

# Comunicación, significado y preferencias de Pensamiento: aportes al Aprendizaje en programación de computadores<sup>1</sup>

## Communication, meaning and thinking preferences: contributions to learning in computer programming

O. I. Trejos

Recibido Agosto 28 de 2014 – Aceptado Noviembre 20 de 2014

**Resumen**--El uso de la teoría del aprendizaje significativo, su esencia el concepto de significado, y la aplicación de un modelo de preferencias de pensamiento bajo la concepción de la educación vista desde la comunicación, posibilitan que el área de programación de computadores, en sus fases iniciales (Programación I y Programación II), haya reducido su nivel de fracaso en los últimos seis semestres. Las estrategias que se han adoptado en estos cursos han permitido una mejora notoriamente significativa en la apropiación de la lógica de programación, lo cual se nota en los cursos subsiguientes de la misma área, y un mejor aprovechamiento no solo de algunos servicios que proveen las nuevas tecnologías sino también en la comunicación interpersonal entre docente y estudiantes mejorando el clima académico y facilitando la aplicación del conocimiento propio de programación de computadores a partir del concepto de significado. Todo esto pretende poner a disposición de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira, los fundamentos de la programación para que sean aplicados con propiedad en los posteriores retos que la misma formación involucra.

**Palabras Clave:** aprendizaje significativo, comunicación, preferencias de pensamiento, significado.

**Abstract** - The Meaningful Learning Theory, its essence the concept of meaning, and the use of a thinking preferences model, from the idea of education as a communication process, makes it possible that the computer programming area, in its first steps (Programming I and Programming II), has reduced low levels of academic performance in the last six semesters. The strategies adopted in these courses have permitted a notorious improvement in terms of knowledge on programming logic in the students, which can be noticed in the next courses in the same area, and a better use of new technologies in communication and personal relationships among teacher and students, improving the academic climate and facilitating the use of a specific knowledge based on what is called meaning concept. All this was used in the learning process of the students who are attending the program Computing and Systems Engineering, at Universidad Tecnológica de Pereira.

**Key Words:** meaningful learning, communication, thinking preferences, meaning concept.

### I. INTRODUCCION

El ejercicio docente en los tiempos modernos, implica entender que el conocimiento es una construcción propia de cada uno y que no obedece a una simple transmisión y acumulación de conocimientos sino que es un proceso activo, que se construye constantemente, a través

---

<sup>1</sup> Producto derivado del proyecto de Investigación “Aprendizaje en Ingeniería: Un problema de comunicación”, apoyado por la Facultad de Ingenierías, Universidad Tecnológica de Pereira a través del Grupo de Investigación en Informática.

Omar Ivan Trejos Buritica, PhD en Ciencias de la Educación, Universidad Tecnológica de Pereira, email: [omartrejos@utp.edu.co](mailto:omartrejos@utp.edu.co)

de la experiencia que la persona tiene con la información que recibe [1]. Igualmente deberá entenderse que la forma como el profesor expone sus ideas depende de las propias estructuras mentales asociadas con las teorías científicas que domina y la experiencia profesional adquirida [2].

Este planteamiento evidencia que un proceso de aprendizaje pareciera ser una amalgama de lo puramente conceptual heredado de la temática propia del contenido, de una serie de conocimientos previos y conocimientos nuevos, de unas formas de concebir el mundo (que en adelante se conocerán como preferencias de pensamiento) y de una interacción con ese mundo tanto académico como real bien sea personal, comunicación directa, o electrónica, a través de los servicios que proveen las nuevas tecnologías.

De esta manera se puede inferir que el conocimiento se construye conjuntamente, es decir, a partir de las relaciones e interacciones del ser humano con su entorno, que incluye el mundo al interior del aula así como el conjunto de experiencias y relaciones que se viven fuera de ella. De allí se puede entender el por qué es necesaria una interrelación entre las personas y su ambiente para que se generen aprendizajes [3].

Gran parte de esa interacción con el entorno está basada en el lenguaje hablado y en la comunicación que éste posibilite y se derive de él. El lenguaje tiene gran importancia (...) como elemento potenciador del pensamiento y como gran constructor de la cultura tanto propia como colectiva [3] y se destaca la importancia que Piaget le imprime a la comunicación a partir del lenguaje el cual, según sus teorías, es solidario del pensamiento y supone, en consecuencia, un sistema de acciones interiorizadas e incluso un sistema de operaciones [4].

La construcción conjunta de conocimiento implica la superación de diferentes obstáculos que, siendo aparentemente lejanos a lo puramente temático, tienen gran incidencia en el desarrollo y efectividad de un proceso de aprendizaje: a) una buena comunicación entre el docente y el estudiante, b) un acuerdo entre el docente y el alumno en relación con el significado del conocimiento nuevo, c) una capacidad del docente para entender la concepción del mundo por parte del alumno desde su óptica puramente personal, d) un buen aprovechamiento del lenguaje natural de los jóvenes como lo son las nuevas tecnologías, e) una estrategia que combine todos estos elementos para facilitar y hacer exitoso el proceso de aprendizaje.

Estos elementos se hacen más necesarios cuando se habla de un espacio formativo en ingeniería, exactamente en el área de programación de la ingeniería de sistemas, en el cual los docentes tienen una formación en su conocimiento disciplinar pero pocas veces tienen formación en este tipo de recursos y estrategias que pueden posibilitar logros superiores con esfuerzos metodológicos menores. De allí el por qué la temática de la programación de computadores

en los más de 150 programas de Ingeniería de Sistemas que tiene Colombia (Fuente: Sistema Nacional de Instituciones de Educación Superior, 2014) constituye un buen espacio de análisis, investigación y proposición para el desarrollo de metodologías y estrategias que faciliten la apropiación del conocimiento científico por caminos menos difíciles si se capacita a los docentes al respecto.

El presente artículo es un producto más de la tesis doctoral “Aprendizaje en Ingeniería: un problema de comunicación” presentada y aprobada por el autor del mismo ante el Doctorado en Ciencias de la Educación RUDE Colombia Cade Universidad Tecnológica de Pereira.

