

# Prospectiva innovadora de formación en ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) en Colombia. Casos VIRTUALPLANT y VIRTUALPRO

Julián Alejandro Cruz  
jacruz@ingeniocolombiano.com  
(Director VIRTUALPRO)

Carlos Andrés Sánchez  
casanchez@ingeniocolombiano.com  
(Director VIRTUALPLANT)

## INTRODUCCIÓN

La empresa INGENIO COLOMBIANO, una compañía colombiana de base tecnológica, con más de seis años de experiencia, ha desarrollando soluciones tecnológicas innovadoras a la medida de las necesidades de las organizaciones gubernamentales, empresariales y educativas. Dentro de estos desarrollos se encuentran el software VIRTUALPLANT y la Revista VIRTUALPRO, dos herramientas que integran las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) y el *e-learning* para gestionar conocimiento.

El desarrollo de estas dos herramientas de funda en un modelo prospectivo de formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) creado por la compañía, y el cual presentamos en esta ponencia. Este modelo no pretende fijar pautas de ninguna índole, sino simplemente mostrar la experiencia exitosa con los productos VIRTUALPLANT y VIRTUALPRO.

El modelo presenta la interacción de diferentes áreas en un proceso creativo de gestión de conocimiento por medio del *e-learning* y el uso de las NTIC. (Ver figura 1)

### I. MODELO PROSPECTIVO DE FORMACIÓN EN AVA

El modelo presenta las diferentes áreas que intervienen en el proceso para gestionar conocimiento por medio del *e-learning* y el uso de las NTIC en la formación de un AVA.

Este sistema implica un proceso creativo de gestión de conocimiento, integración de las NTIC al *e-learning*, la perspectiva social, la pedagogía y el uso de los diferentes niveles virtuales de aprendizaje

(NVA), sobre una base de innovación, investigación y desarrollo, planificación y gestión .

#### 1. Proceso creativo de gestión de conocimiento.

Robbie McClintock comenta, que, si el siglo XX fue la era de la “socialización” de la producción industrial, el siglo XXI será la era de la “socialización” de la producción intelectual, (McClintock, 1999, p. 11) o en palabras de otros autores, la era de la gestión del conocimiento. La creación de éste y su manipulación, así como su control, son instrumentos esenciales de los países desarrollados para garantizar su hegemonía en un mundo globalizado (Dias, 2004, p. 51), motivo suficiente para plantear programas y proyectos enfocados a gestionar conocimiento creativo a través de la CTI.

Actualmente estamos en un mundo que nos dice: “sé práctico, no pienses, no descubras, no confrontes, no hables de cultura, no trasciendas, no pienses en las generaciones futuras”, y podríamos decir “no seas creativo”. Con tristeza, tengo que decir que dos o tres generaciones en Colombia están creciendo sin una memoria histórica del país, sencillamente no les importa. No conocer el pasado, no hacer crítica histórica, no contextualizar, es la forma más común de cortar la creatividad.

Los proyectos o programas, y en nuestro caso éstos enmarcados en la formación en AVA, que no son creativos, son solo repetición de lo que ya está escrito o dicho, y más aún cuando en el desarrollo de estos programas y proyectos no se analiza el entorno, la sociedad, la cultura, y no se tiene en cuenta la participación de los actores involucrados. Esto ha hecho



Modelo prospectivo de formación en AVA en Ingenio Colombiano

## MODELO PROSPECTIVO DE FORMACIÓN EN AVA

1. Proceso creativo de gestión de conocimiento. *La creatividad como núcleo de la gestión del conocimiento*
2. NTIC integradas al e-learning  
*Articulación de las NTIC y el e-learning*
3. Perspectiva social.  
*Perspectiva social en la formación por medio de AVA*
4. Pedagogía  
*Pedagogía virtual enfocada al usuario final*
5. NVA.  
*Niveles virtuales de aprendizaje*
6. Marco global de acción del sistema  
*Planificación - Investigación y Desarrollo*

*El eje temático es el área temática en que se centra el proyecto*

Figura 1: Modelo de formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Modelo creado por la empresa Ingenio Colombiano.

que diversos programas y proyectos se implanten sin tener en cuenta el contexto al cual se dirigen.

El término creatividad proviene del latín *creare*, que significa introducir por primera vez (Galeano, 2002, p. 3). Cuando pienso en "introducir por primera vez" lo asocio con nacimiento de un niño, que es único y especial, fruto de una concepción amorosa, de larga espera, gestación, compromiso y esfuerzo. De esta misma forma deben ser los programas y proyectos de formación en AVA: únicos y especiales, fruto de la interioridad humana, que se deben gestar, alimentar, cuidar y, finalmente, dar a luz cuando todas las condiciones estén dadas, y así como el que cultiva la tierra recoge su cosecha, el que gesta un proyecto creativo genera desarrollo.

Éste es el núcleo de trabajo de este modelo desarrollado en Ingenio Colombiano, bajo el cual se deben facilitar esas condiciones, para que desde nuestras organizaciones podamos ser

creativos. Para ello debemos fijar la importancia, no en el mercado sino en la persona; como lo decía Machado "Todo invento y todo descubrimiento es, por encima de todo, el resultado de la elaboración mental de un grupo de hombres con capacidad de crear", y eso es el ser humano co-creador del universo.

Es entonces la creatividad es el punto central de donde nace este sistema, y el cual las organizaciones deben promover, facilitar y gestionar.

### 2. NTIC integradas al e-learning

No tratamos acá de exponer definiciones ni sustento teórico de las NTIC, ni del e-learning, tampoco su alcance o resultados estadísticos, temas objeto ya de mucho estudio. Tampoco pretendemos explorar el mercado del *e-learning*, sus metodologías, estándares, objetos virtuales de aprendizaje (OVA), aspectos a tener en cuenta en todo proyecto *e-learning*. Lo que queremos es presentar la importancia de la integración de las NTIC

y el *e-learning*, y como esta integración y su difusión en una educación de calidad es fundamental en la formación de un AVA.

