

Enseñanza de la química en carreras profesionales de modalidad virtual*

Didactic Approach to Chemistry in University E-Learning

Recibido: 2 de junio de 2015 • Aceptado: 3 de julio de 2015

Para citar este artículo: Y. Rodríguez, J. Vega y F. Niño, «Enseñanza de la química en carreras profesionales de modalidad virtual», *Ingenium*, vol. 17, n. °33, pp.90-103, julio de 2015.



Yiny Paola Cárdenas Rodríguez**

Juan Carlos Vega Vega***

Franklin Niño Duarte****

Resumen

Los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias exactas son por lo general encasillados como difíciles y descontextualizados, aún más, en procesos virtuales donde las prácticas de laboratorio están ausentes por su carácter de presencialidad y la explicación temática de tablero es omitida, dejando de lado las posibilidades infinitas que nos pueden brindar el uso de herramientas TIC en procesos de formación.

De acuerdo a lo anterior, surge la necesidad de diseñar e implementar metodologías orientadas a procesos e-learning que propicien la construcción de conocimiento en ciencias exactas a partir de aprendizajes situados. Es así que la Universidad Manuela Beltrán, pone a su disposición la metodología de enseñanza para modalidad virtual, la cual se da a conocer en el desarrollo de este artículo de reflexión.

Palabras clave

Ciencias exactas, Tecnologías de la Información y Comunicación, e-learning, OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje), educación virtual.

* Artículo de investigación, producto derivado del Proyecto de Investigación Didáctica de las Ciencias Exactas y Naturales Mediadas por TIC, realizado en el grupo Informática Educativa de la Universidad Manuela Beltrán, llevado a cabo entre el 2015 y 2016.

** M. Sc. en Docencia de la Química, Universidad Pedagógica Nacional. Docente investigadora Universidad Manuela Beltrán. E-mail: yiny.cardenas@umb.edu.co

*** M. Sc. en Educación, Universidad Militar Nueva Granada. Docente investigador Universidad Manuela Beltrán. . E-mail: juan.vega@umb.edu.co

**** Especialista en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares. Universidad Nacional General de San Martín. Docente investigador Universidad Manuela Beltrán. . E-mail: franklin.nino@umb.edu.co

Abstract

The teaching-learning sciences are usually typecast as difficult and decontextualized, even more virtual processes where the labs are absent in character of presence and thematic explanation board is absent, leaving aside the endless possibilities we can offer the use of ICT tools in training processes .

According to the above, the need to design and implement process-oriented e-learning that foster knowledge building sciences from situated learning methodologies arises. The Manuela Beltran University, offers teaching methodology for virtual mode, which is disclosed in developing this article for reflection.

Keywords

Exact sciences, information and communication technologies, e-learning, OVA (Virtual Learning Objects), virtual education.

Introducción

En el presente trabajo se realizará una descripción de la propuesta metodológica aplicada al interior de la Universidad Manuela Beltrán, Virtual para la enseñanza de la química en la carrera profesional de artes gastronómicas. Se comenzará con el estado del arte de las estrategias metodológicas en distintos entornos virtuales, analizando su impacto en los procesos de enseñanza-aprendizaje; seguidamente se realizará la descripción de la metodología para la enseñanza de la asignatura Química I del tercer semestre del programa artes gastronómicas, esbozando algunos de los resultados hallados en esta implementación, finalmente se mencionarán algunas conclusiones sobre la pertinencia, alcances, bondades y dificultades de este tipo de metodologías en los entornos virtuales de aprendizaje.

En los procesos de ampliación de cobertura, necesarios para el desarrollo del país, es importante tener presente la experiencia de distintas instituciones de educación superior que vienen generando propuestas para acercarse cada vez a la universalización del conocimiento mediante la ampliación de sus programas a zonas apartadas de la geografía. Es así como en Colombia se puede referenciar la metodología del Politécnico Gran Colombiano, institución que según Rueda, V., Zea, C. (2013), « se dio a la tarea de implementar lo que en un principio denominó Educación distribuida y que posteriormente se convertiría en el Modelo de Educación Virtual de la institución », mediante esta experiencia la Universidad buscó la solución a un problema de cobertura, que finalmente se convertiría en el inicio de todo un andamiaje educativo que generaría un replanteo de las metodologías propuestas para la enseñanza en nuevos ambientes de aprendizaje.