Para el desarrollo de esta investigación se ha acudido a la teoría del aprendizaje significativo de David Paul Ausubel (1989), la concepción de la educación como un proceso comunicativo de Jesús Martín-Barbero (2002) y el modelo de preferencias de pensamiento de William Herrmann (1989). La información se ha analizado desde las perspectivas cualitativas y cuantitativas.

En lo cualitativo se acudió a entrevistas, recolección de información por medio de instrumentos e interacción directa con los estudiantes. Ésta información se procesó desde una óptica cualitativa intentando encontrar elementos de juicio que permitan una aproximación mayor a los estudiantes en lo puramente personal y en su propia concepción del mundo. En lo cuantitativo se acudió a las posibilidades que brinda la hoja electrónica y un paquete estadístico para encontrar relaciones entre la valoración numérica de las evaluaciones y el avance en la apropiación del conocimiento de la programación de computadores por parte de los estudiantes. La posición epistemológica de estos enfoques alude no sólo a la necesidad de que se fortalezca la comunicación entre docentes y estudiantes en el aula sino también por fuera de ella así como al requerimiento de aproximar el concepto de significado del conocimiento con el perfil del pensamiento con el cual cada estudiante analiza e interpreta su entorno.

## II. MARCO TEÓRICO

En el programa Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira, las asignaturas Programación I y Programación II (ubicadas en el 1º y 2º semestre, respectivamente), constituyen un espacio formativo en lo que podría definirse como la línea que conforma la espina dorsal conceptual de la ingeniería de sistemas. Es el área de programación lo principal, dado que allí confluyen tanto los fundamentos de las ciencias básicas como los de la ingeniería de sistemas y sirve además de soporte para las asignaturas asociadas con la ingeniería de sistemas aplicada.

Se infiere con esto que el aprendizaje y apropiación de los conocimientos del área de programación, especialmente en sus primeras asignaturas, es de vital importancia para la adquisición de posteriores conocimientos, sea con

acompañamiento o de manera autónoma en el marco de la ingeniería de sistemas. Con el tiempo, el área de programación ha ido evolucionando a pasos agigantados al punto que programar se puede hacer en tiempos modernos desde perspectivas diferentes llamadas paradigmas de programación.

Al margen de ellos, la apropiación de la lógica de programación por parte del estudiante implica asimilar como propias una serie de reglas que son diferentes a las de la lógica humana deliberativa [5]. La lógica computacional obedece a unas reglas paramétricas y por ello ese cambio de ángulo de la lógica humana a la lógica computacional, genera algunas dificultades en los estudiantes, a pesar de que se está yendo de lo complejo a lo simple. De allí el por qué se necesita tener consciencia de factores que, siendo lejanos a lo puramente temático, inciden de manera definitiva en la aproximación, adquisición y apropiación del conocimiento: a) una buena comunicación entre el docente y el estudiante, b) un acuerdo entre el docente y el alumno en relación con el significado del conocimiento nuevo, c) una capacidad del docente para entender la concepción del mundo por parte del alumno desde su óptica puramente personal, d) un buen aprovechamiento del lenguaje natural de los jóvenes como lo son las nuevas tecnologías, e) una estrategia que combine todos estos elementos para facilitar y hacer exitoso el proceso de aprendizaje. En relación con la buena comunicación debe tenerse en cuenta que es importante comprender que la comunicación en los procesos de aprendizaje no se limita solo a la transmisión de conceptos y conocimientos sino que también constituye un espacio que hace posible la experiencia tanto del docente como el estudiante que se enriquecen no solo en conocimientos científicos sino también en habilidades sociales y culturales implícitas [6]. El mundo de hoy implica entender que comunicar es compartir el significado (...) y por tanto la educación sería entonces el decisivo lugar de su entrecruce, para lo cual deberá convertirse en el espacio de conversación de los saberes y las narrativas que configuran las oralidades, las literalidades y las visualidades. Pues desde los mestizajes que entre ellas se traman es desde donde se vislumbra y expresa, toma forma el futuro [7] con lo cual se privilegia la comunicación como el gran insumo que tiene la educación para ser transformadora de sociedad. Ese intercambio de sentido, de visiones del mundo, de perspectivas y enfoques, es lo que algunos autores han llamado “otredad” que puede definirse no sólo como la capacidad de ser otro sino de entender a otro, de comprender su forma de ver el mundo, sus experiencias y todas las vivencias que lo han formado como un ser humano integrante de la sociedad. Para ello ha de comprenderse que la comunicación es la esencia de los actos sociales pudiendo establecerse desde el mero cruce de miradas hasta formas más elaboradas como la comunicación lingüística que es esencial en la praxis comunicativa de un mundo humano práctico lo cual permite que la comunicación yo-tú motive la toma de conciencia de los egos como personas [8], es decir, será muy difícil concebir a la educación sin un gran fundamento en la comunicación. De ser así dejaría de ser

