

**Estrategia RAIS: Reproducción del Ambiente de Trabajo Industrial
de Carácter Universal en el Salón de Clase.
*Un manejo integral de conocimientos***

Sandia, B., Gutiérrez, D., Hernández, D. y Páez, G.

Grupo PuntoEDU (puntoedu@ula.ve).
Facultad de Ingeniería. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
bsandia@ula.ve, demian@ula.ve, dhh@ula.ve, gerard@ula.ve

RESUMEN

El ambiente académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, se encuentra desfasado de la realidad mundial que se vive actualmente. Esta realidad, enmarcada en lo que se conoce como la “Edad del Conocimiento”, está delineada por el avance continuo y dinámico de la tecnología y de la información, y en la que existe un abastecimiento inmenso y disponible de conocimientos a la distancia de un “click”. Al llegar un estudiante, de esta sociedad del conocimiento, a un salón de clase, siente fuertemente que hay un esfuerzo improductivo al encontrarse con la tradicional explicación de conocimientos. La realidad le exige el manejo de conocimientos para solucionar problemas, producir e innovar a través de la construcción creativa. Este desfase genera un bajo nivel motivacional y un vacío en la formación de los estudiantes, así como un desperdicio de talento humano ante la diversidad y expansión de conocimientos. Por otro lado, existe la imperiosa necesidad de involucrar al estudiante en el ambiente empresarial desde el inicio de sus estudios, en los que es importante que aprenda a hacer y a manejar conocimientos para dar respuesta a problemas propios de la profesión a través de la ejecución de productos. Este trabajo presenta una estrategia de enseñanza, aprendizaje y evaluación llamada RAIS, en la que se plantea la reproducción del ambiente de trabajo industrial en el salón de clase, en el que las actividades desarrolladas siguen las políticas y metas de una empresa para obtener un producto. RAIS incorpora estrategias didácticas con un enfoque constructivista social, que involucran el manejo de conocimiento y el trabajo en grupo, permitiendo un aprendizaje colaborativo. A través de RAIS se promueve la transformación de la educación hacia el manejo e integración de conocimientos y se eleva el nivel motivacional de los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje por producto, Realidad empresarial, Manejo de conocimientos.

1. Introducción

Uno de los factores relevantes en el desempeño académico de los estudiantes es el grado de motivación para lograr el aprendizaje. Los estudiantes pueden aprender a como convertirse en individuos exitosos utilizando estrategias apropiadas para incrementar su motivación, manejar el tiempo de estudio, ejecutar y alcanzar el aprendizaje (Dembo, 2000).

El bajo nivel motivacional observado en los últimos tiempos en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes - Venezuela, nos ha llevado a la necesidad de incorporar en los procesos de enseñanza y aprendizaje actividades que contribuyan a desarrollar una actitud favorable y una disposición para aprender, por parte de los estudiantes, que les permitan el éxito académico y el alcance de una formación integral profesional. Estas actividades deben permitir cuatro principios básicos: ganar la atención de los estudiantes, que sientan que lo que hacen es relevante, que sientan confianza al participar y que se sientan satisfechos con lo ejecutado (Keller, 1987).

Por otro lado, el desfase entre el avance tecnológico y los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Facultad genera un vacío en la formación de los estudiantes ante esta realidad, así como un desperdicio de talento humano ante la diversidad y expansión de conocimientos.

Datos estadísticos referentes al uso exponencial de la tecnología señalan cambios trascendentales en la sociedad: La cantidad de búsquedas que se realizan en Google al mes sobrepasa los 30.000 millones; Internet tardó apenas 4 años para alcanzar una población de 50 millones; el número de dispositivos en red sobrepasa los 1.000 millones; la información que se genera cada año excede los $4 \cdot 10^{18}$ bytes, esto es más que la información generada en los últimos 5.000 años; la información nueva tecnológica es duplicada cada año; más del 50% de jóvenes de 21 años en USA han creado contenido en la Web; más del 70% de niños menores de 4 años en USA han usado la computadora (Fisch, K. y McLead, S., 2009). Esto nos obliga a conectarnos a esta realidad mundial, a prepararnos al BIG-BANG de conocimientos, a formar para una gran dinámica profesional y para el trabajo integrado.

Los profesores, por cuanto sólo pueden enseñar lo que saben en el salón de clase tradicional, construyen muros virtuales del conocimiento que imparten. Estos muros virtuales definen el grado de dominio de conocimiento para la asignatura correspondiente. Hoy en día, gracias a Internet, la información teórica y las explicaciones necesarias para que los estudiantes adquieran sus conocimientos, exigidos en el salón de clase, están completamente al alcance de la mano, en las más

variadas formas y perspectivas. Se habla de una realidad de acceso total y global de la información. Es decir, Internet es una herramienta que permite demoler esas paredes que limitan el conocimiento creado en el salón de clase, dando acceso a un océano de conocimiento (Páez y Sandia, 2009).

