachillerato en el tercer			
15	año en la asignatura de informática continué con las nociones de			
16	computadora pero en tercer lapso la profesora nos inició en la lógica			
17	con ejercicios en pascal y allí simulamos una calculadora, en la que			
18	recibían dos números y los sumaba, los restaba, multiplicaba y dividía,			
19	lo hicimos pascal, pero tuvimos que hacer todo el algoritmo y allí vi la			
20	Programación y desde ahí me llamó bastante la atención y me gustó,			
21	eso me indujo a indagar más sobre el tema y cuando llegaba a la			
22	computadora me ponía a investigar sobre eso. Entonces que hacía a			
23	cualquier página entraba y le daba click de computadora pero en tercer			
24	lapso la profesora nos inició en la lógica con ejercicios en pascal y allí			
25	simulamos una calculadora, en la que recibían dos números y los			
26	sumaba, los restaba, multiplicaba y dividía, lo hicimos pascal, pero			
27	tuvimos que hacer todo el algoritmo y allí vi la Programación y desde			
28	ahí me llamó bastante la atención y me gustó, eso me indujo a indagar			
29	más sobre el tema y cuando llegaba a la computadora me ponía a			
30	investigar sobre eso. Entonces que hacía a cualquier página entraba y le			
31	daba click derecho y me ponía a ver el código programado aunque no			
32	entendía mucho pero me interesada, entonces comencé a cuestionarme			
33	que quería estudiar y tenía entre mis opciones la física y la informática			
34	pero evalué y la física no tenía mucho campo de trabajo y así que			
35	decide por Ingeniería en Informática. Entonces cuando ingresé a la			
36	carrera y comencé a ver la parte de			

	algoritmo más me apasioné por mi carrera, por ejemplo cuando inicié			
--	---	--	--	--

Informante Clave 2 (cont.)

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
37	en programación esa parte de los ejercicios de determinar sueldo,	Aprendizaje Personal de estudio	Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I2.M1.L42 – L44
38	asignaciones etc es porque la carrera se orienta hacia la gestión de			
39	sistemas administrativos, pero la programación es fascinante.			
40	Investigadora: Ahora bien, ¿Qué significa para usted un entorno personal de aprendizaje?			
41	Informante clave: Es el espacio que desarrollamos personalmente y es	Resolución de problemas computacionales	Técnicas de estudio	APE.TE.I2.M1.L44 – L46
42	mi espacio para estudiar, para aprender nuevas cosas, para desarrollar		Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I2.M1.L46 – L48
43	actividades de aprendizaje como leer las clases, el material, programar,			
44	analizar los ejercicios y aplicación de los métodos que considero yo me		Estilo de aprendizaje	APE.EA.I2.M1.L48 – L51
45	generan mayor aprendizaje. Entonces puedo decir que ese entorno			
46	depende de la persona, y va a depender como me organizo y como		Técnicas de estudio	APE.TE.I2.M1.L53 – L56
47	estudio, así que considero ese entorno como algo propio de cada			
48	persona que usa medios y recursos que mejor le funcionen para su			
49	aprendizaje, combinando cada uno de ellos, a mí me funcionan			
50	diagramas, videos, mapas conceptuales.			
51	Investigadora: ¿Cómo es tu	Resolución de problemas computacionales	Metodología	RPC.M.I2.M1.L59 – L63
52	cotidianidad cuándo resuelves problemas computacionales?			
53	Informante clave: Cuando voy a resolver problemas computacionales			
54	prefiero desarrollarlo en la noche, porque en horas de las noches estoy			
55	como que todo en silencio y estoy concentrado conmigo mismo y me			
56	concentro más no hay factores que me distraigan.			
57	Investigadora: ¿Cómo aprende usted a resolver problemas			
58	computacionales?			
59	Informante Clave: Primero estudiando el planteamiento del problema,			
60	para saber que debo solucionar, cuando sé cuáles son los			
61	requerimientos, comienzo a plantear la solución del mismo, es decir,			
62	entendiendo lo que sucede en ese problema, porque si no sé qué se quiere		Desarrollo de problemas	RPC.DP.I2.M1.L63 – L64
63	del problema no puedo llegar a la solución correcta. Y considero que la			
64	mejor forma es hacer uno mismo los ejercicios, aprender mediante la		Investigación	RPC.I.I2.M1.L66– L68
65	práctica. Investigadora: ¿Cómo mejoraría usted su aprendizaje en			
66	la resolución de problemas computacionales? Informante clave:		Optimización de soluciones	RPC.OS.I2.M1.L69 – L70
67	Me gustaría tener más disposición de profundizar en el aprendizaje de			
68	resolución de problemas computacionales y de dedicarme más a fondo,		Desarrollo de problemas	RPC.DP.I2.M1.L74 – L80
69	y de verdad me gustaría indagar sobre la solución que planteé para así			
70	mejorar mis futuras soluciones, porque a veces puedo durar mucho			
71	tiempo leyendo algo que no tiene que ver con lo que debo estudiar de			
72	esta área, entonces cuando sé que ya falta poco para presentar es que			
73	me pongo a realizar la práctica y entonces realizo solo lo que me están			
74	pidiendo. Además pienso y considero que como dicen la práctica			
75	constante te lleva a la experiencia, y mientras más se práctica mejora			

