

Aprovechamiento del modelo 4Q en determinación del perfil de aprendizaje de estudiantes de Ingeniería

Using 4Q model to determine learning style in students of an engineering program

Omar Ivan Trejos Buriticá, PhD

*Facultad de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación,
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia*

Correo-e: omartrejos@utp.edu.co

Carlos Augusto Meneses Escobar,

*Facultad de Ingenierías Eléctrica, Electrónica, Física y Ciencias de la Computación,
Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia*

Correo-e: cmeneses@utp.edu.co

Resumen--- El presente artículo establece una relación entre el modelo de preferencias de pensamiento llamado 4Q formulado por Ned Herrmann y los procesos de aprendizaje en Ingeniería a través de un instrumento que ha sido utilizado en diferentes cursos de Introducción a la Programación de un programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. En su contenido se destaca no solo la manera de conceptualizar dicho modelo 4Q a la luz de las características de pensamiento de un estudiante de Ingeniería de Sistemas sino también la forma de capitalizarlas a partir de la utilización de un instrumento que permite hacer una aproximación a conocer el perfil de pensamiento de cada alumno de cara al mejoramiento del aprendizaje.

Palabras clave--- Modelo 4Q, aprendizaje, cerebro, Ingeniería de Sistemas

Abstract--- This article shows a relation between the 4Q model of thinking preferences proposed by Ned Herrmann and the learning process in Engineering program through a written tool that has been used in courses of Programming Introduction. In the contents you can read the form to know the 4Q model, the characteristics of knowledge in the Systems Engineering students and the way to use it as a form to know them in their form of thinking expecting improve the learning process.

Keywords--- 4Q model, learning, brain, Systems Engineering

I. INTRODUCCIÓN

El presente artículo es producto del proyecto de investigación “Aplicación del Modelo 4Q de preferencias de pensamiento en el perfilamiento de los estudiantes de 1er semestre de Ingeniería de Sistemas de la UTP y en el ajuste de la metodología de enseñanza en beneficio del

aprendizaje” aprobado por la Vicerrectoría de Investigaciones y Extensión de la Universidad Tecnológica de Pereira bajo el código 6-10-6.

Afortunadamente en Educación no existen verdades absolutas y por ello todos estos son elementos de juicio que aportan al mejoramiento de todos los procesos, pedagógicos y humanos, que suceden en el aula. La tendencia moderna a fijar mucho más la atención en el Aprendizaje y la convergencia que se percibe en ello por parte de la inmensa mayoría de las instituciones universitarias hace pensar que no es solo una coincidencia o una “moda” sino que efectivamente estamos viviendo en un mundo que necesita procesos de formación efectivos que conlleven a que nuevos profesionales ingresen a la sociedad.

De esta forma, y a manera de justificación, este artículo propone una herramienta más para que los procesos de aprendizaje lleguen a ser más efectivos y para que los esfuerzos que hacen los docentes por alcanzar determinados niveles de logros y formación en las competencias que implica el programa académico al cual están vinculados, sean más efectivos, posiblemente, con mucho menos esfuerzos.

Son muchos los antecedentes que han aportado a esta discusión y ello ha llevado a que, en un ánimo de mejoramiento, se busquen en las componentes de la educación diferentes formas de enfrentar los problemas inherentes a los procesos asociados a la formación de ingenieros. En esta oportunidad se acude a una teoría que explora el cerebro a nivel de las habilidades cognitivas de orden superior y que posibilita una categorización que ha sido validada por la comunidad científica para bien de un conocimiento más aproximado del ser humano como centro de atención en los procesos de formación profesional y especialmente cuando ocupa el puesto de estudiante.

Es claro que otros modelos podrían enriquecer las reflexiones y las metas que se han puesto en escena pero también lo es que sería muy difícil condensar todos esos aportes en un solo artículo. Por eso se ha acudido a un modelo internacional que posibilite una propuesta concreta y que pueda capitalizarse a favor de los procesos de aprendizaje que, hoy por hoy, invitan a revisarse con mucho detenimiento.

Si se quisiera plantear una hipótesis al respecto del tema de esta artículo, ella podría ser ¿es posible aprovechar la formulación de la teoría de preferencias de pensamiento en el modelo 4Q para mejorar el aprendizaje en los procesos de formación en Ingeniería? y la respuesta es un SI de manera absoluta. ¿Cómo hacerlo? Parte de esa pregunta es lo que se busca responder este artículo.