transformadora para convertirse en domesticadora. De allí por qué, Piaget destaca la importancia de la comunicación a partir del lenguaje y plantea que el lenguaje es solidario del pensamiento y supone, en consecuencia, un sistema de acciones interiorizadas e incluso (...) un sistema de operaciones [9]. Esto nos lleva a pensar en una categoría mediadora que hable de los acontecimientos que suceden, de las cosas que actúan sobre nosotros, llamada Terceridad (...) y que se refiere a las representaciones y no a las cosas. Cuando pensamos en algo estamos en el ámbito de la representación y, por tanto, también en un nivel diferente. Toda la cultura en la medida en que se comunica tiene algo de Terceridad lo cual incluye la vivencia de nuestras vidas [10]. Esto nos invita a pensar en que la comunicación, como base para la efectividad de la educación, ha de pensarse desde la perspectiva del otro (otredad), o sea la forma como el estudiante concibe el mundo, y desde las vivencias del otro (Terceridad), es decir, la manera como el mundo y sus vertientes tiene representación en la mente del estudiante, incluyendo el conocimiento. No puede descuidarse el hecho de que los seres humanos conocen, reúnen y organizan toda la información que van adquiriendo del medio donde viven a través de un constante intercambio [11] y si se trata de formación profesional en ingeniería bien podría pensarse que ese intercambio se logra a partir de una comunicación basada en otredad y Terceridad pues es a través de dicha interacción activa como las personas aprenden lo cual quiere decir que es cuando hacemos algo, cuando razonamos, cuando imaginamos, cuando manipulamos cosas, cuando realmente aprendemos [11]. Ese intercambio de significado abre la puerta para que se piense en lo que representa el conocimiento tanto para docentes como para estudiantes y en la posible necesidad de establecer acuerdos y códigos que permitan compartir una interpretación mutua aproximada del mismo conocimiento. Es aquí en donde cobra importancia el aprendizaje significativo pues su esencia es el concepto de significado que basa su importancia en los conocimientos previos, los nuevos conocimientos, la motivación y la capacidad que tenga el estudiante para establecer relaciones entre unos y otros [12]. Es el aprendizaje significativo, la teoría que posibilita el insumo para una comunicación efectiva: el significado del conocimiento. De sus tres pilares se plantea que lo más importante en un proceso de aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe y al manera como establece relaciones con eso que ya sabe, su significado y lo nuevo que conoce [12]. Precisamente recae sobre el docente gran parte de la responsabilidad de mantener una gran motivación en el estudiante frente al proceso de aprendizaje así como brindar los elementos de juicio necesarios para que el mismo estudiante sea capaz de establecer relaciones entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento. Ahora bien, para conocer la perspectiva que tiene un estudiante del mundo, y de esa forma poder conocer un poco más del estudiante, se ha escogido un modelo de preferencias de pensamiento que se ha conocido con el modelo 4Q formulado por William Herrmann. Según este modelo, los seres humanos pueden tener cuatro formas de visualizar el mundo de manera preferente que se resumen

en la división del cerebro en cuatro cuadrantes de manera que uno de ellos guía la percepción del mundo por encima de los otros tres. Los cuadrantes han recibido los nombres de Cuadrante A también llamado Lógico, Cuadrante B también llamado Secuencial, Cuadrante C también Social y Cuadrante D también conocido como Imaginativo [13]. Según este modelo, a partir del momento en que se pueda conocer e identificar el perfil del cuadrante preferente de una persona, se puede construir un discurso de manera que cualquier proceso de comunicación puede ser más efectivo y si tomamos la comunicación como el gran fundamento de la educación entonces podría decirse que un proceso de aprendizaje podrá ser mucho más efectivo si se identifica en el estudiante dicho cuadrante preferente de pensamiento que es finalmente la manera como el estudiante ve el mundo. A lo expuesto anteriormente, se suma la instrumentalización de la comunicación que, sin omitir lo importante del contacto y la interacción directa persona a persona, tampoco se pueden negar las bondades de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación especialmente porque se han constituido en el lenguaje natural de los jóvenes de hoy. Si el docente se articula con servicios como el correo electrónico, la comunicación a través del Facebook o la facilidad de comunicación por video y audio a través de Skype, se potencializa la comunicación y por tanto la relación entre el docente y el estudiante a la luz de un contenido temático específico.

La figura 1 muestra la relación entre los conceptos presentados hasta ahora y su conexión con el estudiante.

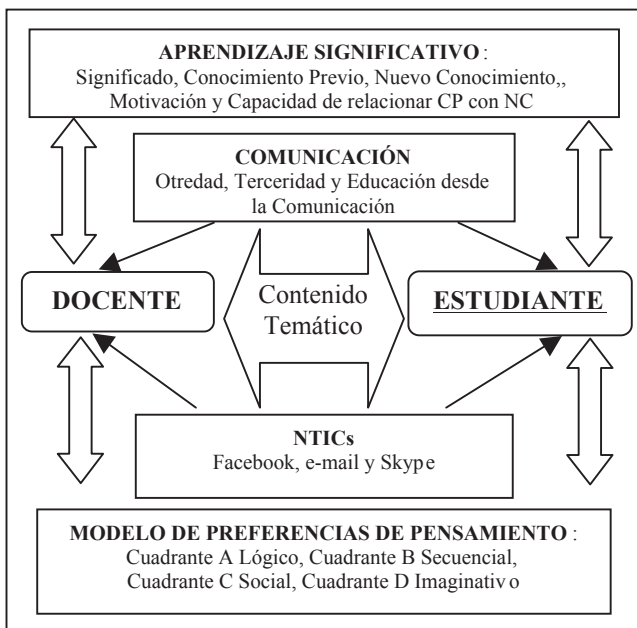


Fig. 1. Relación de conceptos

La figura 1 muestra las relaciones existentes entre los conceptos planteados a juicio del autor de este artículo. Los protagonistas de la escena académica son el docente y el estudiante, teniendo en cuenta que todo proceso de aprendizaje moderno ha de centrarse en que el estudiante aprenda como protagonista y participe de dicho proceso.

La comunicación docente y estudiante está motivada por un contenido temático que forma parte de la estructura curricular de un programa de formación profesional, en este caso, el área de programación de ingeniería de sistemas y computación. Dicha comunicación podrá tener dos aristas: la comunicación directa que ha de basarse en conceptos como otredad, Terceridad y que será la base para una nueva concepción de la educación, y la comunicación indirecta, mediada por las nuevas tecnologías y por sus servicios asociados que, para esta investigación acude a Facebook, el correo electrónico y Skype como muestras simples de mediación tecnológica.

La teoría del aprendizaje significativo y el modelo de preferencias de pensamiento le permite tanto al docente como al estudiante contar con un fundamento que les posibilita fortalecer la comunicación compartiendo significados y estableciendo un conjunto de elementos de juicio comunes que permiten un acercamiento que favorece el proceso de aprendizaje. En este sentido la educación vista desde la comunicación posibilita establecer relaciones entre el conocimiento previo con la otredad, dado que el conocimiento no se refiere a lo disciplinar, el nuevo conocimiento con la Terceridad, es importante establecer el nivel de representatividad que tiene dicho nuevo conocimiento para el docente y la motivación con el modelo de preferencias de pensamiento puesto que éste provee lo necesario para establecer una comunicación efectiva con el estudiante desde su propia óptica.