Los nuevos ambientes virtuales de aprendizaje aprovechan las funcionalidades de las NTIC ofreciendo nuevos entornos para la enseñanza y el aprendizaje libre de las restricciones que imponen el tiempo y espacio en la enseñanza tradicional, capaces de asegurar una continua comunicación virtual. Estos ambientes complementan la enseñanza presencial y la hacen más dinámica y acorde al ritmo de transformación mundial.

En la Declaración de Bolonia, durante la Reunión de los Ministros de Educación de Europa, se creó la EHEA (European Higher Education Area) que expone la necesidad de mantener un adecuado nivel académico en las disciplinas a impartir en la universidad, con menos horas de clase, por medio del *e-learning*, sumado a las crecientes necesidades de la sociedad para una enseñanza abierta y a distancia, dirigida a los ingenieros ya graduados, que deseen actualizar sus conocimientos, en donde la investigación en la educación superior juega un papel importante para un mejor desarrollo económico y social de los países (Fernández, Fernández, y Ortiz, 2003, p. 71).

Internet se presenta como una respuesta lógica para cubrir nuevas demandas de educación y formación, y el *e-learning* como una herramienta entendida, más que cursos en línea, como la integración de un conjunto de metodologías y procesos de enseñanza-aprendizaje en donde se emplean NTIC para gestionar conocimiento.

Los procesos de globalización suponen para la actividad científica y tecnológica del país una intensa y permanente integración con el acontecer científico y tecnológico mundial, integración que se debe dar con la debida preparación y planeación. El uso de las NTIC facilita este proceso, para compartir, transmitir y generar nuevo conocimiento, en un

ambiente universal. La CTI deben pensarse necesariamente en un contexto universal, donde los flujos de conocimiento y la movilidad de personas son un factor constante para acelerar los procesos de aprendizaje colectivo, y estos flujos de conocimiento encuentran un apoyo muy importante en la integración del *e-learning* y las NTIC.

La innovación no la hacen las empresas ni los centros de investigación o desarrollo tecnológico de manera aislada, sino que es el producto de una red de agentes sociales que involucra, desde los proveedores de bienes y servicios, hasta los usuarios y clientes.

La integración de las NTIC y *e-learning* supone para los países el conocimiento de las realidades locales, así como la comprensión y la dinamización de procesos participativos a través de proyectos estratégicos, tendientes a establecer lazos de cooperación, sinergia y eficiencia colectiva donde participen los actores públicos, productivos y sociales de las regiones. Esta cooperación debe estar enfocada en plantear soluciones efectivas en cuanto a:

- Mejorar el acceso a las NTIC
- Establecer programas de calidad que den respuesta a las necesidades de cada país y cada región
- Incentivar el uso de las NTIC, de metodologías, plataformas.
- Formar continuamente profesionales en *e-learning* y NTIC.
- Articular el *e-learning* y las NTIC a los procesos formativos.
- Acreditar instituciones de calidad
- Hacer grandes inversiones en ciencia tecnología e innovación.
- Planificar programas de formación con la comunidad.

### 3. Perspectiva social en la formación por medio de AVA

¿Tiene implicaciones la perspectiva social en la formación en AVA? Para comprender su influencia, veamos un poco su contexto.

La CTI son ejes del desarrollo económico y social del mundo moderno y deben proyectarse sobre la construcción de una sociedad equitativa que ofrezca igualdad de oportunidades a la sociedad. La inversión en ciencia y tecnología es muy reducida en nuestro país, y la cultura científica no ha encontrado su mejor espacio, pese al aumento de los incentivos que se están creando. Colombia y los países latinoamericanos son países muy ricos en recursos, en biodiversidad, pero riqueza que sin labor científica, no logra su potencial.

Únicamente comunidades humanas bien preparadas para aprovechar con eficacia los nuevos modos de producir, manifestar, transmitir y evolucionar los conocimientos, serán capaces de elevar su actividad a altos niveles de competitividad: éste es uno de los grandes desafíos del ser humano hoy, y la sociedad deberá dar su mayor contribución para que la respuesta sea la adecuada.

Nos guste o no, nos hemos convertido en miembros de un nuevo orden de desarrollo tecnológico, con marcado progreso en ciencia y tecnología que, sin embargo convive con una amplia problemática social, que es necesario tener en cuenta en cualquier programa o proyecto que se genere. La perspectiva social, concretamente en formación en AVA, debe responder a las preguntas ¿a quién me estoy dirigiendo?, ¿cómo estoy aportando a esos cientos y miles de personas que estamos entregando al mundo laboral y profesional?, ¿estamos trabajando por luchar contra la obsolescencia de la formación profesional? Consiste entonces, en tener una visión objetiva y crítica del ambiente social al cual nos dirigimos. Es tal vez lo más importante de todo proyecto, y la formación en AVA debe responder a esto. De nada sirve desarrollar grandes programas de formación virtual, si no conocemos la perspectiva social a la cual nos dirigimos, y, peor aún, si la obviamos.

El ex-secretario de la Organización de Naciones Unidas, Kofi Anan, señala que en la actualidad ninguna nación puede

darse el lujo de no crear una capacidad científica y tecnológica propia e independiente, que es además necesaria una asociación verdadera entre los países desarrollados y los países en desarrollo que incluya la esfera de la ciencia y la tecnología, aprovechando las nuevas formas de comunicación que permiten hoy día que científicos de las naciones menos adelantadas colaboran en actividades de investigación con colegas de países vecinos o situados al otro lado del mundo. (Dias, 2004, p. 51)

La pobreza, el marginamiento, la injusticia siempre han estado entre nosotros, pero nunca habían estado en tanto detrimento paralelas a un convulsionado progreso científico, económico y tecnológico de los países más ricos. Estos no son factores naturales, sino procesos sociales; los marginados no están aislados porque quieren, sino por los procesos de exclusión de los que son víctimas.

En el contexto de la ciencia, la tecnología y la innovación, convive entonces una amplia problemática social, en donde la brecha tecnológica entre países centro y países periferia sigue siendo muy alta. Aunque hablamos de la era del conocimiento y revolución tecnológica, el avance de muchas economías está todavía lejos de poder ser en alguna medida competitiva. De allí, la importancia para que los procesos de globalización se den con la preparación y apoyo necesarios para que las economías que aun no están preparadas puedan alcanzar un grado de desarrollo sostenible que les permita dar respuestas a las exigencias del contexto interno y externo; de lo contrario, el marginamiento va a ser mayor.