A su vez, la demanda de formar profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social, como lo establece la UNESCO (1998), capaces no sólo de satisfacer problemas propios de su profesión, sino de alcanzar un desempeño profesional ético y responsable, lleva a la necesidad de incorporar en el proceso de educación, estrategias que conlleven a la formación de una conciencia ética de seres universales, que precisen profundizar acerca de que el accionar profesional de un individuo repercute en todos los ámbitos que le rodean.

Por otro lado, el tiempo de dedicación al estudio esta siendo afectado por la realidad social de las adicciones a la droga, al alcohol, a los juegos de azar, internet, vicios... se trata, entonces de hacer frente a esta realidad a través de un despertar motivacional que se traduzca en una formación con personalidad universitaria responsable en el crear, participar, y ser un individuo proactivo y útil para el desarrollo y transformación social del país.

La estrategia RAIS (Reproducción del Ambiente de Trabajo Industrial de Carácter Universal en el Salón de Clase) propone un esquema de actividades en el salón de clase que impulsa una transformación educacional, donde el eje principal en la formación universitaria deja de ser la explicación de conocimientos y pasa a ser el manejo integral de esos conocimientos, a través del desarrollo de un producto en clase. Esta estrategia plantea la incorporación de elementos que permiten reforzar la formación de profesionales con personalidad universitaria, con una conciencia ética de seres universales y con una visión de emprendedor.

2. Fundamentos de RAIS

La estrategia RAIS se enfoca en el manejo integral de conocimientos para construir, crear, hacer, innovar y producir en el salón de clase. Resulta de la realidad cultural actual que esta caracterizada por el acceso *total y global* a la información disponible en Internet, en la que todos los estudiantes universitarios son individuos talentosos que tienen acceso a cualquier tipo, forma y perspectiva de conocimiento.

La visión fundamental de RAIS consiste en aprovechar este acceso global y total a la información para romper las paredes virtuales formadas por el dominio del conocimiento del profesor, transformando el proceso tradicional de enseñanza y aprendizaje basado en la explicación de conocimientos, en un proceso basado en la

aplicación y el manejo integral de conocimientos. Para esto, RAIS se fundamenta en el aprendizaje por construcción y descubrimiento, el aprendizaje cooperativo y colaborativo, el aprendizaje por proyecto y la reproducción de la atmosfera interna de trabajo de la industria en el salón de clase.

2.1. Atmósfera Interna de Trabajo Industrial

En la industria el proceso de desarrollo de productos se lleva a cabo gracias a una disciplina de trabajo que involucra aspectos relacionados con la calidad de los conocimientos, el orden en la ejecución, el grado de motivación de los miembros de la organización y el seguimiento constante. Las características del ambiente de trabajo industrial, que conducen a un trabajo efectivo y productivo, son: alto nivel de motivación en los ejecutores, estructura organizativa que define los roles y responsabilidades, planificación de las actividades a ejecutar para lograr las metas, gerencia y seguimiento de los procesos apropiados, talento humano con habilidades y conocimientos adecuados para el trabajo, y disponibilidad y manejo adecuado de recursos.

Estas características se observan también en el caso particular de una compañía de arranque (Start-Up). Las compañías de arranque son organizaciones pequeñas con una mínima jerarquía interna, que nacen de individuos emprendedores y talentosos en alguna área particular, que identifican una idea, una oportunidad (producto o servicio), y se organizan para ejecutarla, promoviendo prácticas asociadas a la innovación, la creatividad y el desarrollo. En general, una compañía de arranque ejecuta un producto, su futuro y supervivencia se centra alrededor del desarrollo de éste.

Uno de los fundamentos de RAIS es este ambiente de trabajo productivo y efectivo que se da en este tipo de empresas. RAIS busca transformar el salón de clase en un conjunto de empresas de arranque, de manera que todo el proceso de enseñanza y aprendizaje gire alrededor del desarrollo de un producto que conduzca al logro de los objetivos educacionales.

RAIS busca transversalmente la formación de emprendedores de compañías. Esto requiere el desarrollo de un producto bajo una organización de tipo industrial donde exista una jerarquía de responsabilidades que permitan al grupo de estudiantes desenvolverse según sus talentos, demostrando sus competencias y habilidades a lo largo del manejo de conocimientos de la asignatura. La actividad a ejecutar y las responsabilidades son compartidas por todos los miembros horizontalmente de forma similar a lo que sucede en una empresa de arranque.