El artículo está organizado de una forma muy sencilla y coherente. Inicialmente se explica qué es el modelo 4Q y cuáles son sus características. Posteriormente se plantean las características de un curso introductorio de programación de computadores en un programa de Ingeniería de Sistemas con el ánimo de poder mostrar los nexos entre el modelo y una asignatura específica. Luego se describe un instrumento que es el que se utiliza para el perfilamiento de los estudiantes así como una metodología para su aplicación y uso. Finalmente se evalúan los resultados que se han obtenido al aplicar el instrumento en diferentes cursos y se plantean unas conclusiones al respecto.

II. QUÉ ES EL MODELO 4Q

El modelo 4Q de Preferencias de Pensamiento es un modelo que fue desarrollado por Ned Herrmann hace unos veinte años y que divide el cerebro en cuatro cuadrantes, como su nombre lo indica, que han sido llamados por las letras A, B, C y D respectivamente. Este modelo plantea que el cerebro de todos los seres humanos, en condiciones normales, está dividido en los siguientes cuadrantes: Cuadrante A o Cuadrante Lógico, Cuadrante B o Cuadrante Secuencial, Cuadrante C o Cuadrante Interpersonal y Cuadrante D o Cuadrante Imaginativo.

Las conclusiones obtenidas a partir de profundas investigaciones han demostrado que, de los cuatro cuadrantes, uno de ellos es más dominante que los demás, es decir, es el que rige las decisiones del ser humano así como su forma de comportamiento y su visión e interacción con el mundo, teniendo en cuenta que todos los cuadrantes están desarrollados en el ser humano en alguna proporción.

El cuadrante A de pensamiento se basa en hechos, es analítico, cuantitativo, técnico, lógico, racional y crítico. Se basa en análisis de datos, evolución de riesgos, estadísticas, presupuestos financieros y computación así como

hardware, solución analítica de problemas y toma de decisiones basadas en lógica y razonamiento. Una cultura tipo Cuadrante A es materialista, académica y autoritaria. Es orientada a los logros y guiada por el rendimiento.

La gente que tiene sus preferencias de pensamiento en el cuadrante A también tiene preferencias por asignaturas concretas en la escuela o el colegio y por profesiones concretas. Las áreas preferidas son aritméticas, algebra, cálculo y contabilidad, así como ciencia y tecnología. Abogados, ingenieros, científicos de computadores, analistas y técnicos, banqueros y físicos presentan preferencias de pensamiento basado en el Cuadrante A [1]. Las personas con preferencia de pensamiento sobre el cuadrante A hablan sobre “la frontera” o “revisar los hechos” o “realizar un análisis crítico”. Son referenciados como “devoradores de números” o “máquinas humanas” o “cabezas de huevo”.

Una persona con preferencia sobre el cuadrante A tiene preferencias en el sentido de coleccionar información y datos, organizar información lógicamente dentro de un marco lógico, escuchar lecturas instructivas, leer libros de texto (la mayoría de los libros de textos son escritos para personas tipo A), estudiar ejemplos de problemas y sus soluciones, pensar a través de ideas, hacer búsquedas en las librerías e investigaciones en bibliotecas, realizar investigaciones aplicando el método científico, proponer hipótesis, luego establecer mecanismos para verificar que es cierta, juzgar ideas basado en hechos, criterios y razonamiento lógico, resolver casos de estudio técnicos, resolver casos de estudios financieros, interactuar con hardware y cosas, en lugar de personas, interactuar con la realidad y el presente, en lugar de posibilidades futuras y viajar a otras culturas para estudiar artefactos tecnológicos, entre otras características.

El pensamiento del Cuadrante B es organizado, secuencial, controlado, planeado, conservativo, estructurado, detallado, disciplinado y persistente. Trata con la administración, planeación táctica, formas organizacionales, aseguramientos, implementación de soluciones, mantenimiento del estado actual y el “intento y acierto”. La cultura es tradicional, burocrática y fiable. Es orientado a la producción y guiado por tareas.