La cooperación entre países debe ser vista más que económica y política, como una relación entre semejantes y para semejantes. Como lo expresa Francisco Suárez "la razón esencial del derecho internacional, consiste en que el género humano, aunque dividido en reinos y naciones diferentes, tiene, sin embargo, cierta unidad no solo específica, sino también cuasipolítica y moral, que resulta

del proceso natural del amor y de la caridad mutua que debe extenderse a todos, aun a los extranjeros, de cualquier nación que sean..." (Citado en Acción Social, 2007, p 3)

El fin de la educación no es hacer montones de dinero; la lógica de los procesos formativos no se rigen por el mercado si no giran en torno al ser humano. El objetivo de estos procesos enmarcados en la formación en AVA se debe enfocar en cómo doy respuesta a esos cientos y miles de personas a los que voy a llegar.

#### 4. Pedagogía

Los contenidos enmarcados en un AVA no se pueden ver sin el grado de penetración mediante una pedagogía virtual enfocada al usuario final, es decir, sin tener en cuenta el análisis pedagógico de los contenidos a desarrollar. Esta es un área de suma importancia y de la cual depende gran parte el buen resultado de los programas de *e-learning*, la cual cumple una labor importante en el manejo de las nuevas herramientas tecnológicas, con el objetivo de que su uso genere verdadero conocimiento y llegue a los verdaderos beneficiarios de forma adecuada.

No basta con disponer de computadoras y conexiones ni con desarrollar capacidades para el uso instrumental de los recursos, sino que es necesario tener unos objetivos claros, un "para qué" las incorporamos al proceso educativo. (Urribarrí, 2002, p. 1)

Una educación no condicionada por el tiempo y el espacio que posibilita el aprendizaje en horario extraescolar y fuera de la escuela a través de métodos colaborativos o, en su caso, individuales, exige una redefinición, un nuevo rol de los protagonistas, los profesores y los alumnos. (Martín, 2005, p. 7)

El papel del profesor citado en Martín (2005, p.8) plantea que no sólo no pierde importancia sino que se amplía y se hace imprescindible. Un estudio de la OCDE indica que la integración de las NTIC en el aula va a suponer un proceso bastante

largo, ya que los profesores deberán adquirir la formación necesaria para adaptarse a las NTIC, por ello la imperiosa necesidad que tiene el docente de formarse continuamente o de forma permanente, como única vía para poder enfrentarse a las repercusiones educativas de las innovaciones tecnológicas.

La labor del profesor se hace más profesional, más creativa y exigente. Su trabajo le va a exigir más esfuerzo y dedicación.

El nuevo profesor debe crear un entorno favorable al aprendizaje, basado en el diálogo y la confianza. En este ambiente propicio, el docente debe actuar como un gestor del conocimiento y orientar el aprendizaje, tanto a nivel general de toda la clase, como a nivel individual de cada alumno.

#### 5. Niveles virtuales de aprendizaje

Los Niveles Virtuales de Aprendizaje (NVA), son los diferentes eslabones que van a construir en profundidad y complejidad el contenido final de los OVA enmarcados en el AVA. Los niveles van desde hipertexto pasando por imágenes, animaciones y videos, hasta simulaciones e interactividad de alto grado de complejidad. En esta ponencia no pretendemos hacer una descripción detallada de esta investigación, que es objeto de otro tema para ser tratado con mayor profundidad.

Los siguientes son los NVA, identificados por la compañía y sobre los cuales construimos los OVA.

Primer nivel. El nivel más sencillo es el que tiene básicamente texto y dibujos sin movimiento.

Segundo nivel. En un segundo nivel de complejidad se usan animaciones sencillas.

Tercer nivel. El tercer nivel corresponde al uso de videos en los procesos formativos.

Cuarto nivel. En el cuarto nivel de complejidad, se presentan simulaciones

que pueden ser manipulados por los usuarios.

Quinto nivel. En el quinto nivel, se presentan simulaciones de un nivel de complejidad superior, donde puede haber variables autónomas a la manipulación del usuario.

Sexto nivel. El sexto nivel corresponde a simulaciones y animaciones digitales que por su grado de complejidad, dan apariencia de realidad, aunque el usuario no tiene mucho grado de interacción.

Séptimo nivel. El séptimo nivel corresponde a nuevas tecnologías que permiten la interacción entre dos o más usuarios conectados en red por el uso de trajes o implementos complementarios.

Octavo nivel. El octavo nivel, se asocia a experiencias mediante implantes electrónicos en el cuerpo humano.

Niveles especiales. Corresponden a niveles enfocados a la enseñanza especial, por ejemplo a discapacitados.

## 6. Marco global de acción del sistema

Finalmente, en el marco de estos componentes y sobre los cuales se apoyan, están dos áreas de capital importancia: la *investigación y desarrollo* (I+D) y la *planificación*, áreas sin las cuales es imposible llevar a cabo una adecuada gestión creativa de conocimiento basada en *e-learning* y el uso de NTIC. La planificación de todo proyecto o programa debe partir de la participación de los actores involucrados en el programa o proyecto, y lo acompaña hasta su evaluación final. Si queremos generar proyectos que sean respuesta a los problemas y que generen un verdadero desarrollo, se debe partir de una adecuada planificación participativa. Si no son participativos, van a ser procesos que le apuntan a muchas necesidades, pero que posiblemente no toca la raíz de ningún problema identificado.