2.2. Aprendizaje por construcción y/o descubrimiento

Un aprendizaje realmente significativo se da a través del descubrimiento y construcción del conocimiento (Ferreiro, 2001). En este sentido, el aprendizaje significativo puede ser transferido a otras situaciones, lo que no ocurre con los conocimientos simplemente alcanzados ya sea por repetición o memoria. Además, el constructivismo permite desarrollar en los estudiantes actitudes de creador, además de generar sentimientos de realización y satisfacción por lo ejecutado y logrado.

La manipulación de los objetos permite alcanzar un mejor aprendizaje. Los estudiantes que aprenden lo hacen mediante la propia aplicación y experimentación y no porque se les explique los conocimientos. Así, en el constructivismo el conocimiento se construye activamente por individuos cognoscentes que crean sus propias deducciones, descubrimientos y conclusiones. Para el constructivismo, los individuos aprenden una nueva información construyendo sobre el conocimiento que ya poseen. (Díaz-Barriga, F. y Hernández, G., 2002). Se aprende a manejar el conocimiento, a aplicarlo para crear, construir, hacer, innovar y producir.

En este sentido, aplicar una estrategia para la enseñanza con un enfoque empresarial, en el que las actividades desarrolladas siguen las políticas y metas de una empresa para desarrollar un producto, implica necesariamente la incorporación de estrategias didácticas con un enfoque hacia el aprendizaje por construcción y descubrimiento.

2.3. Aprendizaje Cooperativo / Colaborativo

Hay un gran número de estudios que indican que la colaboración entre pares aumenta sustancialmente la motivación, estimula la creatividad, facilita la comunicación, incentivando el aprendizaje y elevando los niveles de satisfacción personal, razón por la cual existe un número creciente de aplicaciones colaborativas en el ámbito educativo. (Costaguta, 2006).

El aprendizaje cooperativo “es un proceso para aprender en grupo en el uso compartido de la información, con el derecho de que todos aprenden de todos, el valor de trabajar juntos y de comprometerse y responsabilizarse con su aprendizaje y el de los demás, en un ambiente que favorece la cooperación, desarrollándose así la solidaridad, el respeto, la tolerancia, el pensamiento crítico, la toma de decisión, la autonomía y la autorregulación, que son las bases de la democracia”. (Ferreiro y Calderón, en Hernández, 2005).

El aprendizaje colaborativo estimula a los estudiantes a sumar esfuerzos, capacidades y competencias mediante una serie de interacciones, diseñadas para obtener juntos un resultado, un producto y estimular mecanismos cognitivos adicionales. La

estrategia RAIS, propuesta en este trabajo propone como uno de sus fundamentos el aprendizaje colaborativo.

2.4. Aprendizaje por proyecto

El aprendizaje por proyectos establece estrategias en las que los estudiantes planifican, implementan y evalúan proyectos aplicados a la realidad en las respectivas áreas de conocimiento. Se sugieren actividades de enseñanza centradas en el estudiante, que sean interdisciplinarias y de largo alcance (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999). Esta perspectiva motiva a los jóvenes a aprender ya que les permite seleccionar temas que les interesan, y de esta manera asumir un compromiso que les facilita el alcance de los logros (Brewster & Fager, 2000).

El aprendizaje basado en proyectos es una estrategia educativa integral, y no es un concepto nuevo, una gran cantidad de docentes la incorporan con frecuencia en sus planes de clase. Esta estrategia tiene beneficios para el aprendizaje, entre otros: aumenta la motivación, prepara a los estudiantes para su vida profesional, genera oportunidades de colaboración para construir conocimiento, y aumenta las habilidades para la solución de problemas.

Este tipo de estrategia requiere de un seguimiento constante para lograr que el proyecto sea exitosamente ejecutado.

3. Componentes y engranaje RAIS

La estrategia RAIS se basa en tres elementos fundamentales: la sinergia de capacitación de conocimientos (SCC), la sinergia de desarrollo de producto (SDP), y el producto. La figura 1, muestra los componentes RAIS y su engranaje.

3.1 Producto

El producto es el centro de la estrategia RAIS, el desarrollo del producto debe transformarse en la meta central del curso. El objetivo central de un curso RAIS es la ejecución del producto. Los conocimientos impartidos en el curso (SCC) no tienen sentido ni valor si no sirven para sustentar de alguna manera uno u otro aspecto particular del producto. Las discusiones, gestiones y todo el seguimiento y actividades gerenciales y de control que se realicen en la SDP están orientadas hacia la consecución satisfactoria de la ejecución del producto.

En general, el producto a desarrollar en una asignatura RAIS debe cumplir con las siguientes características:

- Debe ser lo suficientemente universal como para que pueda cubrir la mayor parte del contenido de la asignatura.

