

# EMPRENDIMIENTO, TECNOLOGÍA Y LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

## ENTREPRENEURSHIP, TECHNOLOGY AND ENGINEERING TRAINING

Laura Guerra.  
lguerra14@gmail.com

---

Universidad de Carabobo.  
Valencia, Venezuela

Recibido: 26/01/2015  
Aceptado: 12/02/2015.

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar cuáles competencias de emprendedores poseen los estudiantes de ingeniería. Es una investigación descriptiva, donde se conjugaron lineamientos de Ulrich (2013), Krauss (2011), Arranz. y Liesa (2005) y la autora, para analizar el carácter emprendedor del estudiante a través de ciertos constructos, mediante actividades colaborativas desarrolladas en un aula virtual. Como resultado se determinó que la mayoría de los estudiantes, poseen todas las capacidades de emprendedores analizadas y que el 48,64% de ellos, aprobaron la asignatura. Finalmente, la tecnología educativa permite desarrollar actitudes específicas en los estudiantes, contribuyendo con la formación de ingenieros emprendedores.

**Palabras clave:** emprendimiento, tareas colaborativas, resiliencia.

### Abstract

The objective of the present research was to determine the type of business skills engineering students hold. It is a descriptive research, where guidelines of Ulrich (2013), Krauss (2011), Arranz & Liesa (2005) and the researcher herself came together to analyze the student's entrepreneurial character through certain constructs, using collaborative activities in a

virtual class. Results show most students hold all business skills analyzed, 48.64% approved the course. Finally, educational technology allows students to develop specific attitudes, contributing to the formation of entrepreneurial training engineers.

**Keywords:** Entrepreneurship. Collaborative tasks. Resilience

## 1. Introducción

La Universidad en general busca ser el centro del pensamiento, del debate, la cultura y la innovación, y a la vez, está convencida de la necesidad de estar en sintonía con la realidad circundante y los nuevos paradigmas de la educación superior. Entre estos paradigmas se tiene: el nuevo factor productivo, basado en el conocimiento y en el manejo adecuado de la información, dentro de esta sociedad actual llamada sociedad del conocimiento. Tomando en cuenta, la constante y vertiginosa transformación actual del mercado de trabajo, hay que considerar como cierto, la rapidez con la que los conocimientos se vuelven obsoletos. Es preciso entonces, que los estudiantes incorporen en sus procesos de enseñanza aprendizaje, competencias que les brinden esa capacidad de adaptación permanente al cambio, pero, al mismo tiempo, que les formen como ciudadanos comprometidos.

Muchos investigadores coinciden en que el emprendimiento es la forma ideal de ser económicamente sustentable y que esta modalidad de trabajo engloba a trabajadores que poseen capacidades y habilidades tales como preparación para el diseño, la comunicación, el trabajo en equipos multidisciplinarios con creatividad, liderazgo, habilidades para la administración y los negocios, alto estándar ético, dinamismo, agilidad, flexibilidad y capacidad para el aprendizaje continuo en ambientes formales y mediante el auto estudio. A través de la educación, se puede fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes, para que en un futuro, un porcentaje de graduados cree su propia empresa, y de esta forma se contribuya al desarrollo del país y a la generación de empleos.

Con este trabajo se desea aportar elementos importantes de análisis respecto a la situación educativa actual, para integrar la innovación, el emprendimiento y la resolución de proble-

mas, en los procesos educativos, de manera que los futuros ingenieros comprendan y se convenzan de la economía basada en el conocimiento y del aprendizaje a lo largo de la vida.

## **2. Antecedentes**

El concepto de competencia en educación se presenta como una red conceptual amplia, que hace referencia a una formación integral del ciudadano, por medio de nuevos enfoques. La competencia al igual que la inteligencia, no es una capacidad innata, sino que por el contrario, es susceptible de ser desarrollada y construida a partir de las motivaciones internas de cada quien y a los estímulos del ambiente en que se encuentra. En la Declaración Mundial sobre la Educación Superior para el Siglo XXI (UNESCO, 1999), se hace un pronunciamiento con énfasis en la importancia de aprender a emprender y fomentar el espíritu de iniciativa como una de las preocupaciones de la educación superior, que permita generar en el estudiante posibilidades de trabajo para él y la sociedad. Martínez, Garza, Báez y Treviño (2013), comentan sobre un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) en donde se afirma que las competencias han llegado a ser la moneda global del siglo XXI, y que en una sociedad con profesionales sin competencias, el progreso tecnológico no se traduce en crecimiento económico.