Según la UNESCO, ningún país podrá organizar un auténtico desarrollo endógeno y sostenible si carece de instituciones de educación superior y de investigación adecuada, que formen a una

masa crítica de personas cualificadas y cultas. (Dias, 2004, p. 50)

Igualmente, según lo reseña Marco Antonio Dias (2004, p. 51), los participantes de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior señalaron que, dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a fundarse en el conocimiento, por lo cual la educación superior y la investigación forman parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Es así que es imperioso estimular la investigación científica y tecnológica e integrar las políticas educacionales con las de ciencia y tecnología

## II. CASO VIRTUALPLANT: LABORATORIOS VIRTUALES EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL



Colombia es un país en donde el sector agroindustrial se posiciona como el más importante de la industria manufacturera colombiana, llegando a representar la tercera parte de la producción bruta de todo el país y el 10.2% del PIB nacional (Colombia, 2008). Existe una gran diversificación de productos agroindustriales que no solo son consumidos internamente, sino que representan un renglón importante de las exportaciones a diferentes países del mundo. Se destacan, dentro de los más importantes, los productos lácteos, bebidas alcohólicas, productos de molinería, cárnicos, aceites y grasas, alimentos para animales, bebidas no alcohólicas, pescados y mariscos, entre otros.

Adicionalmente, el sector agroindustrial ha sido el segundo sector con mayor crecimiento de inversión extranjera en los últimos cinco años (Colombia, 2008), y se visualiza como una de las plataformas exportadoras más importantes a través de

los acuerdos comerciales que tiene el país.

De esta manera, se observa la inminente necesidad de mejorar constantemente las competencias, habilidades y capacidades del recurso humano que está directamente involucrado con la producción de los diferentes bienes de este importante sector.

Dentro del marco de la educación formal, se ha venido desarrollando desde hace ya más de cinco años un software innovador que ha generado un impacto importante en la educación superior de Colombia. El sector agroindustrial se ha beneficiado con el software VIRTUALPLANT, de la empresa INGENIO COLOMBIANO, el cual, haciendo uso de las NTIC y la gestión del conocimiento, trasciende en la forma de impartir educación a distancia a través de modelos virtuales de aprendizaje por medio de la integración de las NTIC y el *e-learning*.

VIRTUALPLANT brinda la facilidad de tener un complejo industrial virtual a total disposición, con industrias y procesos variados en el área de agroindustria y alimentos para la obtención de productos lácteos, panificación y molinería, frutas y verduras, productos cárnicos, manejo de sales y concentrados animales, bebidas alcohólicas, pescados y mariscos. Adicionalmente, cuenta con un espacio diseñado para el conocimiento de los diferentes equipos que se involucran en dichos procesos, así como con un área de simulaciones diseñada especialmente para que los estudiantes realicen pruebas de laboratorio de manera similar a como se hace en las plantas e industrias reales.

#### Formación profesional y técnica

El principal objetivo de VIRTUALPLANT es trascender con innovación en la mejora de la educación virtual de una manera fácil, práctica y didáctica, con el desarrollo de nuevas herramientas virtuales en el área de los procesos agroindustriales que den acceso de forma masiva a las personas en diferentes lugares a nivel nacional e internacional que no tienen la posibilidad de acceder a información,

cursos presenciales, experiencias, conocimientos ni tecnologías específicas, debido a barreras económicas, de infraestructura, de distancia, de seguridad industrial, etc.

Según las necesidades del sector agroindustrial y de la educación y formación superior colombianas, el alcance de este software innovador se puede evidenciar en el impacto que tiene en programas técnicos (con la versión VIRTUALPLANT – Versión Técnica-Didáctica) y para carreras profesionales (con VIRTUALPLANT –Versión Full)

De esta manera, los usuarios del aplicativo, entre los que se distinguen estudiantes de educación superior, profesores, investigadores o cualquier otra persona que quiera tener conocimiento en las áreas relacionadas con procesos industriales, agroindustriales, alimentos, química, entre otras, tienen la facilidad de realizar visitas virtuales de tipo técnico a plantas de procesamiento, conocer y realizar análisis de procesos, conceptos técnicos e ingenieriles sobre equipos especiales, así como realización de pruebas y ensayos.

Se han integrado al software importantes elementos que caracterizan los contenidos de formación virtual, y que se han convertido en ventajas para el software, pensando en integrar una estrategia de usabilidad para los beneficiarios; entre éstas se encuentran:

1. Metodología lúdica de aprendizaje: "Aprender jugando" es la filosofía del software VIRTUALPLANT; es impulsar una nueva forma de acercamiento a contenidos técnicos densos para su correcto aprendizaje y a un ritmo propio, con el fin de generar habilidades y experiencias en el hacer.
2. Ambiente gráfico fotorrealista bajo el concepto de complejo industrial: Se proporciona un modelamiento lo más cercano posible a la realidad, enseñando un modelo macro que integre la presencia de varias plantas industriales, un pabellón de equipos

industriales y un centro de simulación con diferentes procesos y productos para poder analizar diversos casos tratados en la teoría.

3. Retroalimentación para mejora continua: El objetivo se enfoca en la generación de comentarios a través de un espacio virtual que permite la integración de mejoras a través de críticas y acotaciones constructivistas, así como solicitudes de los mismos usuarios para mejorar cada vez más el software, apoyándose en los deseos de innovación y complementos visuales y académicos.
4. Facilidad de expansión: El software permite la integración de nuevas plantas, procesos, equipos, simulaciones y complementos a los anteriores, según necesidades particulares de universidades o centros de formación, al igual que para empresas del sector industrial que deseen implementar un plan de capacitación y entrenamiento personalizado.

La estructura del uso de VIRTUALPLANT se presenta en la figura 2

#### VIRTUALPLANT: un caso de éxito

VIRTUALPLANT ha llegado a posicionarse dentro de varias instituciones educativas como una herramienta de primera necesidad en el proceso de aprendizaje para estudiantes de educación técnica y profesional. Es así como, hace más de dos años, en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) con sedes en la mayoría de las regiones colombianas, se implementó VIRTUALPLANT en la Facultad de Ingeniería para la carrera de Ingeniería de Alimentos.

Para Víctor Fonseca, docente de ingeniería aplicada y quien participa en el proyecto, este programa permite disponer

de laboratorios y planta piloto con tecnología de punta, así como de software especializado en procesos, elementos que requieren de grandes inversiones que no están al alcance de la mayoría de instituciones universitarias.