- Debe ser factible de realizar con los recursos y el talento humano (estudiantes) disponibles y en los tiempos asignados a la asignatura. El estudiante debe sentir que con el esfuerzo adecuado es posible terminar el producto.
- Debe diseñarse de tal manera que permita la adecuada distribución de tareas y responsabilidades, así como la discusión, el debate y la búsqueda de consenso, características propias del trabajo colaborativo.
- Se debe seleccionar un producto que el profesor sea capaz de ejecutar. El profesor debe sentir la confianza necesaria de que está capacitado para llevar adelante el desarrollo del producto y resolver los inconvenientes que se vayan presentando.

3.2 Sinergia Capacitación de Conocimientos (SCC)

Esta sinergia busca llenar los requerimientos cognitivos necesarios para elaborar el producto en el salón de clases. La SCC permite orientar a los estudiantes hacia los conocimientos teóricos y prácticos que se deben cubrir acorde al programa de la asignatura, sirviendo de fundamento para la Sinergia de Desarrollo de Producto. Dentro de la SCC se pueden utilizar métodos y estrategias tradicionales de enseñanza y de aprendizaje tales como clases magistrales, presentaciones, etc.

Desde la perspectiva del conocimiento, la SCC incluye la vista del profesor, la vista de las distintas fuentes de información de la edad del conocimiento (dispositivos tecnológicos, Internet, etc.) y la vista que el mismo estudiante se va formando de manera incremental a lo largo del desarrollo del producto. La SCC puede incluir técnicas convencionales para impartir conocimiento, tales como: charlas, discusiones, explicaciones, exposiciones, ejercicios, investigaciones, búsquedas, resolución de dudas, deficiencias y consultas, entre otras.

La SCC se basa en el contenido programático de la asignatura, su objetivo principal es poner este contenido en función del desarrollo del producto. Las necesidades de conocimiento generadas durante la construcción del producto serán las que determinen los temas y el orden en que se impartirán en el salón de clases, así como abarcar temas extraordinarios no incluidos en el programa del curso.

3.3 Sinergia Desarrollo del Producto (SDP)

El objetivo principal de la SDP es sentar las bases del ambiente industrial en el salón de clase, ayudar y apoyar al estudiante en el desarrollo del producto, así como hacer el seguimiento de su avance a lo largo del periodo de estudio.

La SDP pretende capitalizar el esfuerzo dentro del salón de clase para hacerle seguimiento al desarrollo del producto y para reproducir el ambiente industrial. Se

debe tener presente que, como en todo proceso educativo, también habrá un esfuerzo por parte de los estudiantes que se realizará fuera del salón de clase.

El tiempo disponible para la SDP se utiliza, simulando el ambiente empresarial, para discutir aspectos particulares del producto que se está desarrollando, generar y promover la generación de ideas por parte de las compañías, aclarar dudas o resolver problemas técnicos que surjan, así como trabajar en el producto bajo la gerencia del Jefe Ejecutivo. La SDP permite la gerencia de los conocimientos de la asignatura detectando las fallas y carencias en la formación de los estudiantes que pueden ser cubiertas en la SCC.

4. Aplicando RAIS / Ejecución del producto

4.1 Definición del producto

Si bien, el definir el producto para una asignatura RAIS depende del tiempo y recursos disponibles y de la misma naturaleza de la asignatura, se pueden plantear algunas pautas generales que permitan al profesor acercarse al objetivo. En general, basta con que cada profesor se haga las siguientes preguntas:

¿Para qué sirve la asignatura que se va a enseñar?: La respuesta debe darle la forma al producto a desarrollar. El contexto y los objetivos de la asignatura permiten orientar al profesor a conseguir la utilidad práctica de los conocimientos a impartir a través de uno o varios productos. El producto debe estar centrado en las habilidades y las competencias que se desean que adquiera el estudiante, fundamentadas en el manejo del conocimiento de la asignatura.

¿Qué tipos de productos se pueden definir?: Existen muchos tipos de productos posibles, en general éste puede ser un prototipo tangible, un modelo, una estructura, un artículo, una herramienta programada, una obra de teatro, etc., donde cada producto contiene internamente la esencia y el rompecabezas del manejo integral de los conocimientos de la asignatura.

¿Cuánto tiempo se tiene para su elaboración?: Es importante que la ejecución del producto sea factible en el periodo asignado para el desarrollo de la asignatura.

¿Con qué recursos y materiales se cuenta para su elaboración?: Es importante tener una idea acerca de los recursos tecnológicos y materiales que requerirán los estudiantes para el desarrollo del producto, así como la disponibilidad y acceso a los mismos. Esto permite verificar la factibilidad de la ejecución del producto.

¿Qué cantidad de productos se desarrollaran?: En algunas asignaturas es posible definir un solo producto que cubra los objetivos, mientras que en otras puede ser

necesario definir varios productos distintos que cubran cada uno objetivos particulares de la asignatura.