Como se puede apreciar, los procesos de cobertura y el conocimiento de metodologías propias de la enseñanza tradicional, llevan implícita una nueva necesidad, relacionada precisamente con la propuesta: la implementación y evaluación de nuevas metodologías educativas. Así como lo plantea Bonilla, (2013) citado en (Rueda, V. & Zea, C., 2013):

Evidentemente los tutores constituyen parte fundamental de todo este proceso de enseñanza, ... las primeras ideas que se tienen es utilizar al profesor de la modalidad presencial para asignarle cursos en la modalidad virtual debido a la experticia que tiene de su materia, sin embargo, la experiencia ha demostrado que aun cuando el tutor tenga los conocimientos suficientes del contenido de la asignatura, si la metodología no se ajusta a esta modalidad no se logran los objetivos, pues definitivamente los estudiantes tienen otra forma de aprender, aquí juega un papel fundamental la autonomía de parte y parte, y el cómo poder llegar al estudiante utilizando las herramientas que tanto la página, la plataforma y la Web en general, prestan para que esto pueda ser una realidad.

De acuerdo a lo anterior, se observa la necesidad de un proceso de capacitación docente sobre el potencial de los entornos virtuales, esto con el fin de generar nuevas estrategias metodológicas que permitan el aprovechamiento de las herramientas del entorno y así propiciar mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, las metodologías para los procesos de enseñanza en los entornos e-learning son objeto de estudio generalizado en el campo académico, los mismos deben tener en cuenta el uso y aplicabilidad de los distintos recursos disponibles en la Web, ya que herramientas como simuladores, video tutoriales, sincronismo y asincronismo de las distintas actividades enriquecen estos procesos, de acuerdo a Santos, G., Bouciguez, M. J., Miranda, A., Cenich, G., Barbieri, S. & Abásolo, M. J. (2013):

El aprendizaje mediado por una aplicación informática y en un ambiente posibilitador de intercambios de ideas promueve el desarrollo de capacidades cognitivas superiores. ... se pone en juego un conjunto de cogniciones distribuidas de los sujetos, los instrumentos y la comunidad de aprendizaje que incentivan las competencias del individuo. (p. 1265).

Es así, que en los procesos de cobertura en educación forjados por la Universidad Manuela Beltrán, en su modalidad virtual, surge la necesidad de una formación en ciencias exactas aplicadas a diferentes líneas de acción mediadas por las carreras ofertadas de dicha unidad, donde la química, la biología, la física y las matemáticas deben ser enseñadas mediante ambientes virtuales de aprendizaje. En este caso se abordará la metodología implementada en el espacio de química I, la cual abarca la metodología para procesos e-learning de las carreras técnicas, tecnológicas, profesionales y posgraduales.

Es importante considerar que para lograr un aprendizaje significativo, y más aún en una educación e-learning, es necesario un acompañamiento continuo por parte del docente-tutor, así como también el diseño de estrategias didácticas que permitan una construcción y aplicación de conocimientos en diversos campos de acción de la sociedad, donde no solo se fomente una enseñanza de las ciencias exactas, sino su influencia o aplicabilidad en carreras de administración, gastronomía, ingeniería, etcétera.

Por lo tanto, en la presente reflexión se denota la necesidad planteada por Salinas (2004) de:

Un enfoque metodológico que se centra más en el alumno y que, partiendo de criterios pedagógicos, basa la calidad en una adecuada combinación en cada caso de decisiones que tienen que ver con la tecnología a utilizar, con la función pedagógica que el entorno cumplirá y con los aspectos de organización del proceso dentro de dicho entorno. (p. 2).

En este enfoque deben predominar espacios de interacción constante, evidenciando roles activos tanto del docente-tutor como de los estudiantes, para la construcción de conocimiento situado en lo que vive el estudiante en el desarrollo de su profesión. Lo anterior permitirá que el éxito del proceso no dependa solamente de una infraestructura tecnológica donde se desarrolla dicho espacio, sino de su componente didáctico y pedagógico mediado por el uso de herramientas tecnológicas que permite llevar a cabo procesos educativos enfocado en las ciencias exactas.

Es de esta manera, que los ambientes virtuales de aprendizaje con una metodología diseñada para que el estudiante construya conocimiento y no solamente recepcione una serie de información le permitirá “reducir el tiempo que los alumnos dedican al desarrollo de algunas destrezas tradicionales, como cálculos largos y pesados, pudiéndose dedicar más profundamente al desarrollo de conceptos e ideas sobre cómo resolver problemas” (Pascual, Pérez & Sánchez, 2011. p. 5).

A partir de esta necesidad de educación en ciencias exactas mediadas por entornos virtuales, surge la siguiente metodología de enseñanza-aprendizaje.