Ante el déficit de empleo y el contexto económico del país, la capacidad de emprender es esencial para el desarrollo personal y profesional. Se entiende al emprendedor como aquella persona o grupo que estando atentos a las necesidades y oportunidades del medio, aprovecha(n) las potencialidades de su contexto, logrando desarrollar iniciativas que contribuyen al desarrollo económico, social y cultural del país, haciendo uso adecuado de sus competencias (Arias y Castillo, 2011). Krauss (2011), hace investigación relativa a la importancia de la enseñanza del emprendimiento en la educación superior. Afirma que cada vez hay mayor consenso sobre el rol de la Universidad como formadora de emprendedores. Considera importante el estudio de los siguientes constructos para comprender al emprendedor desde el punto de vista actitudinal: necesidad de logro, innovación, locus de control, autoestima y riesgo.

La competencia de los emprendedores relacionada con la propensión al riesgo puede ser estudiada a través del constructo de la resiliencia. La resiliencia, aplicada a las ciencias sociales, se define como la capacidad humana de superar la adversidad. Arranz. y Liesa (2005) la asocian con la capacidad de un individuo para proporcionar adecuadas respuestas ante factores de riesgo. La capacidad resiliente puede ser aprendida, puede cambiar, o está en constante proceso de interpretación. Diversos estudios coinciden en señalar que la resiliencia resulta de factores protectores como: autoestima, introspección, independencia, capacidad para relacionarse, iniciativa, humor, creatividad, moralidad y pensamiento crítico (Kotliarenco, Cáceres y Fontecilla, 1997).

El manejo de la tecnología es indispensable para cualquier profesional universitario en esta sociedad de la información y conocimiento. Ullrich (2013), trata la formación de profesionales globales para que estén preparados para trabajar en cualquier parte del mundo con personas de distintas culturas y bajo su propia administración, utilizando la tecnología. En este mismo orden de ideas, la UNESCO (2012) declara la importancia de usar la tecnología para poner a disposición recursos educativos para la población mundial y así colaborar con el desarrollo económico de las naciones (Congreso Mundial sobre recursos educativos abiertos).

### **3. Materiales y métodos**

El objetivo de esta investigación fue determinar cuáles competencias de emprendedores poseen los estudiantes de ingeniería.

Para tal efecto, se establecieron los siguientes objetivos específicos

- Determinar las competencias que debe poseer un emprendedor en la actualidad .
- Desarrollar tareas o actividades virtuales que permitan visualizar las competencias conductuales relacionadas con el emprendimiento en estudiantes de ingeniería.
- Diagnosticar la presencia de competencias de emprendimiento en los estudiantes de ingeniería.

La metodología empleada conjuga los lineamientos de Ulrich (2013), Krauss (2011), Arranz. y Liesa (2005) y de la autora, por lo que se estudia el carácter emprendedor de los estudiantes a través de los constructos necesidad de logro, creatividad, locus de control, autoestima, resiliencia (autonomía, empatía, humor), autoeficacia y la autorregulación, mediante actividades desarrolladas por grupos de trabajo utilizando las tecnologías de comunicación e información. Atendiendo a las clasificaciones de las investigaciones proporcionadas por Ramos (2006), es una investigación de tipo descriptiva.

La experiencia se llevó a cabo utilizando el Aula Virtual de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo (Venezuela), soportada por la plataforma Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment). En esta aula se desarrolló un curso virtual para una asignatura del departamento de Matemática de dicha facultad. En el mencionado ambiente se implementaron estrategias pedagógicas que involucraban el auto aprendizaje basado en la resolución de problemas, donde se instó a los bachilleres a visualizar y a afrontar situaciones reales que involucraban la evaluación de aspectos técnicos para la optimización de diseño o uso de equipos industriales o de su proceso de producción y de aspectos económicos asociados a la toma de decisiones tecnológicas. Durante la experiencia, se distribuyó un cuestionario para recolectar información relevante en esta investigación. Se trabajó con una muestra de 70 alumnos (población de 1300 personas).

El cuestionario aplicado resultó de una combinación de atributos de cuestionarios realizados y validados por otros autores, en relación a las variables estudiadas en esta investigación. Se toma información de Robinson (1987), quien confecciona una escala, conocida como "Entrepreneurship Attitude Orientation Scale" (EAO), en la que mide la actitud emprendedora, a través de los constructos: autoestima, necesidad de logro, control interno y la innovación (creatividad). Para medir la propensión al riesgo mediante la resiliencia se agregaron preguntas asociadas a la autorregulación, la autoeficacia, el sentido del humor, empatía y autonomía, utilizadas por Pulgar (2010). Los indicadores fueron revisados y adaptados a los proporcionados por Morales (2013) y Torre (2012). Se utilizó la Escala