4.2 Organización en compañías

RAIS organiza los estudiantes en grupos de trabajo denominados compañías y que simulan compañías de arranque, tal como se mencionó en la sección 2.1. Los integrantes de cada compañía son responsables de la ejecución del producto, bajo la supervisión del profesor, quien se transforma en el Jefe Ejecutivo de las compañías. De esta manera, el profesor también es responsable de que se logre realmente la ejecución del producto. La figura 2 muestra como se organiza cada compañía.

A pesar de que todos los miembros trabajan por igual en la ejecución del producto, existe una mínima organización jerárquica que permite establecer las responsabilidades necesarias para lograr alcanzar los objetivos planteados para el producto. Esto permite, entre otras cosas: involucrar al profesor en la ejecución del producto; definir responsabilidades administrativas, gerenciales y de planificación dentro de cada compañía por parte de los estudiantes; y definir responsabilidades de ejecución. Los roles propuestos dentro del ambiente RAIS son los siguientes:

- El profesor es el Jefe Ejecutivo de todas las empresas que se formen.
- Rol de Gerente: Administrar digitalmente el progreso del producto; Recolectar las entradas y salidas de información necesaria; Realizar el informe Semanal; Convocar a reuniones de trabajo.
- Rol de Director: Identificar las necesidades y problemas del manejo de conocimientos en la ejecución de las diferentes tareas a realizar cada semana; Ser el responsable tecnológico de la ejecución de las tareas.
- Rol de Profesional: Ejecutar las tareas de cada semana. Independientemente de que se desempeñen como gerentes o directores, todos los miembros de la compañía juegan el rol de profesionales.

A su vez, en cada compañía existirán roles propios del trabajo en grupo, por ejemplo, administrador, secretario, observador, supervisor, motivador, etc. (Muñoz, A., Sandia, B. y Páez, G. 2009). De esta manera, el aprendizaje colaborativo estimula a los estudiantes a sumar esfuerzos, capacidades y competencias para desarrollar juntos el producto.

4.3 Calidad y manejo de conocimientos

La estrategia RAIS pretende demoler las paredes virtuales creadas en el salón de clase por el profesor y su conocimiento. El profesor enseña lo que conoce, de forma que limita el proceso de enseñanza aprendizaje sólo a los conocimientos que posee.

RAIS se apoya en Internet y las tecnologías de información para definir la premisa del acceso total y global al conocimiento. Es decir, cualquier conocimiento que se desee enseñar, en general, ya existe y está disponible en Internet, en distintos formatos, presentaciones y con perspectivas diferentes.

En este sentido es necesario cambiar el enfoque, sobre todo en carreras centradas en el uso y manejo de tecnología, en las que el avance de las tecnologías va muchas veces más rápido de lo que se pueden actualizar los programas de las asignaturas. Es necesario formar al estudiante para que adquiera las habilidades necesarias para buscar, manejar, aplicar y generar el conocimiento que necesite a lo largo de su vida profesional.

El profesor debe centrarse en lograr que sus estudiantes “produzcan”, y para lograr esta meta con éxito éstos últimos deben manejar los conocimientos. Si el producto abarca la esencia de la asignatura, se puede asegurar que los estudiantes terminarán manejando y aplicando estos conocimientos.

4.4 Disciplina y efectividad de trabajo

La industria mundial a través de su historia ha mostrado que para el desarrollo de un producto se requieren un conjunto de reglas y normas que se transforman en algo imprescindible para la consecución de las metas de una forma efectiva. RAIS define e implementa cuatro reglas fundamentales que se aplican durante todo el proceso y que son parte integral de la reproducción del ambiente industrial en el salón de clase:

R1: Cero tolerancias a excusas. Esta regla busca mentalizar a los estudiantes en el contexto de la ejecución, compromiso y responsabilidad en las tareas a realizar. Es necesario resaltar que la concepción de esta regla no implica cero negociación, es decir, la negociación dentro del curso sigue siendo un factor importante. Esta regla podría denominarse la regla-de-oro por lo crítico para la RAIS.

R2: Ejecución de una Reunión Semanal de Trabajo (RST). De esta forma es posible realizar la “gerencia de conocimientos”, es decir, determinar las necesidades de capacitación del curso y seguimiento de los estudiantes y sus progresos. De igual forma la RST resulta una herramienta clave para relacionarse con los estudiantes e identificar los talentos y roles de los miembros de las distintas compañías.

R3: Informe semanal de avance (ISA). Posiciona el desarrollo del producto, la calidad de las compañías, y señala la ruta de desarrollo, sus impulsos y capacitación de conocimientos. Está basado en las siguientes preguntas:

P1: ¿Qué ejecutó la compañía? Esta es la pregunta principal que condiciona el desarrollo efectivo y real de cualquier responsabilidad asumida por mutuo acuerdo entre el jefe ejecutivo y las compañías.