1. Metodología o desarrollo de la investigación

Para los procesos de enseñanza-aprendizaje de la química, se utilizará como referente la carrera de artes gastronómicas, en la cual los espacios de química ofertados se desarrollan en III y IV semestre de la carrera. En estas asignaturas los estudiantes entran con la concepción de que la utilidad de la química en la carrera no es relevante, ya que es un espacio académico difícil y desconocido desde su contexto de aplicación (esto se determina a partir de las percepciones brindadas en el foro de presentación de estudiantes).

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la necesidad de diseñar e implementar una metodología de enseñanza, que le permita al estudiante perder el miedo o las actitudes de rechazo hacia las ciencias exactas, para poderlas aplicar de manera adecuada a su campo de acción. A raíz de esto, en la modalidad e-learning desarrollada por la UMB (Universidad Manuela Beltrán), en la unidad virtual, se lleva a cabo la siguiente metodología de enseñanza de la química en:

Carrera: Profesional en Artes Gastronómicas

Modalidad: Virtual

Asignatura: Química I

Componente tecnológico: para el diseño e implementación del aula de química I, se busca brindarle al estudiante materiales digitales, actualizados, aplicados a su campo de

acción y que brinden una fundamentación teórica adecuada, mediante la interacción con dicho material.

Para lograr esto, se ponen a disposición del estudiante los siguientes componentes tecnológicos:

- *Videos temáticos*: se realizan estos OVA como explicaciones de los contenidos propios del curso para el fortalecimiento de la fundamentación teórica.

Para su desarrollo, se parte de un documento disciplinar sobre la temática a trabajar elaborado por un experto en química, luego de ser aprobado por la coordinación encargada es remitido al adecuador pedagógico, el cual diseña el guion que le permitirá al equipo de producción (diseñadores y locutores), desarrollar el recurso audiovisual.

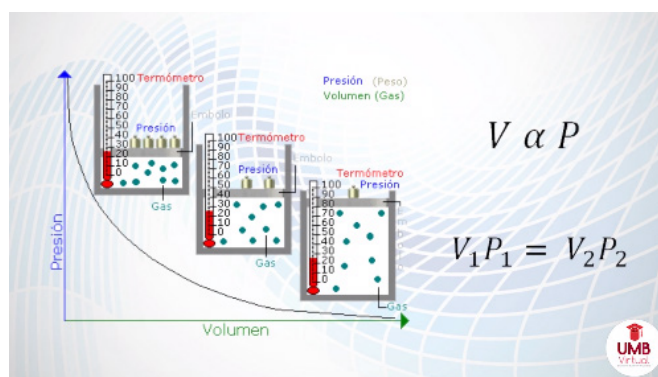


Figura 1. Vídeo Ley de Boyle. Fuente UMB (2015)

- *Recursos multimedia u objetos virtuales de aprendizaje (OVA)*: los recursos multimedia presentan el mismo proceso de diseño e implementación que los videos, con la diferencia que estos deben propiciar la interacción continua del estudiante con el OVA mientras este aprende sobre la temática propuesta.

Es por esto que los OVA de la UMB están conformados por una fundamentación teórica (botón concepto), actividades interactivas (botón actividad interactiva), y finalmente unos ejercicios propuestos y/o resueltos (botón ejercicios propuestos o ejercicios resueltos) según corresponda.



Figura 2. OVA Medición. Química general. Fuente: UMB, (2015)

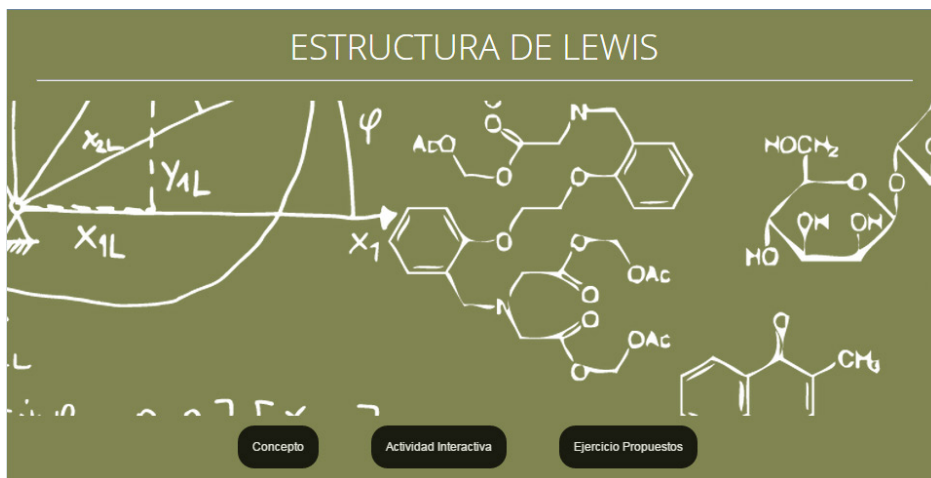


Figura 3. OVA. Enlaces – Estructura de Lewis. Fuente: UMB (2015)