76	mucho el aprendizaje en el área. Algo muy importante en la			
77	programación es la práctica es la que enseña más porque es donde			
78	encuentras errores y encuentras como solucionarlo, como atender			

Informante Clave 2 (cont.)

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
79	ciertos requerimientos para poder tener la experticia necesario a la hora	Recursos como herramienta de aprendizaje	Herramientas TIC	RHA.HTIC.I2.M1.L83 – L86
80	de resolver problemas computacionales.			
81	Investigador: ¿Qué medios utiliza para aprender a resolver los			
82	problemas computacionales?			
83	Informante clave: Principalmente uso la Internet, con la cual investigo			
84	cualquier cosa que no se realizar, entonces comienzo a buscar en la			
85	Internet, busco en foros problemas similares, en chats, en páginas de			
86	programación, en la que consigo y apporto ideas. En este ambiente,			
87	tengo mi guías, disposición de todos los materiales necesario para el			
88	estudio como unidades de temas, planteamientos de ejercicios entre			
89	otros. Investigadora: y si no consigues nada en esa	Programación como eje curricular de la lógica computacional	Material de apoyo	RHA.MA.I2.M1.L86 – L89
90	fuentes? Informante Clave: sino consigo nada en esas fuentes, le			
91	pregunto a personas que son expertas en el área.			
92	Investigadora: ¿Cuáles herramientas consideras que debe brindar			
93	la universidad y el docente para que aprendas a resolver			
94	problemas computacionales? Informante clave: lo principal es			
95	contar con material didáctico de los contenidos, que Programación I lo			
96	tiene y lo facilita, entonces considero que debe haber un material			
97	preparado y ofrecer otras fuentes para consultar. Además si la			
98	universidad brindará herramientas tecnológicas para que el estudiantes			
99	practique la programación, tanto en horas de clases como en horas que			
100	no tenga clases, que esté disponible las horas que él desea practicar,			
101	porque hay muchas personas que requieren suficiente práctica.			
102	Investigadora: ¿Cuál es tu opinión sobre la asignatura	Programación como eje curricular de la lógica computacional	Herramientas TIC	RHA.HTIC.I2.M1.L96 – L100
103	Programación?			
104	Informante clave: Considero que programación I es una asignatura			
105	muy importante, porque es una asignatura que prepara a uno en la			
106	lógica para la materias que continúan en el desarrollo de la carrera, en			
107	Introducción uno aprende los conceptos básicos de objetos como			
108	instancias, clases, mensajes y también se aprenden las estructuras de			
109	control de programación ciclo, estructuras selectivas, pero ya cuando			
110	estamos en programación los planteamientos son más complejos y de			
111	situaciones o casos de la vida diaria, son como planteamientos reales,			
112	porque considero que la introducción del contenido de los vectores es			
113	un tema muy importante porque es la primera estructura de datos que			
114	usamos para almacenar datos y es como la sencilla, también nos			
115	introduce en el concepto de herencia, entonces considero que			
			Unidad curricular básica	PECLC.UCB.I2.M1.L103 – L105
			Conocimientos previos	PECLC.CP.I2.M1.L105 – L108
			Planteamientos de problemas	PECLC.PP.I2.M1.L108 – L110
			Contenidos programáticos	PECLC.CP.I2.M1.L111 – L114