A las personas con preferencia de pensamiento sobre el cuadrante B les encanta que las asignaturas en la escuela sean muy estructuradas y organizadas secuencialmente. Planeadores, burócratas, administradores y contadores muestran sus preferencias de pensamiento sobre este cuadrante. Personas con preferencias sobre el cuadrante B hablan de “debemos hacer todo por este lado” o “ley y orden” o “auto disciplina” o “ir a la faja”. Se conocen como “pedantes” o “puntillosos”.

Las actividades de aprendizaje preferidas por las personas con preferencia sobre el cuadrante B están en el sentido de seguir direcciones o instrucciones en vez de intentar hacer algo por un camino diferente, hacer repetitivamente tareas de problemas detallados, evaluar teorías y procedimientos para averiguar qué hay errado en ellos, hacer trabajo de laboratorio, paso a paso,

escribir un reporte secuencial con los resultados de un experimento, hacer uso de tutoría y aprendizaje programado, encontrar uso práctico del conocimiento aprendido (la teoría no es suficiente), planear proyectos; hacer horarios y luego ejecutar acorde con el plan, escuchar los detalles de las lecturas, tomar notas detalladamente, hacer calendarios de gestión de tiempo –la programación del tiempo es la importante, no la gente, hacer un presupuesto detallado, practicar nuevas habilidades a través de la repetición permanente, hacer investigaciones de campo sobre organizaciones y procedimientos, escribir un manual de “Como hacer...” sobre un proyecto, entre otras actividades.

El pensamiento con preferencia sobre el cuadrante C es sensorial, Kinestésico (o sea equilibrado), emocional, interpersonal (orientado a la gente) y simbólico. Trata con conciencia de sentimientos, sensación del cuerpo, valores, música y comunicación; se necesita para la enseñanza y el entrenamiento. Una cultura de cuadrante C es humanística, cooperativa y espiritual. Es guiada por los valores y orientada por los sentimientos.

Las personas con preferencia de pensamiento sobre el cuadrante C tienen orientación por ciertas asignaturas en la escuela tales como ciencias sociales, música, danza, drama (teatro) y deportes de gran habilidad, y ellos participan en actividades de grupo en vez de trabajar solos. Profesores, enfermeras, trabajadores sociales y músicos tienen (o deberían tener) una fuerte preferencia de pensamiento sobre el cuadrante C, aunque músicos y compositores involucran pensamiento tipo cuadrante A cuando analizan una partitura o evalúan una presentación. Las personas con pensamiento tipo cuadrante C hablan acerca de “la familia” o “el equipo de trabajo” o “el crecimiento personal” y los “valores”. Típicamente se reconocen como “rompecorazones” o “toque suave” o “bla, bla, bla”.

Sus actividades de aprendizaje giran en el sentido de escuchar y compartir ideas, automotivarse preguntando “porqué” (buscando un significado personal), experimentar algunas sensaciones (traslados, sentimientos, roces, olores, sabores), aprovechar las oportunidades de los grupos de estudio y los grupos de discusión, guardar un periódico para recolectar sentimientos y valores espirituales, no detalles, hacer teatro (la actuación física es importante, no la imaginación), acompañar gente en viajes al campo, viajar a otras culturas para conocer gente; brindarle hospedaje a un estudiante extranjero, aprender enseñando a otros, aprender tocando, sintiendo y usando herramientas, objetos o maquinaria, leer el prefacio de un libro para encontrar las claves de los propósitos del autor, preferir el video al audio mas hacer uso del lenguaje del cuerpo, entre otras actividades.

El pensamiento basado en el cuadrante D es visual, completo, innovador, metafórico, creativo, imaginativo,

conceptual, espacial, flexible e intuitivo. Trata con cosas futuras, posibilidades, síntesis, juego, sueños, visión, planeación estratégica, contextos más amplios, espíritu empresarial, inventiva y lo orienta el futuro. Es juguetón, lo guía el riesgo y es independiente.

Las personas cuyas preferencias de pensamiento se basan en el cuadrante D prefieren asignaturas o materias tales como las artes (pintura, escultura), así como la geometría, el diseño y la arquitectura. Empresarios, exploradores, artistas y dramaturgos tienen una fuerte preferencia de pensamiento basada en el cuadrante D, al igual que científicos involucrados en investigación y desarrollo en medicina, física e ingeniería. Las personas que tienen pensamiento tipo cuadrante D hablan sobre “jugar con la idea” o “el panorama” o “la vanguardia” o “la innovación”. Ellos se distinguen por “tener sus ideas en las nubes” o por ser “indisciplinados” o “soñadores lejanos a la realidad”.