Componente comunicativo: este es uno de los componentes más fuertes del aula, ya que es a partir de actividades sincrónicas y asincrónicas, que se fomenta la interacción entre estudiantes y docente-tutor. Para lograr esto el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), pone a disposición los siguientes componentes:

- **Foro:** las actividades de foro propician espacios de discusión sobre temáticas específicas abordadas en el desarrollo de cada uno de los módulos, buscando que los mismos estudiantes luego de la revisión del material temático tenga la capacidad de relacionar los conceptos abordados con la aplicabilidad en su campo de acción, en este caso la gastronomía.

Figura 4. Foro I aplicabilidad de la química en gastronomía. Fuente: UMB (2015)

- **Chat académico:** el chat académico se ha creado para que los docentes y estudiantes puedan mantener una conversación sobre las dudas de las temáticas propuestas para el desarrollo de las temáticas.

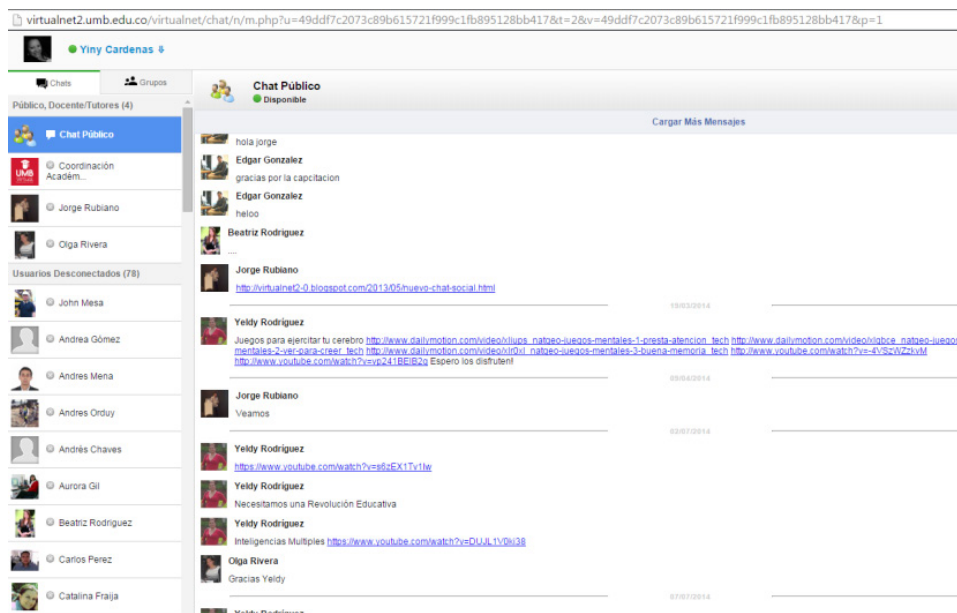


Figura 5. Chat académico. Fuente: UMB (2015)

- Encuentros sincrónicos por Skype y Hangout:

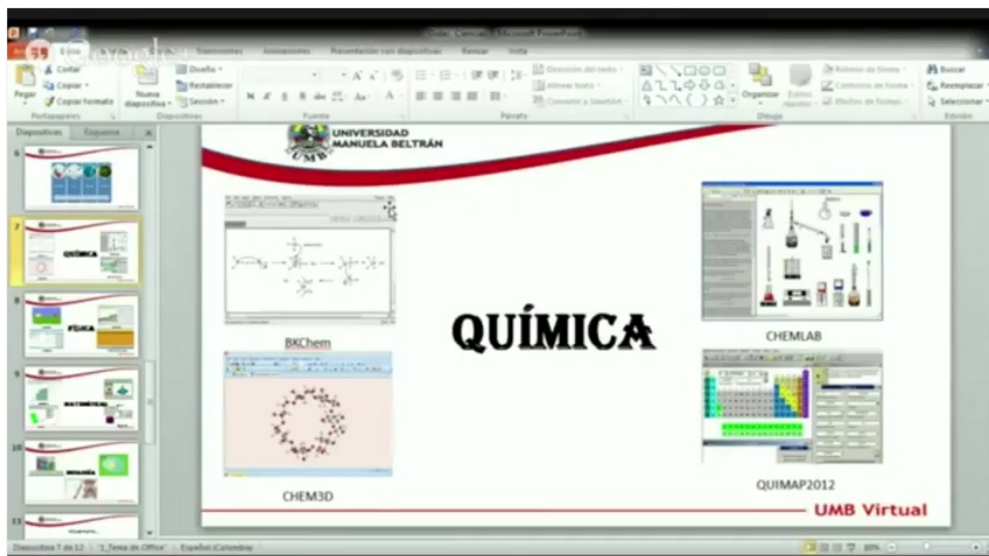


Figura 6. Encuentro sincrónico por Hangout. Fuente: UMB (2015)