116	Programación I es la base más fuerte para llevarnos hacia los próximos		Unidad curricular básica	PECLC.UCB.I2.M1.L114 – L115
117	semestres por lo que debe dar un vuelco al enfoque de las clases, no		Enfoque educativo	PECLC.EDC.I2.M1.L115 – L120
118	ponerse a leer diapositivas o hacer ejercicios completos sino enfocarse		constructivista	
119	directamente a aclarar las dudas que tenga el estudiante y enfocarse en			
120	los puntos más importantes en aquellos que se requiera más atención			
	con la intención de afianzar la lógica con respecto a ese concepto.			

D. REGISTRO DE ENTREVISTA AL INFORMANTE CLAVE 3 MOMENTO UNO
Categorización, Subcategorización y codificación de la Información.
CODIGO DEL PROTOCOLO O REGISTRO: E1IC3

Informante Clave 3

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
1	Investigadora: ¿Cuál es tu nombre completo, que semestre cursas de la carrera de Ingeniería en Informática y que condición tienes en la asignatura Programación 1?	Aprendizaje Personal de Estudio	Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I3.M1.L21 – L24
2				
3				
4	Informante Clave: Mi nombre es Jorge Chiquin, curso actualmente el tercer semestre de la carrera, y estoy en condición 2 en la asignatura Programación I, lo que significa que estoy viendo por tercera vez la asignatura.			
5				
6				
7				
8	Investigadora: ¿Cómo llegaste a ser participante en la carrera de Ingeniería en Informática?			
9				
10	Informante clave: Desde pequeño me has gustado las computadoras, al principio la usaba solo para jugar, a medida que fue creciendo fui aprendiendo sobre los programas básicos de computación como Word, Excel, powerpoint entre otros. Además me interesaba mucho lo relacionada a las páginas web, recuerdo que cuando estaba adolescente me preguntaba como realizarán esos grandes sistemas de ventas y de compra, investigué sobre ellos y comencé a interesarme así que cuando debía optar por las carreras para estudiar en una universidad escogí Ingeniería en Informática.			
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19	Investigadora: Ahora bien, ¿Qué significa para usted un entorno personal de aprendizaje?			
20				
21	Informante clave: Pienso que esto significa una serie de elementos que se ajustan al aprendizaje de uno, quiere decir que es personalizado a una forma de aprender, pienso también que pues es así como individual ese entorno. Además de contar con las técnicas que me permite desarrollar mis actividades efectivamente. Pienso que sería ideal que hubiese un entorno que te fuese programando tareas, actividades en un tiempo específico para así llevar constancia en lo que se hace, que me ayude organizarme y a realizar seguimiento de actividades con fechas. Porque pienso que debería mejorar mi planificación, y organizarme soy muy desorganizado, porque a veces estudio mucho en muy poco tiempo que tengo, y luego de estudiar mucho en poco tiempo luego duro dos semanas sin practicar y pienso que eso lo debería mejorar para darle continuidad a lo que estoy aprendiendo.			
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35	Investigadora: ¿Cómo es tu cotidianidad cuándo resuelves problemas computacionales?			