“Esto llevó a diseñar una estrategia pedagógica de bajo costo que supliera las necesidades formativas a este nivel profesional”, dijo Fonseca, quien explicó que el programa se aplica en tecnologías de alimentos, ingeniería básica, específicamente en operaciones y procesos unitarios e ingeniería aplicada, como simulación y control de procesos.

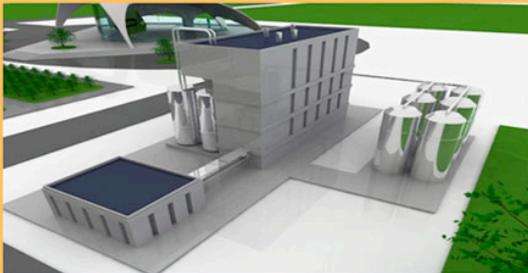
La UNAD tiene como obligatorio el empleo de VIRTUALPLANT en cinco cursos, y se calcula que han participado 380 estudiantes, 22 docentes y seis investigadores. Una de las bondades del programa - afirmó el docente - es que permite desarrollar procesos en alimentos (elaboración de productos), modificando variables en lo que se conoce como modelaje y simulación.

De acuerdo con Fonseca, el software se ha constituido en una valiosa herramienta, no solamente por el parcial reemplazo que hace de las prácticas en laboratorio, sino por los propios aportes en materia de tecnología de la información que le brinda a los estudiantes y docentes.

Asimismo, otras tres universidades están trabajando con VIRTUALPLANT, con resultados variados que les permite tener una retroalimentación de forma distinta a la tradicional.

Otro caso relevante se presenta con la institución de formación superior técnica más importante de Colombia, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), con más de 250 mil usuarios a través de su plataforma virtual, que inició un proyecto de creación de cursos virtuales en las áreas de formación técnica en alimentos para los procesos de cárnicos, frutas y verduras, panificación y lácteos,

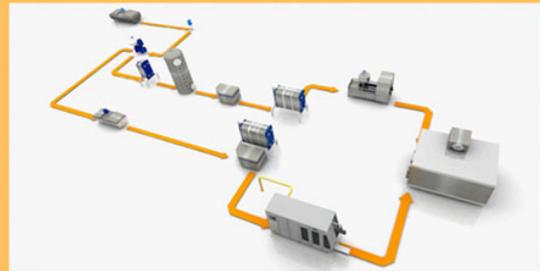
## PARA CADA NIVEL DE PENETRACIÓN DEL SISTEMA



**1** **PLANTA DE PROCESOS**  
Ofrece un croquis de cada una de las plantas de procesos. Son siete: bebidas alcohólicas, pescado, frutas y verduras, lácteos, cárnicos, concentrados para animales y panificación. En ellas se consigue el acceso a 15 procesos industriales.



**3** **OPERACIÓN**  
Brinda animaciones gráficas en 3D, acercamiento a cada operación con enlace directo a una explicación detallada y la descripción de la operación con los términos de VIRTUALPLANT para resaltarlos y con un breve significado.



**2** **PROCESO**  
Ofrece la ubicación lógica de los equipos industriales, una visita virtual explicativa, las interconexiones y flujos de proceso de acuerdo a la realidad, diagramas de flujo de proceso y distribución de la planta, una lista de operaciones y equipos, referencias bibliográficas y aplicaciones interactivas, entre otras.



**4** **EQUIPO**  
Se pueden ver presentaciones en 3D de los equipos industriales, con una descripción y funcionamiento individual. También, ofrece una clasificación por área, presentación de alternativas para diferentes usos, ecuaciones de diseño para diseñar su propio equipo, aplicaciones y referencias bibliográficas.

**5** **PARTES INTERNAS**  
Permite el despiece de algunos equipos, la exposición de sus partes internas y acercamientos en detalle dentro de la máquina.



Figura 2: estructura del uso de VIRTUALPLANT

los cuales se apoyan en la versión Técnica Didáctica del software VIRTUALPLANT.

A la base fundamental de los cursos, se integran los temas de calidad, conservación de alimentos, condiciones básicas de higiene, y gestión de la producción como temas complementarios, que desarrollan en el aprendiz habilidades y experiencias adicionales en el manejo de materias primas para la obtención de productos alimenticios; este proceso busca mejorar las capacidades y conocimientos del recurso humano, que se ven reflejadas en la introducción de adecuados procedimientos en las diferentes operaciones y prácticas de manufactura.

Por otra parte, la integración de los cursos, junto con los contenidos de VIRTUALPLANT, permite generar en la población iniciativas de tipo investigativo o de creación de oportunidades de negocio, introduciendo conceptos reales utilizados comúnmente a nivel industrial, para que sean tenidos en cuenta y puedan ser aplicados en la elaboración de un producto. Es el caso de una microempresa familiar que desee producir y vender dulce de frutas.

Es así como se evidencia una solución a la necesidad del sector agroindustrial de todo un país a través de una herramienta virtual de e-learning innovadora, didáctica, de fácil uso y que integra la gestión del conocimiento en diferentes áreas y varios de los niveles virtuales de aprendizaje, que generan resultados de mejora en uno de los sectores más importantes y de mayor crecimiento del país.

#### Impacto ambiental

Otra de las ventajas trascendentales es el impacto ambiental positivo que presenta VIRTUALPLANT, ayudando a la disminución de generación de desechos tóxicos o contaminantes producidos en plantas reales de centros educativos y empresas productoras, así como la disminución en el consumo de servicios básicos para su operación. Asimismo, genera una disminución en la

accidentalidad por inadecuada manipulación de equipos industriales delicados que requieren asesoría especializada en su uso.

Si este tipo de herramientas se proyectan en su uso a nivel global, el resultado será una disminución de la contaminación en los procesos de producción de alimentos.