### III. METODOLOGIA

La investigación que inspira este artículo contiene un diseño metodológico cualitativo con análisis de casos instrumentales y múltiples. La asignatura abordada bajo esta metodología fue Programación I, asignatura que se imparte en el 1º semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Tecnológica de Pereira. Esta es una asignatura cuya intensidad horaria corresponde a 6 horas semanales, dos de las cuales se realizan en sala de computadores. Cada sesión de clase tiene un tiempo máximo de 120 minutos. Las pruebas se hicieron durante los semestres I y II de 2013. El curso del semestre I de 2014 contó con 19 estudiantes y el curso del semestre II de 2014 contó con 18 estudiantes.

Como se dijo en párrafos anteriores, se ha partido de la consciencia acerca de unos factores que, siendo lejanos a lo puramente temático, inciden de manera definitiva en la aproximación, adquisición y apropiación del conocimiento y que son: a) una buena comunicación entre el docente y el estudiante, b) un acuerdo entre el docente y el alumno en relación con el significado del conocimiento nuevo, c) una capacidad del docente para entender la concepción del mundo por parte del alumno desde su óptica puramente personal, d) un buen aprovechamiento del lenguaje natural de los jóvenes como lo son las nuevas tecnologías, e) una estrategia que combine todos estos elementos para facilitar y hacer exitoso el proceso de aprendizaje.

a) En cuanto a la buena comunicación entre el docente y el estudiante, se acudió a tres estrategias. Primero, se pensó en fortalecer el concepto de la educación vista desde la comunicación, es decir, se abrieron espacios un poco menos académicos pero al tiempo más humanos durante sesiones en las cuales los ejemplos que se presentaban, en las exposiciones magistrales, se aproximaban más a las realidades individuales de los estudiantes. Estas realidades se obtuvieron de un cuestionario que se entregó a los estudiantes al inicio de cada curso y que se constituyó en la base para todo el proceso comunicativo. La Figura 2 muestra las preguntas de este cuestionario todas ellas orientadas a conocer un poco más del alumno como persona.

<p>VIDA FAMILIAR (Describa su familia, con quién vive y cómo se la lleva con su familia)</p> <p>VIDA ACADEMICA (Comente sobre su colegio y el entorno académico donde estudió)</p> <p>ENTORNO SOCIAL (Escriba sobre su barrio, sus vecinos y el entorno en el cual ha crecido)</p> <p>PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS (¿Por qué estudia Ingeniería de Sistemas? ¿Prefiere algún software?)</p> <p>RELACIONES INTERPERSONALES (Escriba algo de sus relaciones amistosas, sentimentales y sobre sus angustias)</p> <p>PROBLEMAS Escriba sobre sus angustias y dificultades</p>
--

Fig. 2. Cuestionario de preguntas

En cada una de las preguntas del formato de cuestionario presentado en la Figura 1, se les permitió a los estudiantes tener tanto espacio como necesitaran para responderlas. No se les estableció ningún tipo de límite y se les entregó tanto papel como necesitaron. No se consolidaron respuestas dado que era importante que se conocieran las expectativas, angustias y conceptos de cada estudiante de manera individual tal como lo indica el concepto de otredad y Terceridad en el cual se ha fundamentado esta fase comunicativa.

Segundo, a cada uno de los estudiantes se les destinaron 30 minutos para conversar durante primer mes en dos sesiones de 15 minutos cada una. Estas sesiones informales de conversación, que se hicieron en cafeterías y espacios por fuera del aula, se realizaron en los últimos minutos de cada sesión y en horarios concertados con los mismos alumnos. Con todos se cumplió este cronograma. El tiempo total estimado invertido en esta aproximación a los estudiantes fue de 10 horas. Es de anotar que los temas que se tocaron en estas conversaciones personales se basaron en los conceptos y opiniones más notorios, a juicio del autor de este artículo, que fueron consignados en el formato del cuestionario que se presenta en la Figura 1. Tercero, se acudió a mecanismos

de comunicación derivados de los servicios que proveen las NTIC que se explican en el numeral d) de esta misma sección.

b) En cuanto al acuerdo entre el docente y el alumno en relación con el significado del conocimiento nuevo se acudió de manera plena y absoluta a la teoría de aprendizaje significativo estableciendo un código de comunicación académica entre ambos que permitía definir los objetivos de cada sesión al inicio de la misma, desarrollar el tema inicialmente de manera magistral pero abriendo espacios para la participación activa de los alumnos, definiendo los conocimientos previos que se necesitaban y reconociendo los nuevos conocimientos así como la relación con los conocimientos anteriores, su incidencia y sus efectos, y generando estrategias al interior del aula dentro de cada sesión que despertaran motivación en los alumnos, a partir de las características naturales del cerebro [4]. De la misma manera y valiéndose del software PowerPoint se acudió a la definición del significado de cada unidad temática en cada sesión, en un volumen no máximo de siete diapositivas con texto que no superaba las tres líneas.

c) En cuanto a la capacidad del docente para entender la concepción del mundo por parte del alumno desde su óptica puramente personal, se tomó como base el cuestionario que se hizo al inicio del semestre, el modelo de preferencias de pensamiento y las respuestas que se ampliaban en las conversaciones extraclase entre docente y estudiante y que daban respaldo a lo respondido en el cuestionario inicial. Los conceptos de otredad y Terceridad se convirtieron en verdaderos soportes para el mejoramiento de la interacción docente – alumno así como la concepción de la educación vista desde la comunicación.

d) En relación con un buen aprovechamiento del lenguaje natural de los jóvenes como lo son las nuevas tecnologías, se acudió a tres de los mecanismos NTIC más usados por los jóvenes de hoy: e-mail, Facebook y Skype. La comunicación por correo electrónico por ser asíncrona tenía un contexto mucho más académico pero resultaba ser muy efectiva, dado que le permitía al estudiante ser un poco más reflexivo en sus consultas. En el Facebook el estudiante se siente en su espacio virtual natural lo cual facilitó mucho la comunicación, especialmente la que tenía que ver con sus temores y sus angustias.