36	Informante clave: Cuando voy a resolver problemas computacionales prefiero realizarlo en casa, porque cuento con Internet sin ningún problema además considero mi casa como un espacio de tranquilidad y para programar se necesita mucha concentración y no tanta distracción y allí considero mi lugar ideal, normalmente lo realizo en tarde-noche.		Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I3.M1.L35 – L37
37				
38				
39			Técnicas de estudio	APE.TE.I3.M1.L38 – L39

Informante Clave 3 (cont.)

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
40	Investigadora: ¿Cómo aprende usted a resolver problemas computacionales?	Resolución de problemas computacionales	Desarrollo de problemas Aprendizaje por experiencia Metodología Desarrollo de problemas	RPC.DP.I3.M1.L42 RPC.AE.I3.M1.L42 – L44 RPC.M.I3.M1.L45 – L46 RPC.DP.I3.M1.L46 – L48
41				
42	Informante clave: Normalmente he aprendido con la práctica, uno al principio ve como la similitud de algoritmo con otro y va tomando referencia para otras soluciones en otros planteamientos, además de tener en cuenta que un buen análisis de los planteamientos es la clave para resolver los problemas computacionales con éxito, en mi caso me gusta echar lápiz, desarrollar mis lecturas, mis ejercicios de lógica de programación, mis actividades. Investigadora: ¿Cómo mejoraría usted su aprendizaje en la resolución de problemas computacionales? Informante clave: Considero que no debo conformarme con solo lo indicado en clases sino ir más allá, sería profundizar más en el desarrollo del problema, eso significa que si ya lo resolví no quedarme sólo allí, es tratar de ir más allá a lo planteado inicialmente, para lograr obtener soluciones muchas más óptimas.	Recursos como herramienta de aprendizaje	Investigación	RPC.I.I3.M1.L50 – L54
43				
44	Investigadora: ¿Qué medios utiliza para aprender a resolver los problemas computacionales?	Recursos como herramienta de aprendizaje	Material de apoyo Herramientas TIC	RHA.MA.I3.M1.L57 – L59 RHA.HTIC.I3.M1.L59 – L65
45				
46	Informante clave: Uno de los recursos que uso mucho es viendo videos de YouTube, entonces toda esta combinación me permite obtener el aprendizaje, ambientado a uno. Me gusta tener Internet disponible para poder consultar páginas web en donde aclaro dudas relacionadas a lo que estoy programando, principalmente me voy a la Internet y me funciona irme a páginas de programación en la web que están inglés, como por ejemplo hay una que uso llamada hackerrank de problemas en inglés, uno puede practicar ahí, son algoritmos puros pero entonces uno practica ahí, sube los ejercicios y la comunidad de aprendizaje que está allí te van ayudando y te van agregando ideas nuevas, y me ha funcionado este medio de aprendizaje porque ellos allí te ayudan a que puedes obtener y mejorar tu solución del problema.	Recursos como herramienta de aprendizaje	Comunidad de aprendizaje	RHA.CA.I3.M1.L65 – L68
47				
48	Investigadora: ¿Cuáles herramientas consideras que debe brindar la universidad y el docente para que aprendas a resolver problemas computacionales?	Recursos como herramienta de aprendizaje	Material de apoyo	RHA.MA.I3.M1.L72 – L73
49				
50	Informante clave: considero que tener un material didáctico en el que el estudiante pueda guiarse, los docentes de la asignatura lo tienen, además pienso que como estamos en un mundo rodeados de mucha	Recursos como herramienta de aprendizaje	Material de apoyo	RHA.MA.I3.M1.L72 – L73
51				

75	información de internet. Pienso que la universidad y el docente podrían	Programación como eje curricular de la lógica	Herramientas TIC	RHA.HTIC.I3.M1.L74 – L77
76	llevar mejor uso de ella, así incentivarían a buscar soluciones, de allí		Comunidad de aprendizaje	RHA.CA.I3.M1.L77 – L79
77	que las hay, me he encontrado con grupos, foros de programadores			
78	que hemos solucionados juntos problemas, nos hemos ayudado y de			
79	verdad esto me ha ayudado mucho a mejorar en la asignatura.			
80	Investigadora: ¿Cuál es tu opinión sobre la asignatura			
81	Programación?			