### **III. CASO VIRTUALPRO: REVISTA VIRTUAL ESPECIALIZADA EN PROCESOS INDUSTRIALES**



*“Cuando me dijeron que existía esta revista, pensé que era buena, pero ahora que ya me inscribí aquí, ES EXCELENTE, muchísimas gracias a los que hacen posible que esta publicación este colgada en Internet, se los agradece un estudiante de la UNI (Perú), que no posee los recursos económicos necesarios para conseguir publicaciones como las que Uds. Nos suministran en esta espectacular revista. Gracias”*

Victor Chuquipul Pizarro  
Ingeniería Química  
Universidad Nacional de Ingeniería  
Lima (Perú)

La Revista VIRTUALPRO hace parte de la empresa INGENIO COLOMBIANO, y es un medio de formación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, complementario al proceso educativo en universidades y entidades de educación relacionadas con la enseñanza en procesos industriales en Colombia e Hispanoamérica. La misión de la Revista VIRTUALPRO es gestionar conocimiento y promover la formación y educación desde una sólida base de creatividad, innovación, investigación y desarrollo, integrando las NTIC y el e-learning al servicio de la comunidad hispanoamericana de estudiantes y profesionales.

La Revista VIRTUALPRO es una potente herramienta educativa, industrial y profesional presente en más de 20 países hispanoamericanos, que logró posicionarse

en menos de cinco años como la única revista virtual especializada en procesos industriales en Colombia y en el mundo. Actualmente, llega a más de 12000 suscriptores directos en diversos países.

La Revista VIRTUALPRO está presente en diferentes universidades de Colombia como: Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de la Sabana, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Escuela Colombiana de Ingeniería, Universidad Católica, Universidad Manuela Beltrán, Politécnico Grancolombiano, Universidad ECCI, Universidad EAN, Universidad Libre, Universidad Autónoma de Colombia, CORUNIVERSITEC, Universidad San Buenaventura, Universidad ICESI, Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Universidad Tecnológico Comfenalco, y en entidades oficiales como la Dirección Nacional de Estupefacientes.

VIRTUALPRO se soporta sobre una plataforma especializada, en un nuevo AVA, resultado de la integración tecnológica y profesional de diferentes áreas del conocimiento. Es una plataforma web que facilita el entorno de una revista virtual, y la complementa con diferentes herramientas.

Actualmente, la plataforma cuenta con:

- Ediciones. Clasificadas por año y eje temático. (pe, alimentos, ambiental, calidad, simulación, equipos, biotecnología, materiales, etc.)
- Barra de búsqueda especializada. Mediante esta barra se puede buscar por palabras clave y por ejes temáticos.
- Biblioteca Virtual. Herramienta complementaria totalmente virtual que presenta información clasificada en diferentes áreas de procesos industriales.
- Barras de navegación Barra de navegación, que permite navegar página a página cada edición de la revista.
- Sección de Procesos Industriales. Sección que presenta la descripción básica de los principales procesos industriales con diagramas de flujo y de bloques, clasificados en industria

alimenticia, industria química e industria petroquímica.

- Secciones complementarias. Sección de eventos y ejemplos de vida realizados para cada edición
- Formulario de interacción. Mediante este formulario hay interacción directa con el usuario.
- Contenidos dinámicos. La plataforma permite la creación y publicación de otros contenidos complementarios, como, encuestas y publicidad

El contenido de la Revista VIRTUALPRO es evaluado y seleccionado para cada edición por un equipo editor y de investigación, y contiene herramientas educativas para estudiantes y profesionales en el área de los procesos industriales. Por medio de la Revista VIRTUALPRO, los suscriptores reciben trabajos de investigación, artículos, manuales, libros (todo full text), software, cursos, tutoriales, multimedia, noticias, eventos, becas, documentos de gerencia y empresa, así como diversas herramientas complementarias. El suscriptor puede descargar en línea todas las herramientas disponibles en cada edición, y de esta manera crear una Biblioteca Virtual especializada en cada computador personal.

Los documentos seleccionados y clasificados para la Revista VIRTUALPRO hacen parte de las mejores instituciones a nivel mundial. Algunas de las instituciones son: EPA, ONU, Consejo Europeo de la Industria Química, Instituto Mexicano del Petróleo, MIT (Massachussets Institute of Technology), Organización Panamericana de la Salud, Roche, UNAM, University of Queensland, entre muchas otras.

Han sido más de 5'306.411 KB de información que ha sido enviada a los usuarios entre: manuales, tesis, guías técnicas, libros, artículos, presentaciones, publicaciones, software (Información a abril de 2008).

La Revista VIRTUALPRO, conciente que los nuevos AVA aprovechan las funcionalidades de las NTIC, ofreciendo nuevos espacios para la enseñanza y el aprendizaje, y además, que estos

ambientes (con una amplia implantación en la formación universitaria, profesional y ocupacional) también permiten complementar la enseñanza presencial con herramientas virtuales, está trabajando en nuevos desarrollos que darán a sus usuarios nuevas herramientas complementarias en su formación profesional.

La Revista VIRTUALPRO pretende ser un punto de encuentro de gestión de conocimiento en el área de procesos industriales en la comunidad hispanoamericana. Se está proyectando en una nueva etapa, donde implementará una nueva plataforma tecnológica que integrará lo mejor y lo nuevo de la web, el *e-learning*, y las NTIC.

De esta forma, y dado el ritmo de la comunicación y transferencia de conocimiento actual, las NTIC y el *e-learning* son herramientas eficaces para facilitar, organizar y explotar dicho conocimiento, facilitan la creación y administración de depósitos de conocimiento, optimizan el acceso a dicho conocimiento y hacen más efectiva su creación. VIRTUALPRO da una respuesta efectiva a esto, ya que cuenta con un repositorio de información con artículos, tesis, manuales y muchos otros documentos y archivos. Dicho repositorio está catalogado y almacenado en una Biblioteca Virtual, lo que optimiza el acceso y facilita su uso y búsqueda. Actualmente, está en proceso de investigación para la creación de comunidades y de herramientas que mejoren y faciliten la interacción con el usuario, para así hacer más efectiva la creación de nuevo conocimiento entre toda la comunidad de estudiantes y profesionales relacionados con los procesos industriales.