Llamó la atención la manera tan privada y personal como el estudiante se comunica a través de esta plataforma. En cuanto a Skype, permitía una comunicación por audio y video y eso hacía sentir al estudiante, dicho por ellos mismos, que el profesor estaba ocupado solamente con ellos. También resultó ser un espacio de muy buena comunicación con el estudiante no solo por el sentido de tiempo real que tiene este servicio sino por la cercanía “personal” que se siente cuando se usa.

e) Finalmente en relación con una estrategia que combine todos estos elementos para facilitar y hacer exitoso el

proceso de aprendizaje, se tomó como gran apoyo el modelo de preferencias de pensamiento, identificando, a partir de un estudio profundo del modelo, de sus técnicas y de los mecanismos de identificación, el cuadrante preferente de cada estudiante. Esta tarea se logró con gran éxito aunque no en el 100% de los alumnos dado que algunos, muy pocos, no tenían un perfil que fuera de fácil identificación.

#### IV. RESULTADOS

Dado que la investigación es de orden puramente cualitativo, cada estudiante constituyó un caso completamente diferente e interesante. Las características, expectativas, temores, angustias y anhelos de cada uno se vieron reflejados en el primer instrumento que se les entregó y, a partir de sus respuestas, eso permitió que el diálogo fuera muy fluido pues ya se tenía una base común a ambos: para el docente por ser un excelente punto de partida y para el estudiante porque dicho punto de partida nace de sus propias respuestas.

Las tablas IA y IB muestran algunas respuestas obtenidas por los estudiantes. Para esta muestra se han tomado apartes de sólo tres respuestas del semestre I y tres respuestas del semestre II. El paquete completo de respuestas es mucho más voluminoso. A pesar de que cada cuestionario estaba identificado con el nombre del estudiante, se ha omitido el nombre por respeto a su intimidad dado que, dicho por ellos mismos, algunas respuestas son muy personales.

TABLA IA  
ALGUNAS RESPUESTAS AL CUESTIONARIO INICIAL

SEM	EST	VIDA FAMILIAR	VIDA ACADÉMICA	ENTORNO SOCIAL
I	3	Vivo con mis mamá, mi papá nos abandonó	Estudí en un colegio público que era una chimba	Me encanta el barrio en donde nací, tengo muchos amigos
	5	Vivo con una tía porque no soy de esta ciudad	Me gusta mucho estudiar y estar conociendo cosas nuevas por Internet	No me gusta el barrio en donde vivo, quiero salirme de ahí
	11	Vivo con mis padres y mis dos hermanos menores	Estudí en un colegio privado muy bueno y me siento muy orgulloso de él	Me encanta la unidad en donde vivimos, es muy bonita
II	4	Vivo solo, me la rebusco y me pago una pieza	Estudí en un colegio público y allá también me la rebuscaba	El barrio donde vivo es la veraquera, me fascina
	8	Vivo en una habitación con mi hermana menor	Mi colegio era lo máximo, es lo mejor que me ha pasado	Vivo cerca de la U y casi no me gusta el barrio
	14	Soy hijo único y vivo en un apartacho cerca	El colegio estuvo bien pero ya fue suficiente	Vivo en un barrio muy tranquilo y seguro

TABLA IB  
ALGUNAS RESPUESTAS AL CUESTIONARIO INICIAL

SEM	EST	ING DE SIST	RELACIONES PERSONALES	PROBLEMAS
I	3	Esta carrera me gusta porque soy un amante de los computadores	Me encanta hacer amigos y la universidad es un buen espacio para eso	Me gustaría tener una mejor relación con mi papá pero mi mamá no deja
	5	Me gusta esta carrera porque creo que tiene que ver con el futuro de la tecnología	Poco me gusta tener amigos, tengo tres amigas y nada más, no me gusta que me molesten	Quisiera que mi mamá viviera aquí conmigo pero ella vive muy lejos
	11	Esta carrera no me gusta mucho pero no pasé a Medicina que era la que quería	Me encanta hacer amigos y tengo muchos amigos por Facebook	Soy una personas tranquila, no tengo problemas
II	4	Esta carrera es buena, igual cualquier carrera es buena	Tengo muchos amigos pero varios de ellos están en la cárcel	Me hace falta mi hermano que lo mataron hace un año
	8	Me gusta Ingeniería de sistemas y creo que soy buena en esta carrera	Tengo pocas amigas pero las quiero mucho, fueron compañeras de mi colegio	No me gusta que me cuestionen lo que hago, me molestan las críticas
	14	No me gusta la ingeniería de sistemas pero no pude pasar en otra	Mis parceros son lo mejor, me encanta tomar cerveza con ellos	Me gustan las discusiones que tengan buena argumentación

En el paquete completo de respuestas se puede observar que cada estudiante es una historia, que la vida familiar de cada uno tiene diferentes matices, algunas veces muy favorables a su formación universitaria, otras veces bastante complejas. La vida académica de la secundaria marca mucho a un estudiante pues para muchos es su mejor recuerdo, para otros significa una experiencia de donde derivan muchos de sus comportamientos en la vida. El entorno social es bastante significativo para los jóvenes de hoy y por ello sus opiniones parecen estar en uno de los dos extremos, les gusta o no, pero todo indica que es determinante en sus vidas. Las razones por las que han ingresado a ingeniería de sistemas son muy variadas y van desde la empatía absoluta hasta el desentendimiento total. Las relaciones personales parecieran estar altamente influenciadas por la vida familiar y por el paso por el colegio y los problemas reflejan conflictos internos que solo cada uno conoce y que pareciera que hubieran estado esperando oportunidades como esta para manifestar sus angustias.

Las Tablas II A y II B presentan algunas de las opiniones que los estudiantes manifestaron en relación con la comunicación directa con el profesor, la comunicación mediada por NTIC, la participación activa en clase y la estrategia de conocer, al inicio de la clase, los objetivos de la sesión y al final conocer el significado de la misma, para el conocimiento de cada alumno.

Debe anotarse que estas opiniones se recibieron de manera anónima y que se han seleccionado algunas de ellas, de manera aleatoria, presentando todo el paquete de respuestas del mismo alumno. Vale la pena aclarar que esta opinión se recibió de los estudiantes inmediatamente después de cada parcial adoptando medidas para que ellos pudieran mantener su anonimato y los análisis pudieran ser más confiables.