P2: ¿Qué problemas y/o necesidades se presentaron? Pregunta orientadora para gestionar los conocimientos en la SCC y el programa de contenidos de la asignatura, así como para orientar y asesorar a las compañías en relación a las formas de resolver los problemas presentados.

P3: ¿Qué va a ejecutar la compañía (para el siguiente periodo)? Esta pregunta intenta despertar y madurar el concepto de responsabilidad por contrato y sus implicaciones. Permite determinar el nivel de compromiso de las compañías así como su capacidad para medir y tomar riesgos, además de entrenar la capacidad de estimar el esfuerzo necesario para desarrollar las tareas.

P4: ¿Qué ejecutó usted? Esta es la única pregunta completamente individual y que va dirigida a la valorización continua e identificación del nivel de dedicación de cada integrante de la compañía.

R4: Administración digital del producto. Los estudiantes se encargan de llevar todo el manejo de información y documentación del progreso del producto en diferentes herramientas tecnológicas, tales como googleware, eGroupware, moodle, emails, wikis, foros, entre otras.

La idea fundamental detrás de la RST y el ISA es tener un seguimiento constante de las compañías y de la evolución de la ejecución del producto, tal como generalmente ocurre en la industria.

4.5 Evaluación constante

Se ha mencionado la importancia en el ambiente empresarial de un seguimiento constante y adecuado del desarrollo del producto para garantizar el éxito en la ejecución del mismo. Con base a esta premisa, RAIS propone que para evaluar el rendimiento académico estudiantil se deben contemplar mecanismos que permitan hacer seguimiento y dar retroalimentación constante al estudiante, así como determinar el grado de adquisición de conocimientos, competencias y habilidades, y el logro de los objetivos educacionales.

RAIS plantea una evaluación formativa y continua, orientada hacia la ejecución y calidad del producto. Esta evaluación formativa se basa en los aspectos actitudinales, lineamientos, cualidades o procesos que los estudiantes deben evidenciar en su desempeño. Esto permite evaluar si los criterios especificados son alcanzados y dar una retroalimentación constante a los estudiantes a lo largo del proceso. En RAIS se

plantea la posibilidad de hacer el seguimiento y evaluación constante del desempeño de cada compañía y de los estudiantes a través de las Reuniones Semanales de Trabajo (RST) y de los Informes Semanales de Avance (ISA). En estas actividades se ejecutan a su vez la autoevaluación, co-evaluación, hetero-evaluación de cada estudiante.

Adicionalmente, RAIS define una evaluación sumativa que determina el grado de logro de los objetivos educacionales estipulados, verifica el dominio de conocimientos, habilidades y competencias logradas por el estudiante, y determina la participación real de éste en el desarrollo del producto. La evaluación sumativa se da a través de evaluaciones parciales (SCC) que contemplan elementos de la capacitación de conocimientos y del desarrollo del producto. También se dan evaluaciones de avance de ejecución del producto (SDP), a través de las RST y los ISA, así como de evaluaciones de avance y/o entregas parciales del desarrollo del producto (Hitos). Se da además una evaluación integral que consiste en la entrega y presentación final del producto ejecutado. RAIS valora el grado de ejecución, el esfuerzo para lograr los conocimientos necesarios, el aporte en la ejecución, y la innovación y originalidad para alcanzar la meta propuesta.

5. Interacción entre los Componentes RAIS

Los componentes de RAIS no pueden verse de manera aislada. Estos elementos, interactúan en función de generar el producto que se va a ejecutar y satisfacer los requerimientos de formación integral de la asignatura. En la figura 3 se observan las interrelaciones existentes entre los componentes de RAIS y los ejecutores (Jefe Ejecutivo y Compañías). Las compañías llevan a cabo las tareas y las actividades necesarias para la ejecución del producto, mientras que el Jefe Ejecutivo ejerce las funciones de coordinador, responsable y consultor en todo el proceso.

Se observa que la SCC suministra la capacitación del conocimiento para la ejecución del producto, mientras que la SDP determina el plan de trabajo a ejecutarse. La SDP además dirige la estrategia de evaluación y de seguimiento de las compañías, generando una atmósfera de trabajo similar a la de las empresas de arranque. El producto señala las necesidades de conocimientos que se deben suministrar a medida que se avanza en su ejecución.

Durante el desarrollo de la SDP el profesor verifica que cada compañía este efectivamente avanzando y trabajando de forma adecuada, así como también determina el nivel de esfuerzo individual, aportes y participación de cada uno de los

miembros de las compañías. De esta manera, en conjunto con las RST y los ISA se puede determinar “quién es quien” dentro de cada compañía.