Componente didáctico: uno de los componentes más importantes debe ser el didáctico, ya que este componente le permitirá planear el cómo enseñar química mediante ambientes virtuales de aprendizaje, donde según Cataldi, Z., Donnamaría, M. C., & Lage, F. J. (2009):

Las TICs contribuyen a la enseñanza de la química poniendo a disposición de profesores y alumnos recursos didácticos, mediante entornos virtuales que permiten comprender que se está inmerso en esta ciencia, siendo más cercana de lo que cada uno se imagina. (p. 81).

De acuerdo con lo anterior, el docente mediante el uso de herramientas como documentos digitales en este caso de «gastronomía molecular», laboratorios virtuales y simulaciones de código abierto en la web, busca fomentar el uso de TIC orientadas a la enseñanza de la química, para que el estudiante mediante la interactividad con este tipo de herramientas puede construir conocimiento y aplicarlo en su práctica profesional. Por otro lado, el docente encargado del aula desarrolla vídeos con explicaciones puntuales sobre procedimientos químico-matemáticos que les permita a los estudiantes desarrollar tareas, talleres y evaluaciones.



Figura 7. Video clase Sales inorgánicas. Fuente: UMB (2015)

De igual forma, este espacio académico está diseñado teniendo en cuenta tres tipos de conocimiento de los 4 planteados por Mora, W. & Parga, D. (2008), donde se plantea el conocimiento didáctico del contenido curricular en química, desde el conocimiento disciplinar del contenido, conocimiento histórico epistemológico, conocimiento del contexto escolar y conocimiento psicopedagógico, como se muestra a continuación:

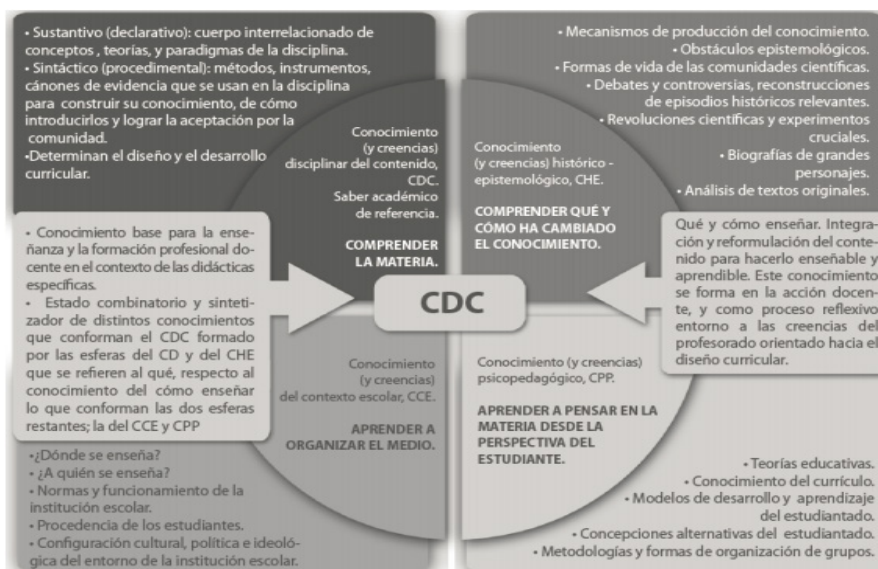


Figura 8. Esferas de conocimiento didáctico del contenido curricular. Fuente: Mora y Parga (2008).

Para el desarrollo de esta metodología de enseñanza de la química en entornos e-learning se tiene en cuenta el conocimiento disciplinar, del contexto escolar y psicopedagógico. Donde el contexto escolar es visto a partir del campo de acción del estudiante, en este caso la gastronomía; es así que el estudiante mediante los procesos de aprendizaje de contenidos disciplinares, como por ejemplo coloides deben ser capaces de relacionarlo y aplicarlo al momento de la construcción de recetas donde la espuma y las gelatinas juegan un papel importante, propiciando la construcción de un aprendizaje significativo y el cumplimiento de objetivos de aprendizaje establecidos en la planeación del espacio académico, de lo cual puede dar cuenta el diseño curricular de química I.

Para que esto sea posible, dentro del componente didáctico también se debe tener en cuenta un acompañamiento continuo por parte del docente-tutor, donde el estudiante continuamente mediante procesos de tutoría pueda exponer sus dificultades de aprendizaje y estas sean retroalimentadas de manera oportuna, en aras de mitigar factores de deserción o de pérdida de la asignatura.