TABLA II A  
ALGUNAS OPINIONES DE LOS ESTUDIANTES

SEM	EST	DIÁLOGO CON EL PROFESOR	CONTACTO CON NTICS
I	A	Me parece muy bueno poder conversar con el profesor fuera del salón	Qué bueno ver al profe por Skype y poder conversar con él
	B	Excelente poder comentarle al profe las cosas	Me ha gustado mucho tener contacto con el profe por Facebook
	C	Que rico poder conversar con el profe	Todos los días miro si el profe me escribió algo en el correo electrónico
II	A	No sabía que el profesor era tan humano	Me gusta mucho el contacto por Skype, no veo tanta utilidad de usar el email con el profe
	B	Buena la experiencia, muy novedosa	Facebook es lo máximo y más ahora que el profe es contacto
	C	Me sentí como conversando con el papá que no tuve	Me ha fascinado despejar dudas por Skype

Tabla II B  
Algunas opiniones de los estudiantes

SEM	EST	PARTICIPACIÓN EN CLASE	OBJETIVOS Y SIGNIFICADO
I	A	Me gusta mucho porque el profe le permite a uno expresar lo que uno no entiende	Saber el objetivo de una clase es muy importante, le dice a uno para qué sirve
	B	No siento pena en decir que no entiendo y lo puedo decir varias veces	Eso de las diapositivas me ha gustado mucho, es lo único que estudio
	C	El profe siempre le da a uno participación y eso es muy bueno	Con estudiar las diapositivas con eso tiene porque ahí está lo clave de la clase

II	A	La clase es muy activa, todos los estudiantes participamos activamente	El profe maneja muy bien el PowerPoint, de paso estoy aprendiendo a manejarlo
	B	A veces hay tanta participación que el tiempo se va despejando dudas para todos	Creo que saber los objetivos de la clase permite entenderla mucho mejor
	C	Ojalá otros profesores permitieran que uno dijera no entendí sin darle pena	Yo no sé qué es eso de significado pero la metodología y la clase me fascinan

Los fragmentos de las respuestas presentadas en la tabla II además de las respuestas completas permiten inferir una alta motivación por parte de los alumnos con referencia a la metodología utilizada y, de paso, en relación con el contenido de la asignatura y su respectivo proceso de aprendizaje. Los estudiantes se apropian de la metodología y cada vez se arriesgan no solo a participar más sino, incluso, a cuestionar y replantear lo visto. Eso ha enriquecido mucho la clase. Solo se presentó el caso de un estudiante con alta desmotivación pero, conversando con él, se pudo encontrar que el problema del estudiante obedeció a una depresión causada porque la novia que tenía le dijo que no quería seguir con él y finalmente se retiró de estudiar, ya que era una compañera de otro curso.

Los estudiantes han valorado mucho la comunicación directa con el profesor y la posibilidad de dialogar por fuera de la clase en un espacio destinado solo para ellos. En relación con la comunicación por correo electrónico, Facebook y Skype, ha sido bastante cautivador para ellos conectarse en las noches con el profesor para resolver inquietudes y ver cómo, por ese mismo medio, el profesor les explica usando un tablero. Eso ha sido bastante motivador. La idea de presentarles los objetivos al inicio de la sesión y de construir una presentación con lo más importante de la temática al final de la clase, ha sido muy interesante aunque debe admitirse que no ha sido muy claro para ellos el concepto de significado desde la óptica teórica pero si lo han conceptualizado favorable en la parte práctica. Es de anotar que las evaluaciones están basadas, en gran medida, en la comprensión, apropiación y asimilación del contenido de las diapositivas dado que constituyen el significado esencial del conocimiento.

La tabla III muestra la clasificación que se ha obtenido de los estudiantes, de acuerdo al modelo 4Q de preferencias de pensamiento. Es de anotar que para realizar dicha clasificación se realizó una inmersión bibliográfica profunda en las características identificativas de cada cuadrante. Aunque existe una herramienta llamada Human Brain Dominance Instrument (en adelante HBDI) no se tuvo acceso a ella y por lo tanto se acudió a una serie de conclusiones obtenidas de dicha inmersión bibliográfica que, en unión con los datos consignados por el estudiante en el cuestionario inicial junto con otra información referente a libros, cine, música y hobbies, pudo llegarse a una gran aproximación del

cuadrante preferente de cada estudiante. Luego de clasificar a cada estudiante, y en el marco de los diálogos extra clase, se les refirió el tema de sus características (basado en la teoría científica del modelo 4Q) y los mismos estudiantes aceptaron que era correcto.

TABLA III  
CLASIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

S	A LOG	B SEC	C SOC	D IMAG	SIN CLASIF	TOTAL ESTUDS
I	7	3	3	4	2	19
II	6	4	2	4	2	18

Cabe anotar que las mejores notas, posiblemente por el contexto mismo de la programación de computadores que se mueve sobre una base lógica, la obtuvieron los estudiantes identificados como cuadrante preferente lógico. Los estudiantes identificados con cuadrante preferente secuencial siempre fueron los más disciplinados y cumplidos en todo (horarios, entrega de trabajos, etc.). Los estudiantes con perfil preferente social fueron los de más bajo rendimiento y a quienes hubo que llamarles la atención más de una vez. Los estudiantes de cuadrante imaginativo tenían, todos, una inquietud muy llamativa, todos querían pasarse a la escuela de música o de artes. Finalmente 4 estudiantes se quedaron sin clasificar debido a que la información recolectada, no fue suficiente para clasificarlos. Parecía como si tuvieran dos cuadrantes preferentes, pero el autor no se atrevió a clasificarlos de esta forma.

La tabla IV presenta la progresión cuantitativa en las notas de los parciales de algunos estudiantes. Por razones de espacio sólo se han escogido 6 estudiantes, 3 del semestre I y 3 del semestre II de 2013, pero debe aclararse que el comportamiento progresivo fue el común denominador en los dos cursos analizados.

TABLA IV  
NOTAS DE ALGUNOS ESTUDIANTES

SEM	EST	1° P	2° P	3° P	4° P
I	3	4.0	4.0	4.3	4.7
	5	3.2	3.7	3.9	4.3
	11	2.5	2.8	3.5	3.6
II	4	4.1	4.1	4.2	4.7
	8	3.0	3.6	4.1	4.8
	14	2.0	3.0	3.8	4.2

Debe destacarse que en la mayoría de estudiantes (17 de los 19 estudiantes del semestre I de 2013 y 16 de los 18 estudiantes del semestre II de 2013) mantuvieron un comportamiento incremental en la relación de las notas de sus respectivos parciales. Los 2 estudiantes del semestre I y los 2 del semestre II son los mismos estudiantes que no pudieron ser clasificados a la luz del modelo de preferencias de pensamiento que se destacan en la tabla III.