Sus actividades de aprendizaje van en el sentido de mirar el panorama y el contexto, no los detalles, acerca de un nuevo tópico, tomar la iniciativa –involucrándose activamente, hacer simulaciones –haciendo pregunta tipo “qué pasa si...”, hacer uso de las ayudas visuales en las lecturas, resolver problemas con muchas posibles respuestas, apreciar la belleza en el problema (y en la solución), liderar una sesión de lluvia de ideas –ideas silvestres, no el equipo, son importantes, participar en experimentación: jugar con ideas, explorar posibilidades ocultas, pensar acerca de las tendencias, pensar acerca del futuro, confiar en la intuición, no en los hechos ni en la lógica, sintetizar ideas e información para llegar a algo nuevo, utilizar discusiones de casos orientados hacia el futuro, buscar diferentes caminos de hacer algo; aunque sea solo por diversión, entre otras actividades.

Para encontrar un espacio conceptual de aplicación del modelo y, particularmente, de la herramienta que se va a describir como base para su aprovechamiento a favor del aprendizaje, se ha recurrido a las características de un curso introductorio de programación de Ingeniería de Sistemas que son las que se describen a continuación.

III. EL PRIMER CURSO DE PROGRAMACION

Inicialmente debe quedar en claro la importancia de la programación de computadores en un programa de Ingeniería de Sistemas. Esta área constituye la espina dorsal y el fundamento de dicha Ingeniería. En ella se condensan no solo las habilidades que permiten enfrentar los problemas conocidos sino también las competencias que posibilitan resolver problemas desconocidos. La programación de computadores es el primer contacto que tiene el estudiante de ingeniería de sistemas con el mundo profesional y la temática propia de dicha carrera.

De la misma manera, la programación de computadores es el espacio académico en el cual se aproxima la lógica humana a la lógica computacional, aproximación que se hace totalmente necesaria en virtud de las características de esta ingeniería [2]. Difícilmente puede concebirse la ingeniería de sistemas sin una componente fuerte en la programación de computadores; dicho esto en los términos en que lo exige el mundo moderno actual.

¿Porqué asociar los conceptos discutidos hasta el momento en los ítems anteriores con un curso de introducción a la programación? Por una razón muy sencilla: porque entre los componentes que se involucran para el desarrollo de la lógica de programación se incluyen cuatro factores que tienen relación directa con esta área: la lógica, la secuencialidad, las relaciones interpersonales y la imaginación.

A partir de la lógica (matemática) podemos establecer aproximaciones entre la lógica puramente humana y la lógica de programación [3]. Es este el insumo principal de la programación de computadores, concibiéndola como el arte de aprovechar al máximo los recursos que proporcionan los modelos matemáticos, los paradigmas de programación y los lenguajes de programación en la solución de problemas de orden puramente computacional.

La secuencialidad permite que se escriba y se describa una solución específica, independiente del lenguaje, el paradigma o el modelo que se esté utilizando. La secuencialidad posibilita incorporar un orden a las ideas y plasmarlo en el papel o en la pantalla, acorde con las nuevas formas de comunicación, de lectura y escritura [4]. La secuencialidad refleja lo que la lógica resuelve.

Podría pensarse en que lo secuencial del pensamiento es lo que permite cristalizar lo que lo lógico del mismo y es, posiblemente, una de las competencias que deben desarrollarse fuertemente: ser capaz de expresar de una manera entendible y sistemática lo que se ha pensado como solución a un problema, además de ser capaz de desarrollarlo a partir de un modelo matemático, un paradigma de programación y un determinado lenguaje de programación.

Lo social se hace necesario en el ámbito del estudiante de ingeniería de sistemas y, específicamente, en el área de programación por dos razones: primero porque posibilita la interacción entre estudiantes lo cual va permitiendo que se formen opiniones propias pero que se aprenda a escuchar opiniones externas, especialmente cuando éstas son divergentes de las nuestras; en segundo lugar, lo social posibilita la formación, desde los primeros semestres, de una sensibilidad frente a la sociedad, a sus problemas y a las posibles soluciones que la ciencia, la tecnología y el conocimiento puedan proporcionar [5].