Componente flexible: es importante que pese a que la educación es virtual 100 %, no se pierdan los procesos humanizantes que deben existir en los entornos educativos. Es por esto que la UMB-Virtual en sus metodologías de educación y acompañamiento para un aprendizaje socio-constructivista, propicia espacios de interacción con los estudiantes donde se examinen dificultades laborales, económicas y sociales, en la entrega no oportuna de sus actividades, en la ausencia de sus aulas, en el abandono de carreras.

De acuerdo con lo anterior, en la unidad virtual no solamente se desarrollan procesos de comunicación por parte del tutor, sino también el coordinador y mentoría. Este última figura dispuesta de tiempo completo a la comunicación con aquellos estudiantes que no han participado o ingresado al aula.

Estos procesos de mentoría anteriormente mencionados, buscan crear estrategias de mejora entre estudiantes y Universidad, para darle oportunidad al estudiante de culminar con éxito su formación profesional.

Por otro lado es importante resaltar, que al interior de las aulas no se fijan horas exactas para que el estudiante desarrolle las actividades, lo que les permitirá no entorpecer sus actividades laborales. Para esto se disponen las grabaciones de clases y material educativo que el estudiante podrá consultar en el momento en que él ingrese.

Con este mismo manejo, los encuentros sincrónicos propuestos en el desarrollo del espacio académico son de común acuerdo entre estudiantes y docentes-tutores.

2. Análisis y discusión de resultados

Para el desarrollo de este apartado, se tendrán en cuenta cada uno de los componentes expuestos anteriormente, esto con el fin de mostrar de manera reflexiva, los resultados obtenidos de la implementación de esta metodología en la enseñanza de la química mediante la modalidad e-learning.

Componente tecnológico

Dentro del proceso de aprendizaje mediado por dispositivos electrónicos, es de vital importancia el diseño, implementación y evaluación constante de los OVA, ya que se debe garantizar que dichas herramientas educativas permitan una exploración de los contenidos específicos de cada asignatura, en donde el conocimiento no se transmita de manera lineal sino que aporte diferentes estrategias interactivas que le permitan al estudiante adquirir diferentes habilidades cognitivas y al mismo tiempo sean agradables y generen motivación por el aprendizaje del área en cuestión.

Teniendo en cuenta lo que plantea Riveros, F. & Paez, E. (s. f.), un OVA, debe tener las siguientes características:

Atemporalidad: es decir que tanto los contenidos como los contextos utilizados para la creación de los mismos no pierdan su vigencia al paso del tiempo. Se evidenció que los recursos digitales planteados en el curso permiten la conceptualización disciplinar apropiada para permitir la usabilidad del mismo en la actualidad y años después.

Didáctica: se hace necesario que para la fase inicial del desarrollo de los contenidos digitales, se planteen los objetivos que se quieren alcanzar con su implementación así como también el tipo de población al que va dirigido.

Teniendo en cuenta lo anterior, es imperativo que se muestren en la parte inicial de la herramienta, los objetivos que se espera alcancen los estudiantes así como también, la inclusión de personajes que le permitan al estudiante observar una ruta de navegación por los OVA, esto con el fin de hacer una interacción más llamativa y clara para los aprendices.

Interacción: los OVA deben permitir la interacción del estudiante con cada uno de los contenidos presentados mediante los sentidos; la exploración y el acercamiento con el software debe generar el desarrollo de competencias sensoriales adicionales que el aprendizaje tradicional no permite y adicionalmente posibilite la comunicación entre los diversos personajes del acto educativo, así como del saber y del contexto propio de los estudiantes.

Para poder dar cuenta de esos objetivos, fue necesario desarrollar la metodología teniendo en cuenta no solo los contenidos disciplinarios, sino el contexto de los mismos, para propiciar la construcción de aprendizajes situados y aplicables al campo de las artes gastronómicas. Generando así una imagen de la química, diferente a la que inicialmente planteaban los estudiantes al iniciar el curso.

Accesibilidad: debe ser una herramienta de fácil acceso, con un lenguaje claro, conciso y que esté acorde a las necesidades e intereses de la población objetivo.

En la enseñanza de las ciencias naturales, especialmente en Química no es tan usual la implementación de estas herramientas en dicho proceso ya que, como lo plantea Gamba, E. Moreno, B. (2014),

...no es fácil la incorporación debido a que es necesario la utilización de software especializado para poderlas incluir dentro del desarrollo académico, siendo éste un aspecto limitante en su utilización; por una parte son pocos los software especializados para estas áreas del conocimiento que son libres, y por otro lado el docente debe adquirir conocimientos nuevos en el manejo, utilización y aplicación de éstos para el campo académico y en la mayor parte de los casos no existe capacitación debida por parte de los entes educativos. (p. 5).