La Revista VIRTUALPRO nace como respuesta a tres ejes principales:

- Creación de espacios virtuales de aprendizaje, hoy conocidos como Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

- Perspectiva Social, pensando en contribuir a los procesos formativos de las personas a las cuales nos dirigimos
- Globalización, cómo con las NTIC, podemos aportar positivamente a la gestión del conocimiento en un mundo globalizado pero con muchos problemas

### 1. Creación de Ambientes Virtuales de aprendizaje (AVA)

Un problema general en la educación y sobretodo, en la educación superior se origina por la inmensa cantidad y complejidad de información y conocimiento generado en relación con cualquier profesión disponible en Internet que no se encuentra bien catalogada y están subutilizados.

La Revista VIRTUALPRO consiente de esto, y después de un trabajo de más de seis años, ha elaborado a abril de 2008, setenta y cinco ediciones en diversas áreas relacionadas con procesos industriales, ha enviado a estudiantes y profesionales mas de 200 tesis, 200 manuales, 3000 artículos, 100 software, y mucha más información.

Hoy, lo que de forma esencial el alumno debe aprender son los métodos de búsqueda de información y de solución de problemas, con apoyo en las modernas tecnologías de comunicación y de trabajo en equipo; hoy, lo relevante es aprender a aprender, de forma continua, y las universidades deben abrir ese espacio para que estudiantes y docentes en equipo, con un uso apropiado de las tecnologías, generen nuevo conocimiento, que se transforme más adelante en activo importante para el desarrollo.

### 2. Perspectiva Social

Desde su creación, la Revista VIRTUALPRO, ha enviado información de más de setenta países. Esta información enviada es información no disponible fácilmente en las bibliotecas públicas y privadas, sino disponible en Internet. De esta forma La Revista VIRTUALPRO se ha convertido en un centro donde convergen muchos países, muchas instituciones y

muchos científicos, con un objetivo común: poner a disposición de la comunidad herramientas de apoyo a los procesos formativos.

El conocimiento tiene una función social esencial para la formación de las nuevas generaciones y para la comprensión de la dinámica dialéctica del mundo contemporáneo. La Revista VIRTUALPRO, con una visión crítica del público al cual está enfocada y preocupada de contribuir a elevar el nivel formativo y educativo de los cientos y miles de estudiantes y profesionales relacionados con procesos industriales que se entregan al mundo laboral, centró una de sus labores principalmente en la *investigación y el desarrollo* (I+D).

### 3. Globalización

Aunque este contexto es de mucha más profundidad y requiere de la integración de todos los sectores de un país, la Revista VIRTUALPRO hace un aporte pequeño pero significativo en las áreas relacionadas con procesos industriales ya que, por medio de su plataforma, da a conocer diferentes investigaciones, tanto de países industrializados como de países emergentes, y en alguna medida contribuye a recortar esta brecha, y logra en cierta medida una integración. La Revista VIRTUALPRO actualmente llega a más de 12000 suscriptores distribuidos en más de 20 países en todo el mundo, principalmente en los países hispanoamericanos, facilitando la comunicación y transferencia de conocimiento entre estudiantes y profesionales de todo el mundo relacionados con los procesos industriales. En VIRTUALPRO convergen desde el estudiante, pasando por los docentes e investigadores, hasta las grandes universidades y entidades a nivel mundial fuentes de los documentos disponibles.

#### Nuevos desarrollos

Hoy VIRTUALPRO, cuenta con una plataforma tecnológica para la formación y la educación. Lo hacemos convencidos que, no invertir en ciencia y tecnología, no garantizar una educación superior de

calidad, es una trampa para los países en desarrollo, es condenarlos a una situación de permanente dependencia (Dias, 2004, p. 50). Por ello, estamos en constante innovación y evolución, y presentamos algunas de las investigaciones y mejoras que estamos llevando a cabo sobre la plataforma de VIRTUALPRO:

Modulo – Plataforma de la Revista. Este módulo permitirá administrar las revistas, secciones, aplicaciones y contenido sobre la plataforma. Permitirá la administración de documentos y aplicaciones complementarias enfocadas a la participación e interacción con los usuarios.

Comunidad. Este módulo pretende crear una interacción entre los usuarios y la revista, permitiendo de este modo que la comunidad haga crecer en contenidos a la revista y cause un mayor interés entre los suscriptores por consultarla continuamente. Se crearán comunidades académicas en diferentes áreas relacionadas con los procesos industriales. Las comunidades se podrán clasificar en personas, grupos y universidades. El objetivo central de este espacio, es promover centros donde estudiantes, profesionales, investigadores, científicos de todo el mundo compartan información, interactúen y aporten a la transferencia de nuevo conocimiento.

Programas académicos. Este módulo busca ofrecer a los usuarios información centralizada sobre los diferentes programas académicos ofrecidos en el mundo y en diversas áreas de estudio. Aquí los usuarios podrán consultar por diferentes ítems los programas.

Nuevas investigaciones. Este módulo busca promulgar las investigaciones realizadas por las universidades o grupos. Para esta opción se sugiere que las universidades cuenten con grupos dentro de la comunidad que sean administrados por ellos mismos y permitan publicar sus investigaciones, lo cual dará un valor agregado a la suscripción institucional y haría crecer la comunidad.

Directorio empresarial. El directorio empresarial permitirá a los usuarios buscar empresas que ofrezcan servicios o materias primas de acuerdo a sus necesidades.

Procesos industriales. Mediante este módulo, se podrá publicar y administrar

**Portada** | Contenido | Más Leídas | Panel | Ver Edición

ÚLTIMA EDICIÓN :: **INDUSTRIA DEL VIDRIO**  
MARZO :: 2008



REVISTA  
**VIRTUALPRO**  
Procesos Industriales

W. F. Sinclair  
Teoría de un  
Universo clásico

Teoría de Gestión  
Emocional y Accur

Nueva exita de  
los biocombustibles

Industria del Vidrio

La industria del  
**Vidrio**  
Desde bisutería hasta la  
más alta tecnología

La Fibra Óptica: Video

Ver última edición | Ir al Panel | **Suscribirse**

Patrocinado por  **JAVERIANA**

**Información** | Actualizar datos | Términos y condiciones



**UNIVERSIDAD  
MANUELA BELTRAN**

Bienvenido a la Revista VIRTUALPRO desde la **Universidad Manuela Beltrán**. Puede disfrutar de toda a información disponible.