6.Conclusiones

Se ha presentado una nueva estrategia para la enseñanza y aprendizaje de asignaturas denominada RAIS que está siendo actualmente aplicada en diferentes cursos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Se ha constatado, en cada una de las asignaturas donde se ha aplicado la estrategia RAIS, el incremento importante en el grado motivacional de los estudiantes. Se considera que la principal razón es el efecto de controlar los conocimientos de la temática del curso por los propios estudiantes con el fin de crear un producto real bajo un ambiente símil al industrial. Igualmente se puede señalar que la estrategia RAIS genera una competencia profesional entre las compañías con el fin de lograr el éxito del desarrollo del producto que se puede describir por un incremento de interés en la búsqueda de conocimientos, en un aumento de habilidades como la disciplina, el trabajo en equipo, la concentración de metas, el análisis y síntesis de las diferentes situaciones reales durante el desarrollo, entre otras.

El factor diferencial entre un profesor emisor de información y un profesor jefe de la ejecución de un producto ha transformado la actividad de enseñanza y aprendizaje en el salón de clase. Las nuevas conductas RAIS que se pueden señalar son muy similares a las conductas que experimentan los profesionales en las empresas tecnológicas, es un hacer constante bajo responsabilidades claras y precisas de un producto especificado por la necesidad social. Para esto se observa que se entregan informes semanales de trabajo, se informa a los miembros trabajadores y se lleva el progreso de desarrollo para asegurar el éxito de su creación.

La estrategia RAIS permite, debido al producto a desarrollar, adaptarse a la dinámica de cambios en los temas de formación. Por ejemplo, en un curso de Arquitectura de Computadores de pregrado se ha podido variar del estudiar los componentes de un computador a estudiar todo un sistema de procesamiento en un integrado (“System-on-a-Chip”) de un semestre al próximo. La simple definición del producto entonces, sirve de timón en la SCC para el cambio de la temática principal de estudios en la asignatura.

El agregado formativo de estas experiencias de creaciones de productos es vital para una vida profesional y social como es la valorización del fruto de la disciplina, responsabilidad individual y de grupo, así como el trabajo en equipo. Otros valores

importantes que van alimentándose incrementalmente son la personalidad universitaria, la creatividad y la aptitud de emprendedor.

Concluimos que ha mejorado la actividad académica de nuestra universidad al percibir el aumento del grado motivacional de los estudiantes y aumentos en el porcentaje de estudiantes aprobados en las diferentes asignaturas.

6.Referencias

- Brewster, C., & Fager, J. (2000). Increasing student engagement and motivation: From time-on-task to homework. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory. <http://www.nwrel.org/request/oct00/index.html>
- Costaguta R. (2006) Una Revisión de Desarrollos Inteligentes para Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora. Revista Ingeniería Informática, edición 13, noviembre de 2006 http://www.maramora.com.ar/metodologia/garcia_e/texto_03.pdf
- Challenge 2000 Multimedia Project. (1999). Why do projectbased learning? San Mateo, CA: San Mateo County Office of Education. <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html>
- Dembo, M. (2000). Motivation and learning strategies for college success. A self-management approach. NJ:LEA.
- Díaz-Barriga, A. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Ferreiro, R. (2001). Más allá de la teoría: El Aprendizaje Cooperativo. El Constructivismo Social. El modelo educativo para la Generación N. Nova Southeastern University. Website Revista Magíster, artículo 6.
- Fisch, K. y McLead, S. (2009). Did you Know. <http://www.youtube.com/user/xplanevisualthinking>
- Hernández, S. (2005). El constructivismo social como apoyo en el aprendizaje en línea. Revista electrónica Apertura, Año 7, N° 7. <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num7/pdfs/constructivismo.pdf>.
- Kellr, J.M. (1987). Strategies for stimulating the otivation to learn. Performance and instruction journal, 1-7.
- Muñoz, A., Sandía, B. y Páez, G. (2009). Un Modelo Ontológico para el Aprendizaje Colaborativo en la Educación Interactiva a Distancia. I Congreso Iberoamericano de Enseñanza de la Ingeniería. Margarita, Venezuela. Noviembre 2009.
- Páez, G. y Sandía, B. (2009). Building a New Education Environment. NE ASEE 2009, Bridgeport, CT. USA.