Por consiguiente, el docente debe estar en continua capacitación tecnológica, explorando cada una de las herramientas que le brinde la web y desarrollando metodologías en donde el componente tecnológico sea un medio de enseñanza y junto a la didáctica, permitan la comprensión y la motivación por parte de los estudiantes de la química y en general de las ciencias básicas.

Componente comunicativo:

Como se mencionó en la descripción metodológica, la modalidad de aprendizaje e-learning implementada en la Universidad Manuela Beltrán cuenta con OVA que permiten la continua comunicación entre los estudiantes y el docente, con el fin de lograr el aprendizaje colaborativo, este definido por Baeza (1999) citado por Rodríguez (2013), como « una estrategia de enseñanza-aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir el conocimiento a través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores»... (p. 6852).

Es por lo tanto el uso de chats, foros y actividades sincrónicas uno de los elementos significativos del aprendizaje en entornos virtuales, ya que si se tiene en cuenta que no hay una interacción física en donde los participantes intercambien sus ideas, estos espacios de discusión virtual permiten la construcción colectiva del conocimiento a través del bagaje conceptual de los estudiantes, la intervención del docente como mediador y el apoyo de documentos científicos obtenidos en la web. En el desarrollo de cada una de las sesiones sincrónicas y de la revisión y retroalimentación de los foros por parte del docente, se evidencia que los estudiantes se motivan bastante por participar, inicialmente de forma escrita y al realizar constantemente este ejercicio, se ha logrado generar seguridad en ellos para expresar sus ideas en donde uno de los retos de la educación superior del siglo XXI se va desarrollando, la argumentación verbal y escrita.

Componente didáctico

Teniendo como base lo descrito en el análisis del componente tecnológico, el carácter didáctico es fundamental al momento de la construcción y evaluación de los OVA, por lo tanto para este apartado se describirá lo evidenciado en la metodología implementada desde los siguientes aspectos:

Conocimiento disciplinar del contenido: como la finalidad de los OVA es apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en química, un aspecto que no se debe dejar de lado en la creación y uso de herramientas tecnológicas en educación, es el carácter formal de la disciplina misma, puesto que al pretender mostrar de una manera amena la química y

todos sus contenidos, estas herramientas no pueden perder la rigurosidad disciplinar así como tampoco las reglas del método científico.

Conocimiento histórico epistemológico: el carácter histórico-epistemológico de la química y de cualquier ciencia básica es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que este aspecto, como elemento motivacional, muestra al estudiante una aplicabilidad directa en relación con las necesidades propias de la época que llevaron al hombre al desarrollo de cada una de las disciplinas. Adicionalmente, se debe generar reflexión en torno a la cantidad de años que llevó la consolidación como disciplinas, se menciona esto ya que se observa que los estudiantes se desmotivan bastante cuando no logran resolver algún ejercicio o planteamiento científico de manera inmediata.

Conocimiento del contexto escolar: la asignatura Química I es una de las bases del programa curricular profesional en Artes Gastronómicas de la Universidad Manuela Beltrán en su modalidad virtual, debido a la contextualización frente a la composición química de cada uno de los alimentos que utilizarán al momento de realizar alguna receta en particular, es por esto que el contexto juega un papel importante dentro de la elaboración de los OVA, ya que es allí donde se involucran, los conocimientos disciplinares adquiridos, por lo tanto se hace necesario que en la práctica, dichos contextos sean actuales, agradables y significativos para los estudiantes y de ser posible, relacionados directamente con el programa curricular, por lo cual los docentes de las asignaturas deben estar en constante comunicación, estableciendo un trabajo interdisciplinario.

Conocimiento psicopedagógico: en este último aspecto se debe tener en cuenta que, a pesar de que la modalidad virtual va dirigida a gran cantidad de personas, no todas aprenden de la misma manera, por lo tanto es indispensable un seguimiento constante por parte del docente, en el cual se le informe, en primer lugar sobre su avance en la asignatura y en segundo lugar se le indague sobre sus percepciones y las necesidades que se vayan generando durante su proceso de formación.

Componente flexible:

Con la implementación de mecanismos que permiten la motivación y la reducción de los niveles de deserción de los estudiantes en los programas académicos de la Universidad Manuela Beltrán en su modalidad virtual, se debe tener en cuenta que al momento de implementar este tipo de metodologías de aprendizaje, exista la flexibilidad en las metodologías de enseñanza, pues en gran medida aquellos que se matriculan a estos programas son personas que carecen de tiempo por cuestiones laborales, familiares entre otras, esto obviamente haciendo un seguimiento constante y generando en ellos el compromiso y la puntualidad de sus entregas.