Si desea ingresar con su cuenta personal hágalo aquí

[¿Olvidó contraseña?](#) [Cambio de contraseña](#) [Suscríbese Gratis](#)

**Publicidad**

Software ISO 9001



**KAWAX**  
Solución Integral SGC

**NORMA ISO  
9001:2000**



1 2 3 4 5

**Congreso Biocombustibles Colombia 2008**  
El evento se llevará a cabo los días 5 y 6 de septiembre de 2008, en el auditorio Felix Restrepo de Bogotá.

**Biblioteca Virtual** | Lo último | Contribuye

- 3500 :: Documentos en Biblioteca
- 4500000 KB :: Almacenados
- 1200 :: Fuentes de herramientas
- 200 :: Libros
- 500 :: Tesis

Patrocinado por  **UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE COLOMBIA**

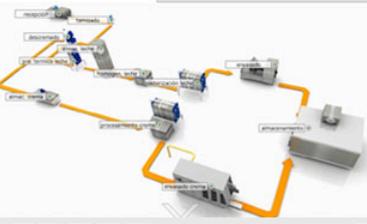
**Publicidad**



**virtuatplant  
v2.0**

**Ver Demo**

**Procesos Industriales**



1 2 3 4 5

**Procesos Industriales**  
Conoce más de 30 procesos industriales con su descripción básica, diagrama de bloques y diagrama de flujo

Patrocinado por  **virtuatplant  
v2.0**

**Contribuye** | Invita amigos | Reporta errores | Publica documentos

**Referencia un enlace**

Si conoces un enlace de un documento, archivo, noticia, software o herramienta complementaria que pueda ser publicada en VIRTUALPRO, referencíalo acá:

**Publica documentos**  
Si eres investigador y tiene documento que puedan ser publicados en la Revista VIRTUALPRO, envíalos al comité editorial al correo [info@revistavirtualpro.com](mailto:info@revistavirtualpro.com)

[ver mas](#)

**Invita amigos**  
Invita a tus amigos a que hagan parte de la comunidad de VIRTUALPRO. Puedes invitarlos desde tus contactos en tu servicio de correo preferido: Gmail, Hotmail, Yahoo.

[ver mas](#)

[Invita amigos](#) | [Reporta errores](#) | [Publica documentos](#) | [Términos de uso](#)

**Usuarios** | Visitas | Descargas



Totales  
5500 5500 11000

5500 5500 5500

[ver mas](#)

Patrocinado por  **KAWAX**  
Solución Integral SGC

**Publicidad**



**VIRTUALPRO**  
EDITORIAL DIGITAL

"[El computador] es equivalente a una bicicleta para nuestras mentes"  
-Steve Jobs

información relacionada con diferentes procesos industriales.

Equipos industriales. Este módulo contará con información de diferentes equipos usados en la industria. Podrá estar asociado al módulo de procesos industriales y directorio empresarial. La idea es que se utilice el material desarrollado en VIRTUALPLANT.

Materias primas o insumos. Este módulo de igual forma que el de equipos industriales, podrá estar asociado al de procesos industriales y al directorio empresarial, creando así un círculo de industria e insumos. Este módulo permitirá conocer a los usuarios los conceptos sobre los materiales utilizados en la elaboración de productos.

Biblioteca Virtual. La Biblioteca Virtual es uno de los módulos de mayor importancia dentro de la plataforma, ya que es un repositorio especializado y clasificado de información útil para los usuarios de la plataforma. La Biblioteca Virtual será alimentada por el administrador de la plataforma y por los mismos usuarios, de forma controlada. La Biblioteca Virtual cuenta con diferentes tipos de información, tales como presentaciones, tesis, documentos, clasificados por temas, países, idioma, etc

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

McClintock, R, (1999), *The Educators Manifesto Renewing the Progressive Bond with Posterity through the Social Construction of Digital*, Institute for Learning Technologies, Teachers College, Columbia University [en línea], disponible en: <http://www.ilt.columbia.edu/publications/manifesto/manifesto.pdf>, recuperado: 15 de octubre de 2007.

Dias, M. A., (2004), "Perspectiva social del e-learning en la universidad" en *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 1, núm. 1, [en línea], disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/dias0704.pdf> recuperado: 16 de junio de 2006.

Galeano, A., (2002), *Viaje al fondo de la creatividad*, Bogotá, Colombia,

Alfaomega y Politécnico Grancolombiano.

Fernández, M, Fernández, M. M. y Ortiz, S, (2003). "Las nuevas tecnologías en la enseñanza de "organización y gestión de producción" en *Nuevas Tecnologías en la Innovación Educativa*, [en línea], disponible en: <http://www.dii.etsii.upm.es/ntie/pdf/fernandez.pdf> recuperado: 21 de enero de 2004.

Acción Social, (2007). *La cooperación internacional y su régimen jurídico en Colombia*, Bogotá, s.e.

Urribarrí, R (2002), "Educación y tic: nuevas prácticas pedagógicas" en *Revista Comunicación*, Laboratorio de Investigación Educativa, Universidad de Los Andes, Trujillo, Venezuela, núm. 118, [en línea], disponible en: [http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/laboratorios/liesr/publicaciones/papers/educacion\\_y\\_tic\\_ppa.pdf](http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/laboratorios/liesr/publicaciones/papers/educacion_y_tic_ppa.pdf) recuperado: 10 de agosto de 2004.

Martín, R, (2005), *Las nuevas tecnologías en la educación*, Cuadernos sociedad de la información Fundación AUNA, Madrid, España, [en línea], disponible en: [http://www.fundacionorange.es/documentos/analisis/cuadernos/cuadernos\\_05\\_rocio.pdf](http://www.fundacionorange.es/documentos/analisis/cuadernos/cuadernos_05_rocio.pdf), recuperado: 2 de abril de 2008.

Colombia, PROEXPORT, (2008), "Perfil Sectorial: Agroindustria", [en línea], disponible en: <http://www.proexport.com.co/inversion>.