Algunos estudiantes que comenzaron con una primera

nota parcial por debajo de 3.0, se recuperaron notoriamente tan sólo en el 2° parcial y de allí en adelante mantuvieron la tendencia.

Los estudiantes que tuvieron una tendencia al incremento en sus notas parciales, tampoco disminuyeron su valoración, es decir se mantuvo estable. Este comportamiento fue común a todos los alumnos.

El comportamiento cuantitativo de los alumnos que no pudieron ser clasificados bajo el modelo de preferencias de pensamiento fue bastante irregular y fueron los únicos estudiantes cuyo comportamiento se salió de la tendencia incremental o estable que tuvieron todos los demás.

La tabla V presenta el promedio de las notas de los cursos de Programación I de los semestres I y II de 2013, en los cuales se realizó la investigación que inspira este artículo. En ella se puede ver una tendencia hacia el incremento en ambos cursos. Es de aclarar que para el cálculo de este promedio se excluyeron los datos extremos que corresponden a los dos estudiantes del semestre I y los dos del semestre II que no pudieron ser clasificados a través del modelo de preferencias de pensamiento.

TABLA V  
PROMEDIO DE NOTAS DE LOS CURSOS

SEM	1° P	2° P	3° P	4° P
I	3.3	3.5	3.6	3.9
II	3.0	3.4	3.8	4.2

El I parcial de ambos cursos siempre representa una fotografía del nivel académico con el cual llegan los estudiantes para comenzar su proceso de formación profesional por esos sus resultados no son suficientemente buenos sin embargo, y muy por encima de los valores, lo más dicente en la tabla V es la tendencia hacia el incremento entre cada uno de los parciales y, en caso contrario, no se evidencia tendencia a la baja.

## V. DISCUSIÓN

Profundizar en el diálogo directo con los estudiantes en espacios extra clase permite conocer mucho de sus realidades, de sus expectativas, de sus temores y de sus angustias lo cual posibilita un acercamiento mayor del docente al mundo propio que el mismo estudiante se ha construido. Dicho diálogo también permite que el estudiante conozca más al profesor desde una óptica más humana y menos académica. Ese conocimiento mutuo facilita el hecho de que puedan fácilmente establecer códigos comunes que les permitan compartir el significado del conocimiento o, por lo menos, tener elementos de juicio a partir de los cuales puedan encontrarse conceptualmente.

Cuando se conoce más de la vida familiar, de la vida académica y del entorno social del estudiante se puede tener una percepción bastante aproximada de la forma como



el mismo estudiante ve la vida, de las experiencias que le han forjado tal visión y del enfoque con que se respalda ante nuevos retos. Conocer más de las expectativas de un estudiante frente a una carrera específica, saber de la forma como percibe sus propias relaciones personales y poder enterarse de los problemas y angustias que para el estudiante son importantes, resulta ser de gran utilidad para el docente pues eso le permitirá sintonizar no solo el proceso de aprendizaje concibiendo la educación desde la comunicación sino también el concepto de significado además de poder ver a sus alumnos desde ópticas menos frías y más humanas.

Leer cada tres semanas las opiniones de los estudiantes permite retroalimentar el proceso y realizar los ajustes pertinentes bien sea para continuar con las cosas buenas que se hacen o para mejorar las que podrían estar fallando desde la óptica del alumno, al fin y al cabo, un proceso de aprendizaje centrado en el estudiante hace que sea él quien protagonice y se apropie de dicho proceso. Cuando se abren espacios anónimos para que el estudiante opine, se abre la posibilidad de que se enriquezcan pues el estudiante tiene toda la libertad de opinar. Es posible que se encuentren opiniones fuertes y contrarias a lo que el docente piensa, pero ese es el precio que se debe pagar por la opinión libre de los alumnos que en este tipo de investigaciones es prácticamente oro puro.

De acuerdo a los resultados de la investigación, fue muy importante para los alumnos la comunicación directa con el docente pero también valoraron mucho la comunicación a través de las nuevas tecnologías y, de manera muy especial, el contacto a través de Skype los impactó bastante pues, al parecer, nunca habían experimentado un contacto académico de este tipo por tal servicio. Se notó en todos la manera como les gustó esa forma de comunicarse pues combina el contacto directo con el indirecto, algo así como si fuera un contacto virtual directo. La invitación permanente para que el alumno participe en clase fue otro factor que llamó mucho la atención a juzgar por las respuestas y aportes de los alumnos. Los estudiantes no solo se sintieron identificados con cada sesión sino que problemas como la indisciplina, las distracciones y los factores que en algún momento entorpecían el desarrollo normal de la clase, desaparecieron.

Informar a los estudiantes sobre el objetivo de cada sesión al inicio de la misma y al finalizar, demostrarles el logro de dichos objetivos con la definición del significado de lo que se vio en la sesión, y luego utilizar estos conceptos como base para la evaluación, los sintonizó más de lo que se esperaba pues sabían claramente para qué servía cada unidad de conocimiento planteada en la correspondiente sesión. Es de anotar que el concepto de significado no fue muy claro como concepto, pero eso no representó ninguna dificultad en el proceso de aprendizaje pues a juzgar por los valores cuantitativos de los parciales y por el análisis de dichos valores en el tiempo, su tendencia a mejorar dejó un resultado muy satisfactorio del proceso, tanto para el estudiante como para el docente. Si bien los resultados cuantitativos, por sí

solos, no son reflejo de aprendizaje, cuando se derivan de un proceso tan impregnado de comunicación como el que inspira este artículo, puede decirse que la tarea ha sido realizada exitosamente y que el conocimiento ha sido debidamente apropiado y asimilado por los alumnos.