Informante Clave 3 (cont.)

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
82	Informante clave: Es una asignatura clave, recuerdo que en	computacional	Unidad curricular básica	PECLC.UCB.I3.M1.L82
83			Conocimientos previos	PECLC.CP.I3.M1.L83 – L86
84			Unidad curricular básica	PECLC.UCB.I3.M1.L86 – L91
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				

F. REGISTRO DE ENTREVISTA AL INFORMANTE CLAVE 1 MOMENTO DOS
Categorización, Subcategorización y codificación de la Información.
CODIGO DEL PROTOCOLO O REGISTRO: E2IC1

Informante clave 1

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
1	Investigadora: ¿Cómo es tu entorno personal de aprendizaje al resolver problemas computacionales?	Aprendizaje Personal de Estudio		
2				
3	Informante clave: En lo personal yo requiero de un lugar tranquilo, un		Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I1.M2.L3 – L8
4	lugar donde me sienta cómodo para aprender o indagar sobre nuevas			
5	herramientas para resolver problemas computacionales, o aprender			
6	nuevas técnicas de programación, o un paradigma, o de encontrar			
7	maneras de resolver o de crear una librería personal con funciones o			
8	métodos. En lo personal requiero un lugar silencioso y tranquilo en el		Técnicas de estudio	APE.TE.I1.M2.L8 – L14
9	que uno pueda trabajar y poder comunicarse con uno mismo, porque si			
10	uno no se comunica con uno mismo en realidad no se está razonando, y			
11	si no se está razonando significa para mí que no estoy aprendiendo eso			
12	es algo muy principal para mí que pueda comunicarme y pueda			
13	decirme a mí mismo que es lo que estoy haciendo, como lo estoy			
14	haciendo y cómo puedo implementarlo acá o en un futuro. Mi espacio		Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I1.M2.L14 – L20
15	personal debe ser tranquilo, en calma, en paz donde me sienta cómodo,			
16	silencioso, un lugar que me permita concentrarme apoyándome en un			
17	recurso.Entonces pienso que para poder aprender resolver problemas			
18	computacionales requiero un entorno tranquilo, en el que no sienta			
19	caos para aprender para poder lograr el objetivo de			
20	aprendizaje.Personalmente soy muy audiovisual, puedo resolver		Estilos de aprendizaje	APE.EA.I1.M2.L20 – L22
21	problemas escuchando y viendo como la persona va explicando, de			
22	como lo hace, que es lo que implementa.			
23	Investigadora: ¿Cómo llevas a cabo el aprendizaje de resolución de	-		
24	problemas computacionales?.	Resolución de problemas computacionales		
25	Informante clave: El programar o resolver problemas de		Desarrollo de problemas	RPC.DP.I1.M2.L25 – L35
26	computación considero que es como la matemática, es decir, si no se			
27	sabe la teoría se hace difícil desarrollar la práctica, y soy de una de las			
28	personas que cree y estoy 100% seguro que la práctica hace el maestro,			
29	pienso que no es tanto saber de un lenguaje de programación			
30	determinado, considero que la clave está en aprender la lógica de			
31	programación y esto se aprende mediante la práctica continua,			
32	aprendizaje continuo, pienso que eso es la magia de aprender a resolver			
33	problemas, entonces, uno se puede saber la teoría pero sino la llevas a			
34	la práctica es como sino la supieras. Soy de las personas que aprendo			
35	practicando, que tengo que llevar esos conceptos y formalidades en			
36	ejercicios para ver su funcionamiento. Investigadora: Desde tu			
37	perspectiva ¿Qué consideras que sea necesario realizar para la		Investigación	

38	mejora de tu aprendizaje en la resolución de problemas computacionales? Informante clave: Investigar y			RPC.I.I1.M2.L38 – L42
----	--	--	--	-----------------------

Informante clave 1 (cont.)