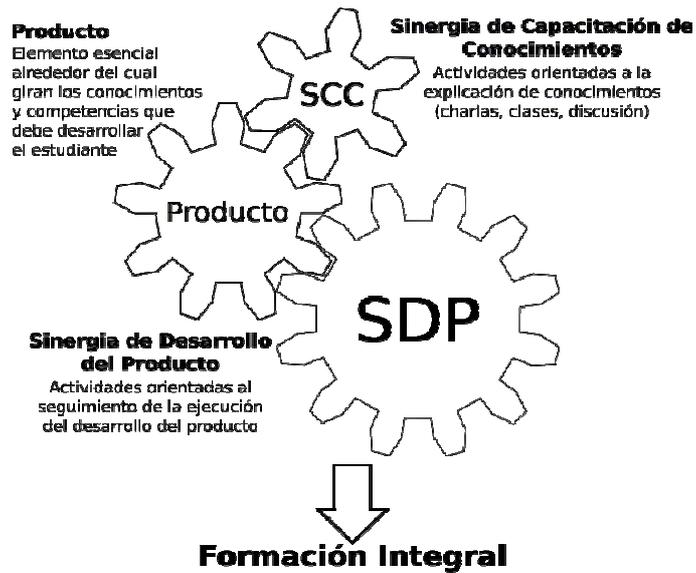


Figura 1: Componentes RAIS

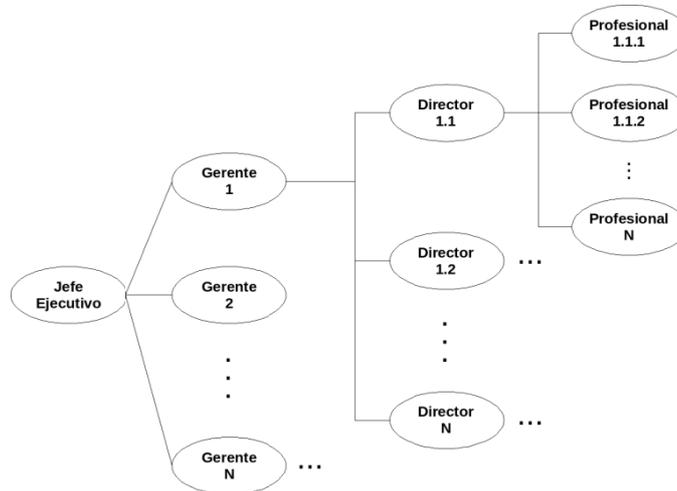


Figura 2: Organización de las Compañías

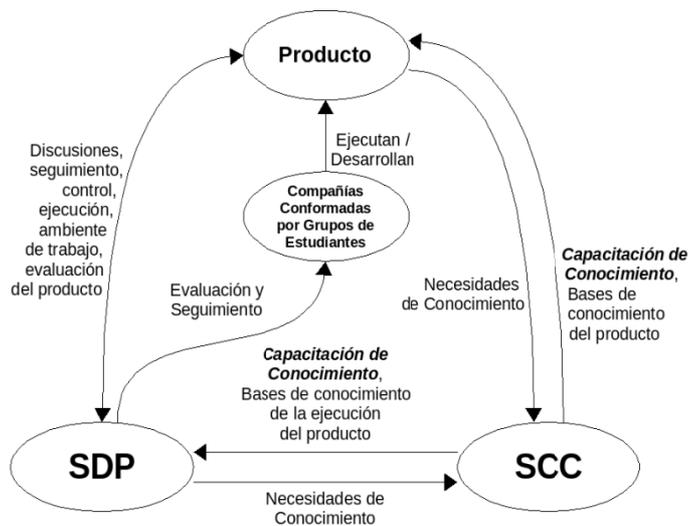


Figura 3: Interacción entre los componentes RAIS

Beatriz Elena Sandia Saldivia

MA en Educación, en el área de Tecnología Educativa, George Washington University, Washington, DC, USA. Candidata Doctorado Tecnología Educativa Universidad de Las Islas Baleares, Palma de Mayorca, España. Profesora Titular, Facultad de Ingeniería, ULA. Areas de investigación: tecnología educativa, telemática, y tecnologías de la Información y comunicación en la educación.

Gabriel Demián Gutierrez Pinzone

Ingeniero de Sistemas en la opción Sistemas de Control en la Universidad de Los Andes. Venezuela. 2004. Profesor Instructor, Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes. Areas de investigación: Ingeniería de Software y Bases de Datos.

Gerard A. Páez Monzón

Ph.D y MSc. Sistemas Computacionales en Pierre et Marie Curie-Paris 6, Francia; BEE Villanova University, Pa. EE.UU. Director del Centro de Estudios en Microcomputación y Sistemas Distribuidos. Profesor Titular, Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes. Areas de investigación: microprocesadores, arquitectura de computadores, procesadores matemáticos, diseño de circuitos integrados en VLSI y FPGA.

Domingo Hernández Hernández

Ingeniero de Sistemas en la opción Investigación de Operaciones en la Universidad de Los Andes. Venezuela. 1991. MSc En Visualización Científica y Ambientes Virtuales en la Universidad de Leeds Inglaterra. Profesor Asociado, Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes. Áreas de investigación: Ambientes Virtuales, Computación Gráfica e Ingeniería del Software .