Finalmente la imaginación es el gran recurso que permite hilar de una manera coherente la lógica, la secuencialidad y lo social dentro de la solución a un problema [6]. La imaginación va de la mano del ingenio, esencia misma de la ingeniería, y es el primer bastión que ha de fortalecerse desde los primeros pasos que den los estudiantes en un programa de ingeniería de sistemas.

Nótese pues que se encuentran razones muy significativas para que se piense en estos elementos de discusión al respecto de la relación entre los estudiantes que están comenzando la ingeniería de sistemas y los insumos que hasta ahora se han discutido. A continuación entonces se explican las características generales del instrumento a utilizar.

IV. DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO

Por razones que resultan ser muy entendibles desde la óptica de la extensión de las páginas, en este artículo se explicarán las características generales del instrumento a utilizar, su metodología de aplicación y la manera de usarlo, se evaluarán los resultados y sobre esto se harán algunas conclusiones, sin embargo el instrumento como tal no se publica en este artículo dado que corresponde al activo intelectual del autor y el solo instrumento tiene una extensión de cuatro páginas, lo cual en sí mismo extiende este artículo innecesariamente.

El instrumento está armonizado con la concepción del modelo 4Q, es decir, está dividido en cuatro sesiones, cada una de las cuales corresponde a cada uno de los cuadrantes del modelo tanto en su orden como en su nominación. Cada cuadrante tiene una cantidad de preguntas divididas en tres secciones: características generales, temas preferidos y actividades preferidas de aprendizaje. Cada pregunta tiene tres opciones de respuesta: “Siempre”, “A veces” y “Nunca”. Su forma de tabulación se explicará más adelante en la metodología de aplicación y uso.

En cada uno de los cuadrantes la sección Características Generales cuenta con 20 preguntas, la sección Temas Preferidos cuenta con 10 preguntas y la sección Actividades Preferidas de Aprendizaje cuenta con 15 preguntas. Todas las preguntas están hechas a manera de cuestionamiento de forma que se puedan responder plenamente con cualquiera de las tres opciones que hay para tal fin. De esta forma cada cuadrante tiene 45 preguntas en total.

El instrumento completo tiene una extensión de cuatro páginas y el instructivo para su diligenciamiento (documento totalmente conexo y que forma parte integral del instrumento) ocupa dos páginas. El instrumento está diseñado para que se respondan las preguntas desde la primera hasta la última en un tiempo no superior a 30 minutos aunque debe admitirse que la extensión del mismo en unión con el agotamiento natural del cerebro hacen que el tiempo podría ser, en algunas personas, un poco más extenso.

Lo más importante es que una vez una persona ha iniciado el proceso para diligenciarlo, no se detenga bajo ninguna circunstancia dado que su diseño exige, igualmente, una secuencia en la acción de respuesta por parte del estudiante para aprovechar un factor de confiabilidad propia del cerebro.

V. METODOLOGIA DE USO DEL INSTRUMENTO

El instrumento explicado puede usarse en dos sentidos: primeramente al inicio del semestre para tener una primera aproximación a los perfiles de preferencia de pensamiento de los estudiantes, de esta manera se pueden planear mejor las actividades y las estrategias que propenden por el mejoramiento del aprendizaje articulándolo con las características de pensamiento. Esta es la aplicación más importante del instrumento dado que permite, con anterioridad, visualizar no solo el perfil del estudiante sino el perfil del grupo.

Finalizando el semestre también resulta ser útil, y eso queda a criterio del docente, aplicar el instrumento para confirmar lo que se ha ido conociendo a través de la interacción con cada estudiante a lo largo del semestre. La comparación de ambos resultados permitirá tener una instantánea bastante aproximada a las preferencias de pensamiento del estudiante sin descartar que la fuente primigenia y más importante corresponda a las conclusiones que se puedan derivar del contacto directo con el estudiante a través de las dieciséis semanas de clase.

Toda la información que se puede obtener de la interacción con los estudiantes será una excelente base para que se le entregue a los docentes de asignaturas y semestres posteriores pues ello les permitirá ajustar también su metodología, sus actividades y sus estrategias. Es por ello que se recomienda que el abordaje de los estudiantes a partir de este instrumento se haga preferiblemente en la asignatura más cercana al perfil profesional y que esté ubicada en el primer semestre. El instrumento está estimado para que los estudiantes tomen aproximadamente treinta minutos diligenciándolo. Es posible que algunos necesiten unos minutos de más y, posiblemente pero con menos probabilidad, otros lo hagan con mayor eficiencia. Lo más importante es que el proceso de diligenciamiento del formato sea continuo y no se hagan pausas en él pues se quiere aprovechar la abrumadora cantidad de preguntas para que el cerebro, de manera autónoma, no haga conexiones que pueden dar al traste con las respuestas.