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74	revisarcondetenimiento el contexto del problema y además siento que el aprender problemas computacionales no es al caletre, es decir, no es de memorizar cada uno de los contexto de los problemas porque cada uno tiene una particularidad. Además de practicar continuamente, hace que la resolución de problemas sea más sencillo de desarrollar y de encontrar su solución más óptima. Finalmente recalco quela búsqueda de soluciones varia para resolver el problema pero siempre buscando la solución óptima, y además pienso que esto requiere de práctica constante para poder engancharnos con la lógica de programación. Investigadora:¿Qué herramientas o recursos utilizas para aprender a resolver problemas computacionales? Informante clave: En mi entorno personal de aprendizaje, es indagar de manera online o través de recurso que tenga disponible en la Web que yo pueda utilizar para ampliar mi conocimiento, y poder resolver problemas de computación. Además me gusta usar el material de apoyo que da el profesor, y también uso una técnica de hacer guías personales de la herramienta nueva que estoy aprendiendo y hago la documentación con las prácticas que aprendo con los cursos audiovisuales y de verdad me siento muy cómodo al hacer guías personales porque te consolida el aprendizaje, porque quizás lo que realizaste se olvide a corto plazo pero al tener esto te garantiza recordar lo aprendido. Entonces realmente me apoyo en cursos audiovisuales en internet, en la documentación personal de lo que voy aprendiendo, puesto que lo aprendido lo culmino en una guía personal que construyo para mí, porque es como si estuviese conversando conmigo mismo a la hora de aprender problemas computacionales. Me parece fundamental contar con material relacionado a resolución de problemas computacionales, conseguir material adecuado porque hay documentaciones desde diferentes formas de hacer. Contar con los recursos de hardware adecuado porque hay herramientas que necesitan mucha memoria RAM, es decir, tener una computadora que te soporte lo suficiente. También disponer de un material adecuado con ejemplos y ejercicios varios, otros recursos ya sea en vídeo, anotaciones, un link de la documentación oficial de la herramienta que se está trabajando, porque es más difícil estudiar cuando no se tiene una buena documentación, clases que sean grabadas o una guía de trabajo.	Recursos como herramienta de aprendizaje	Desarrollo de problemas Optimización de soluciones Desarrollo de problemas Herramientas TIC Material de apoyo Herramientas TIC Material de Apoyo	RPC.DP.I1.M2.L42 – L44 RPC.OS.I1.M2.L44 – L46 RPC.DP.I1.M2.L46 – L47 RHA.HTIC.I1.M2.L50 – L53 RHA.MA.I1.M2.L53 – L59 RHA.HTIC.I1.M2.L59 – L60 RHA.MA.I1.M2.L60 – L67 RHA.HTIC.I1.M2.L67 – L69 RHA.MA.I1.M2.L69 – L74