La categorización de los estudiantes, de acuerdo con el modelo de preferencias de pensamiento, es un excelente recurso que posibilita una mayor comunicación entre el docente y sus alumnos. No se ha de negar la importancia que tendría poder aplicar el instrumento HBDI para tener mayor seguridad en la clasificación de los alumnos de acuerdo al modelo de preferencias de pensamiento. Sin embargo una buena inmersión bibliográfica en el modelo facilitó acertar en un porcentaje superior al 80% en dicha clasificación, de acuerdo a la retroalimentación que los mismos estudiantes manifestaron. Aunque existen otros modelos para clasificar a los estudiantes, el autor de este artículo considera el modelo 4Q posiblemente el más útil dada la naturaleza misma del pensamiento y su relación con un programa de formación profesional en ingeniería.

Debe aceptarse que este tipo de investigaciones puede enriquecerse, con la participación de profesionales de otras áreas que tengan más elementos para complementar la labor pedagógica investigativa. Sin embargo se quiso realizar en las condiciones explicadas debido a que no siempre es fácil, en las instituciones universitarias, conformar grupos interdisciplinarios que estén al alcance de los docentes de ingeniería en un área específica. El modelo aplicado permite pensar que los docentes de ingeniería pueden acudir a esta metodología de investigación para aproximarse mucho más a los estudiantes y para tener herramientas que hagan más efectivo el proceso de aprendizaje.

## VI. CONCLUSIONES

La incorporación de teorías como la de comunicación y de aprendizaje significativo, la aplicación de modelos como el de preferencias de pensamiento, la asimilación de conceptos como otredad, terceridad y enfoques como la educación desde la comunicación, son elementos que enriquecen la labor académica universitaria especialmente en áreas en las cuales los docentes no tienen una formación sólida en estrategias pedagógicas. Es de anotar que el éxito de todas estas investigaciones radica en poder demostrar que la aplicación de las metodologías planteadas, como en este caso, facilitan la apropiación del nuevo conocimiento por parte de los estudiantes y les brinda elementos de juicio para que establezcan relaciones con los conocimientos previos. Estas teorías y modelos también proporcionan recursos pedagógicos para que el estudiante se compenetre no solo con el contenido temático de una asignatura sino que se haga partícipe y actor de su propio proceso de aprendizaje a partir de un factor de motivación que termina siendo el gran motor de todo el proceso.

El modelo 4Q de preferencias de pensamiento facilita efectuar una aproximación a los estudiantes de forma que se

pueda tener una clara visión de cómo ven el entorno propio. Para su utilización resulta ser muy conveniente estudiarlo con gran profundidad y aplicarlo sin herir susceptibilidades, al fin y al cabo, cada uno de los cuatro cuadrantes es válido como forma de ver el mundo que nos rodea. La apertura de espacios de participación activa de los estudiantes así como la adopción de estrategias en donde los estudiantes puedan manifestarse libremente, ayuda a tener un panorama muy claro de quiénes son los estudiantes que asisten a un curso. Dicha estrategia no sólo hace más efectivo el proceso de aprendizaje, sino que va más allá de lo puramente académico, ubicando el conocimiento en un plano más humano y, por tanto, más efectivo. Esto genera una sensación de seguridad personal en el estudiante que redundará en la apropiación y asimilación del conocimiento dentro de un contexto académico.

La perspectiva cualitativa permite conocer fenómenos y situaciones que inciden en un proceso mirando, de manera individual y desde una óptica muy analítica, cada uno de los actores que participan [14], en este caso, los estudiantes. Si bien debemos aceptar que lo cuantitativo proporciona una visión objetiva de las variables e hipótesis que se miden, lo cualitativo permite describir, asociar, establecer premisas, estudiar micro procesos y asociarlos con resultados, de manera que cada participante sea tan importante como los demás y no solamente parte de una relación numérica de valores que muchas veces cohesionan un grupo, pero que sumerge en el anonimato a cada uno de ellos. Allí es donde radica la importancia de la investigación que inspira este artículo.

## VII. REFERENCIAS

- [1] Gonzalez Alvarez, C. M. (2012). Aplicación del Constructivismo Social en el aula. Ciudad de Guatemala: Organización de Estados Americanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- [2] Díaz Alvarez, C. J. (Julio - Diciembre de 2013). Mapas mentales y estilos de aprendizaje: aportes a la enseñanza (aprendizaje en un espacio formativo en Ingeniería). Revista Educación en Ingeniería, 8(16), 45-52. [12]
- [3] Vigostky, L. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Ciudad de México: Editorial Crítica. [4] Trejos Buriticá, O. I. (2012). Significado y Competencias. Pereira: Gráficas Trujillo.
- [5] Trejos Buriticá, O. I. (2005). Fundamentos de Programación. Pereira: Editorial Papiro.
- [6] Galindo Vega, E. (2013). La comunicación docente - estudiante en el aprendizaje de la matemática (Tesis). Bogotá: Universidad Central.
- [7] Martín-Barbero, J. (2002). La Educación desde la Comunicación. Bogotá: Norma. [13] Herrmann, W. (1988). Creative Brain. New York: The Ned Herrmann Group.
- [8] Rizo-Patrón, R. (2010). Diferencia y otredad. Areté Revista de Filosofía, XXII(1), 87-105.
- [9] Orozco Gómez, G. (2011). La investigación en Comunicación desde la perspectiva cualitativa. México: Ediciones de Periodismo y Comunicación Social.
- [10] Piaget, J. (2001). Psicología y pedagogía. México: Editorial Crítica.
- [11] Peirce, C. S. (1991). Peirce on signs: writings on semiotics. USA: University of North Carolina Press.
- [12] Piaget, J. (1986). Inteligencia y afectividad. Buenos Aires: Aique.
- [13] Ausubel, D. P. (1986). Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.

- [13] Herrmann, W. (1988). Creative Brain. New York: The Ned Herrmann Group.
- [14] Orozco Gómez, G. (2011). La investigación en Comunicación desde la perspectiva cualitativa. México: Ediciones de Periodismo y Comunicación Social.

**Omar Ivan Trejos Buriticá.** Es docente de la Universidad Tecnológica de Pereira, es Ingeniero de Sistemas. Especialista en Instrumentación Física. Magister en Comunicación Educativa. PhD en Ciencias de la Educación, [omartrejos@utp.edu.co](mailto:omartrejos@utp.edu.co).