En cuanto a la forma de tabulación se procede de la siguiente forma: cada una de las respuestas “Siempre” y “Nunca” tienen un valor de un punto y se descartan completamente las respuestas “A veces” por la incertidumbre estadística que implica. Se suman todas las respuestas “Siempre” y se obtiene el resultado total por

cada cuadrante, de la misma forma se procede con las respuestas “Nunca”. Para conocer el factor total de cada cuadrante se le resta al total de respuestas “Siempre” el total de respuestas “Nunca”. Debe tenerse en cuenta que es posible que el valor de negativo, lo cual es perfectamente comprensible.

Esto significa que por cada cuadrante se obtiene un único valor. Estos se organizan de mayor a menor y se asocian con los cuadrantes que representan. El valor mayor indica el cuadrante que domina el pensamiento del estudiante y que establece su preferencia de pensamiento. Los otros valores indicarán no solo el orden sino la proporción en que cada cuadrante participa en el escenario completo de las preferencias de pensamiento.

¿Qué debe hacerse con los resultados? Primeramente debe destacarse que este procedimiento no solo le proporciona al docente un panorama de cada estudiante sino de todo el curso pues se pueden hacer análisis estadísticos y con ello se puede determinar cuántos estudiantes de un mismo curso tienen cuadrante dominante A, B, C o D porque con ello encontraremos cuál es el perfil dominante del curso. Si el comité curricular del programa ha establecido un perfil específico para un programa de formación profesional concreto entonces estos resultados se podrán comparar y hacer las inferencias a que haya lugar. En caso de que no se tenga un perfil de pensamiento definido para el perfil profesional entonces estos resultados estadísticos a nivel de grupo permitirán conocer una instantánea de todo el grupo y con ello ajustar las actividades, las estrategias y la metodología correspondiente.

Se sugiere que, para obtener mayor provecho a los resultados, se revise detenidamente la descripción que se hace en este artículo acerca del modelo 4Q pues ello va a posibilitar que se ajuste la metodología junto con sus actividades y estrategias asociadas. Aun sin conocer profundamente el modelo, puede intuirse que unas serán las actividades que se han de promover con los estudiantes de preferencias lógicas, otras con los de preferencias secuenciales, otras con los de preferencias interpersonales y otras actividades con los estudiantes de preferencias imaginativas.

Ante la inquietud que un docente puede tener de que tendrá que preparar los temas pensando en cuatro tipos de estrategias diferentes para que encajen cada uno de los perfiles preferentes de pensamiento, debe decirse que tanto las proporciones estadísticas como los perfiles de preferencia de pensamiento no son tan distantes como uno creería en un curso determinado. Es muy posible con que más de una vez nos encontremos con resultados que nos van a sorprender como el hecho de que el 90% de un curso tengan un mismo cuadrante de preferencias de pensamiento.

VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

Este proceso de aplicación del instrumento se ha realizado desde el II semestre académico del año 2008 hasta el II semestre académico del año 2010 en el curso de Programación I

(Introducción a la Programación de Computadores) del programa Ingeniería de Sistemas y Computación. Los resultados se han obtenido de más de 150 estudiantes y han sido bastante interesantes. La tabla No. 1 muestra el resumen de la estadística global de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento diseñado para conocer los perfiles de preferencia de pensamiento tomando como fundamento el modelo 4Q. Los valores están expresados en términos de porcentajes relativos al 100 de estudiantes de cada grupo:

Sem.	A	B	C	D
II 2008	45	20	15	20
I 2009	15	26	22	37
II 2009	22	52	15	11
I 2010	12	18	40	30
II 2010	21	16	23	40

Tabla No 1. Estadística global modelo 4Q

Puede notarse que el perfil de los cursos no se ha repetido, por lo menos en estas pruebas que se han hecho. De otra parte también se puede notar que un cuadrante es mayoritariamente dominante en todos los cursos y que si se quisiera priorizar los cuadrantes en cada semestre entonces los resultados que se muestran en la Tabla No. 2 lo podrían ilustrar.