--	--	--	--	--

Informante clave 2

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
1	Investigadora: ¿Cómo es tu entorno personal de aprendizaje al resolver problemas computacionales?	Aprendizaje Personal de Estudio	Técnicas de estudio	APE.TE.I2.M2.L3 – L16
2	Informante clave: A mí personalmente me gusta mucho leer, no leo un libro pero si me gusta leer lo que consigo en Internet, ese espacio puedo leer detenidamente la información que estoy revisando. Personalmente cuando estoy estudiando en mi espacio de estudio el área de problemas computacionales prefiero hacerlo más de noche que de día, en las tardes siento que son muertas para mí, de noche me siento más productivo porque como no hay tantas interrupciones , no hay calor, no hay otras personas que te puedan interrumpir y no hay más tareas en la noche, entonces se siente como mayor tranquilidad que es muy importante tener la mente bastante centrada en el problema cuando se está indagando sobre el por que hay problemas que son muy complejos y realmente necesitan que se entiendan bien porque realmente se puede tergiversar la información y no realizar lo que exactamente se quiere.			
17	Investigadora: ¿Cómo llevas a cabo el aprendizaje de resolución de problemas computacionales?.	Resolución de problemas computacionales	Metodología	RPC.M.I2.M2.L18 – L28
18	Informante clave: Siempre que me encuentro ante un problema computacional la manera de resolverlo primero es analizarlo, estudiando el entorno de ese problema, entenderlo y comprenderlo, de tal forma que se pueda diseñar una solución para ese problema, ya sea a través de un diseño arquitectural si es un problema grande o más pequeño como un algoritmo, pero lo importante siempre es entender el contexto del problema, es decir el ambiente del problema, como funciona, de que se trata todo eso para poder resolverlo bien. Una vez que ya se estudia el problema llevo a cabo la propuesta de posibles soluciones al problema, hasta que se encuentra una solución y luego se buscar optimizar esa solución. Investigadora: ¿Qué consideras que sea necesario realizar para la mejora de tu aprendizaje en la resolución de problemas computacionales? Informante clave: Mejoraría mi hardware, un mejor computador para reducir las limitaciones. Profundizar en la solución de los problemas para así optimizar el algoritmo que da solución a este, porque se puede encontrar soluciones muchas más óptima y el tiempo de respuesta sea eficiente.			
30			Investigación	RPC.I.I2.M2.L31 – L32
31			Optimización de soluciones	RPC.OS.I2.M2.L33 –L34
32		Recursos como herramienta de aprendizaje		
33	Investigadora:¿Qué herramientas o recursos utilizas para			

aprender a resolver problemas computacionales?			
--	--	--	--

Informante clave 2 (cont.)

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
37	Informante clave: Los recursos principalmente el computador y la Internet, porque son como nuestro mejor amigo al momento de resolver problemas computacionales, la computadora es la herramienta principal que me permita acceder a internet y poder ver foros, publicaciones, blogs de programación, por eso me parece importante tener siempre a la mano siempre un computador, un teléfono, una Tablet, En ese entorno busco conversar con amigos y compañeros que estudian el área de problemas computacionales, esto es bueno cuando se tienen dudas ayuda a visualizar las cosas desde otro punto de vista. En Internet se consigue toda la información que uno pueda necesitar cuando se trata de buscar algoritmos, ese es mi principal recurso porque básicamente me baso es en eso, por ejemplo páginas de desarrolladores, chat y grupos con otras personas para preguntar las dudas y esas personas pueden ser mis compañeros o expertos en el área de computación que manejen el desarrollo de problemas computacionales, libros realmente no leo, voy directamente a la Internet.		Herramientas TIC	RHA.HTIC.I2.M2.L37 – L42
38			Comunidad de aprendizaje	RHA.CA.I2.M2.L42 – L51
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51			Herramientas TIC	RHA.HTIC.I2.M2.L51 – L52
52				

H.REGISTRO DE ENTREVISTA AL INFORMANTE CLAVE 3 MOMENTO DOS
Categorización, Subcategorización y codificación de la Información.
CODIGO DEL PROTOCOLO O REGISTRO: E2IC3