Se cierra este apartado haciendo la aclaración de que estos componentes no son independientes, el docente debe ser muy cuidadoso al momento de implementar este tipo de metodologías y con las actividades que planteen, potenciar en el estudiante habilidades cognitivas, comunicativas y humanas, que contribuyan a su formación profesional y al buen desempeño laboral.

3. Conclusiones

La metodología de enseñanza planteada en la Universidad Manuela Beltrán en su modalidad virtual, permite la interacción del docente-tutor con los estudiantes dentro de un espacio disciplinar, generando procesos activos y sólidos de aprendizaje y aplicación de una ciencia exacta en un campo gastronómico.

De acuerdo a los avances científicos y tecnológicos, basados en las necesidades de la sociedad actual, se hace necesario que el docente-tutor actualice dicha metodología incluyendo herramientas web 2.0 y 3.0 que fomenten el trabajo colaborativo entre los estudiantes para procesos de enseñanza exitosos en ciencias exactas.

En el proceso de evaluación de los contenidos digitales que apoyan el desarrollo de las asignaturas en una modalidad e-learning, es fundamental la renovación del diseño de los contenidos en un ambiente de formación cambiante, en donde los OVA no tengan como única finalidad la transmisión del conocimiento, sino que permitan la creación de redes de aprendizaje mediante la interacción del estudiante con el contenido propio de la asignatura, los demás integrantes del curso y el docente.

Así como existen bastantes ventajas en la implementación de la metodología descrita en ambientes virtuales de aprendizaje, se deben tener en cuenta las limitaciones, en estas últimas encontramos el poco acceso a Internet en diferentes puntos geográficos, el nivel de conexión de los mismos y en especial, no se puede llegar a un pensamiento mecanicista en el campo educativo; es cierto que por las necesidades de cobertura se hace necesaria la creación de modalidades masivas de formación utilizando herramientas mediadas por los computadores, todo esto sin dejar de lado el componente humano de la educación.

Finalmente, en la enseñanza de las ciencias exactas suele ocurrir la poca o nula de contextualización del conocimiento disciplinar con su aplicabilidad en un entorno específico, o bien irse al extremo de volver tan cotidiano el conocimiento que se pierde su carácter científico. Es por esto que el docente-tutor debe tener en cuenta la delgada línea que existe en estos casos. En cuanto al aprendizaje de la química, se evidenció que los estudiantes, al interactuar con los OVA y el software de apoyo, cambiaron su concepción frente a la visión de la asignatura, ya que al identificar y manipular herramientas que permitían modelar situaciones concretas, podían dedicar más tiempo a la generación y afianzamiento del conocimiento.

Referencias

- [1] Cataldi, Z., Donnamaría, M. C. & Lage, F. J. (2009). Didáctica de la química y TIC: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual. In *IV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*.
- [2] Cataldi, Z. & Lage, F. (2007). Innovaciones tecnológicas para el desarrollo de interacciones colaborativas en tiempo real: La teleinmersión. *Comunicación y Pedagogía N.º 217*. TIC en la sociedad de la información.
- [3] Gamba, E. & Moreno, B. (2014). *La inclusión de objetos virtuales de aprendizaje en procesos educacionales*. Madrid, España.
- [4] Mora, W. & Parga, D. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en química: integración de las tramas de contenido / histórico – epistemológicas con las Tramas de Contexto/Aprendizaje. En *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. (24), pp. 56-81.

- [5] Pascual, C. S., Pérez, A. A. J., & Sánchez, M. A. H. (2011). Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@ thelearning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(4), 8.
- [6] Riveros, F. & Páez, E. (s.f.). *Diseño de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Universidad de los Llanos*. Recuperado el 21 de abril de 2015, de <http://goo.gl/U8Gkfv>.
- [7] Rodríguez, B. (2013). Entornos virtuales como estrategia para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En: *VII Menorías del Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Montevideo.
- [8] Rueda, V. & Zea, C. (2013). Experiencia del Politécnico Grancolombiano en la implementación del Modelo de Educación Virtual: aprendizajes del proceso de seguimiento y política antideserción dirigidos al estudiante. *XIV International Symposium Virtual Educa*. Medellín, Colombia
- [9] Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. *Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje*. Bordón, 56(3-4), 469-481.
- [10] Santos, G., Bouciguez, M. J., Miranda, A., Cenich, G., Barbieri, S., & Abásolo Guerrero, M. J. (2013). Metodologías de enseñanza interactiva para entornos virtuales. In *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*.