Sem.	Cuadrante Dominante			
	A	B	D	C
II 2008	A	B	D	C
I 2009	D	B	C	A
II 2009	B	A	D	C
I 2010	D	C	B	A
II 2010	D	C	A	B

Tabla No. 2 Priorización de los cuadrantes por curso

En la Tabla No.2 se muestra el orden de dominancia, es decir, el orden en que aparecen los cuadrantes de acuerdo a la información recogida y proporcionada por el instrumento y que perfilan el grupo. Esta información fue utilizada en todos los semestres para ajustar la metodología junto con sus actividades y estrategias asociadas en la presentación, exposición y evaluación del tema.

Los resultados obtenidos han sido bastante satisfactorios. La opinión de los mismos estudiantes ha sido muy coincidente con lo que el instrumento ha arrojado. Los estudiantes repiten con frecuencia que se han sentido hablando en su propio lenguaje y muy identificados con la asignatura. Estadísticamente la deserción y la mortandad han disminuido de manera increíble y el mismo instrumento ha servido para reorientar a aquellos estudiantes que definitivamente han querido dejar la carrera de Ingeniería de Sistemas para irse para otra.

A nivel estadístico, los promedios de las notas definitivas de los cursos han oscilado entre 3.9 y 4.2 lo cual, a juzgar por el rango tan pequeño, permite inferir que se han obtenido resultados similares en diferentes cursos y que

dichos resultados pueden ser atribuibles a la utilización del instrumento como base para la capitalización del modelo 4Q.

VII. CONCLUSIONES

Si bien los resultados que se han obtenido no son concluyentes se puede decir que el modelo 4Q es una muy buena herramienta para analizar a los estudiantes y a los grupos y con ello replantear la metodología que se usa en el aula junto con sus actividades y estrategias asociadas. Es claro que instrumentos como el que se explica en este artículo merecen una y muchas revisiones hasta obtener de él una confiabilidad alta, sin embargo, las pruebas realizadas hasta el momento han ido demostrando su utilidad y han ido orientando su confiabilidad.

La formación de ingenieros puede aprovechar los planteamientos del modelo 4Q para potencializar las características de las preferencias de pensamiento, esto es, capitalizar los perfiles que propone el modelo (lógico, secuencial, social e imaginativo) de manera que se pueda llegar a establecer una relación sólida entre el perfil de un ingeniero de sistemas, bajo el marco conceptual de un determinado programa de Ingeniería, y las preferencias de pensamiento identificadas en el modelo 4Q.

De otra parte, es posible llegar a pensar que a partir de este modelo 4Q se puedan llegar a realizar pruebas de ingreso a un programa de Ingeniería de manera que, teniendo claro la relación entre el perfil del programa y los cuadrantes preferentes del modelo, se pueda capitalizar mas dicha identificación para que los esfuerzos desde la parte docente sean, por lo menos, mas efectivos.

Lo realizado hasta el momento no es un estudio milimétricamente riguroso pero establece las bases para que se piense en que desde la docencia universitaria se puede contar con instrumentos, con metodologías y con teorías que posibilitan mucho el potenciamiento del aprendizaje dentro de programas como el de Ingeniería de Sistemas.

REFERENCIAS

- [1]. E. Lumsdaine. CREATIVE PROBLEM SOLVING, Thinking skills for a changing world, McGraw Hill (1994), , 978-0070390911
- [2]. Pierre Home-Douglas, EDUCADORES PARA EL MUNDO REAL, (2007), ASEE Prism; Oct 2007; 17,2; ProQuest Education Journals, pg. 44
- [3]. Thomas F., DE ESTUDIANTE A INGENIERO, (2006), Edgar (edgar@che.utexas.edu), InTech; Oct 2006; 53, 10; ProQuest Science Journals, pág. 30
- [4]. Burns Brendan, A NEW APPROACH TO COMPUTER SCIENCE, (2005), University of Massachussets, USA

- [5]. Van Roy Peter, CONCEPTS, TECHNICS AND MODELS OF COMPUTER PROGRAMMING, (2003), Swedish Institute of Computer Science
- [6]. Trejos Buriticá, Omar Ivan, FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION, (2004), Manizales (Colombia), Editorial Papiro