Informante clave 3

Nº de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
1	Investigadora: ¿Cómo es tu entorno personal de aprendizaje al resolver problemas computacionales?	Aprendizaje Personal de Estudio	Espacio de aprendizaje	APE.EDA.I3.M2.L3 – L7
2				
3	Informante clave: Mi entorno personal de aprendizaje para resolver problemas computacionales es aquel en que me permita conectarme conmigo mismo, con mis ideas y mi lógica de programación para poder comprender el problema y así lograr la solución del mismo de la forma más óptima posible. Realmente necesito un espacio tranquilo, cómodo en el que sienta que puedo crear soluciones al problema que estoy resolviendo. Normalmente prefiero realizar la programación de problemas computacionales en la noche, ya que existe menos interrupciones y las ideas me fluyen con mayor rapidez.	Resolución de problemas computacionales	Técnicas de estudio	APE.TE.I3.M2.L7 – L11
4				
5				
6				
7				
8				
9	Investigadora: ¿Cómo llevas a cabo el aprendizaje de resolución de problemas computacionales?		Metodología	RPC.M.I3.M2.L14 – L23
10				
11	Informante clave: Al estudiar problemas computacionales siempre realizo una lectura con el mayor detenimiento posible para así comprender el problema, es decir, analizo el problema en el que me hago una serie de pregunta como que me están dando, que están pidiendo y que debo hacer para lograr lo que me están pidiendo, y también me gusta dibujar la solución porque me permite visualizar la misma de una forma más fácil a la hora de programarla. Pienso que la clave de todo problema es analizarlo detenidamente, y que además revisar el problema de esta manera me ha llevado a realizar varias propuestas de soluciones y de allí tomar la que es más óptima. Lo que me ha permitido desarrollar la lógica de programación es la práctica constante de ejercicios, puesto que cada ejercicio tiene su particularidad que lo hace distinto de otro.		Desarrollo de problemas	RPC.DP.I3.M2.L23 – L26
12				
13	Investigadora: ¿Qué consideras que sea necesario realizar para la mejora de su aprendizaje en la resolución de problemas computacionales?		Investigación	RPC.I.I3.M2.L28 – L31
14				
15	Informante clave: Me gustaría mejorar lo relacionado a investigar en el contexto del problema y también a ahondar en el perfeccionamiento del problema, quiere decir no quedarme con la solución que plantee. Quisiera siempre mejorar y lograr obtener soluciones muchas más		Optimización de	RPC.OS.I3.M2.L31 – L32
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				

33	óptimas.		soluciones	
34	Investigadora: ¿Qué herramientas o recursos utilizas para	Recursos como herramienta de		
35	aprender a resolver problemas computacionales?	aprendizaje		
36	Informante clave: En ese espacio tengo todo a la mano para investigar		Material de Apoyo	RHA.MA.I3.M2.L35 – L38
37	y para programar, ya se material de apoyo, videos, lápiz y papel para plasmar mis ideas del análisis del problema, en el que dibujo la			

Informante clave 3 (cont.)

N° de Línea	TESTIMONIOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGO
38	solución para luego llevarlo a la codificación en algún lenguaje.			
39	Además, mi principal herramienta para aprender a resolver problemas		Herramientas TIC	RHA.HTIC.I3.M2.L39 – L42
40	computacionales es la Internet, porque allí, por me dirijo a video de			
41	youtube, web d programadores, foros entre otros que me orienten en el			
42	abordaje del problema. Otro recurso que uso es preguntar a		Comunidad de	RHA.CA.I3.M2.L42 – L44
43	compañeros de mi clase, a profesores o expertos en el área de		aprendizaje	
44	resolución de problemas computacionales.			

**I. TABLA DE REPITENCIA DE CADA SUBCATEGORÍA POR
INFORMANTE**

Categorías	Subcategorías	(Entrevista # 1)			(Entrevista # 2)			Total
		I1	I2	I3	I1	I2	I3	
Aprendizaje Personal de estudio	Estilos de aprendizaje	I	I	----	I	----	----	3
	Técnicas de estudio	III	II	III	I	I	I	6
	Espacio de aprendizaje	II	II	III	II	----	I	5
Resolución de problemas computacionales	Desarrollo de problemas	II	II	II	III	----	I	5
	Metodología	I	I	I	----	I	I	5
	Investigación	I	I	I	I	I	I	6
	Optimización de soluciones	I	I	----	I	I	I	5
	Aprendizaje por experiencia	I	----	I	----	----	----	2
Recursos como herramienta de aprendizaje	Herramientas TIC	I	II	II	II	II	I	6
	Material de apoyo	II	II	II	II	----	I	5
	Comunidad de aprendizaje	I	I	II	----	I	I	5
Programación como eje curricular de la lógica de programación	Asignatura básica	I	II	II	----	----	----	3
	Conocimientos previos	----	I	I	----	----	----	2
	Enfoque educativo constructivista	----	I	----	----	----	----	1
	Planteamientos de problemas	----	I	----	----	----	----	1
	Contenidos programáticos	----	I	----	----	----	----	1