Likert en cinco modalidades diferentes, desde “totalmente de acuerdo” a “totalmente en desacuerdo”. El cuestionario final fue validado por dos expertos con referencia a su adaptación al contexto venezolano,

#### 4. Descripción de Actividades virtuales

Se idearon tareas de formación mediante estudios de casos o resolución de problemas. Durante la experiencia, los alumnos complementaron el aprendizaje de los contenidos básicos de la asignatura vistos en las clases presenciales con la resolución, de una serie de ejercicios y casos prácticos, efectuados con compañeros de grupo de manera virtual. En algunas de estas actividades se conjugan aspectos propios de la asignatura, con el análisis de decisiones económicas tomadas en base a criterios de eficiencia y rentabilidad,

Las actividades grupales con evaluación sumativa fueron las siguientes:

**Actividad N° 1 – Negociación de Ejercicios.** En esta actividad los estudiantes debían comercializar un ejercicio resuelto sobre un tema específico, cuyo valor oscilaría entre 0 y 3 puntos. Los estudiantes se reunieron en grupos de cuatro (promedio) miembros. Cada grupo debía colocar en el aula virtual un ejercicio (su producto), el cual debía tratar de vender y a la vez comprar el ejercicio de otro grupo. El valor de cada ejercicio dependerá de la creatividad del mismo, del análisis, la explicación mostrada y de la presentación. El valor verdadero de cada ejercicio era verificado por la profesora y lo comunicaba después de las negociaciones. Cada grupo debía tratar de vender su producto en el precio (puntos) que considerara adecuado. Para obtener beneficios, debían tomar en cuenta que la ganancia de puntos para cada equipo venía dada por:

$$\begin{aligned} \text{Balance} &= \text{ingreso por venta} - \text{costo de la compra} \\ \text{si el balance es mayor o igual a 0, entonces} \\ \text{Ganancia de puntos} &= \text{Balance} + 1,166 * \text{Valor del producto} \\ &\quad \text{comprado} \end{aligned}$$

Las negociaciones se realizaron por correo electrónico y la efectividad de la misma se llevó a cabo mediante el módulo de consulta de Moodle.

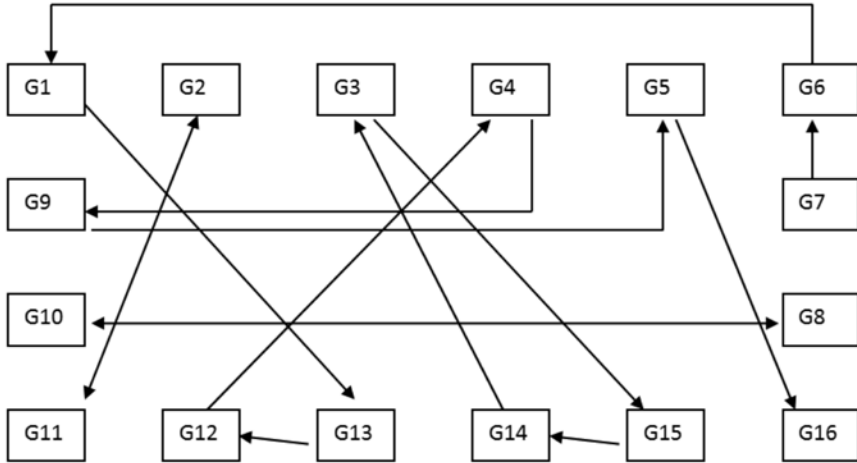
**Actividad N° 2** – Selección de depósito para el almacenamiento de un solvente. Se le presenta a los estudiantes, el caso de una empresa que requiere resguardar un solvente y tiene varios tanques disponibles para tal fin; sin embargo se deben cumplir ciertas condiciones técnicas y reducir los costos al mínimo: La actividad se realizó mediante foros de discusión. Los participantes se reunieron en grupos y debían trabajar con tres pautas: responder una pregunta general (igual para todos los grupos), responder una pregunta específica del grupo y participar en los foros de los demás grupos. Cada pauta tenía un tiempo determinado de ejecución para luego pasar a la siguiente.

## **5. Resultados**

### **5.1. Análisis de las tareas desarrolladas**

En la primera tarea, negociación de ejercicios, participaron 59 estudiantes, reunidos en 16 grupos. La mayoría de los productos a negociar estaban dispuestos en archivos pdf con algunas excepciones que escanearon el material de trabajo y lo subieron como figuras, Se beneficiaron con esta actividad el 87,5% de los estudiantes ya que solo dos grupos no lograron ningún punto. Se presentaron doce comunicaciones para persuadir sobre el costo de un producto ya sea por incompleto, débil explicación en la respuesta o simplicidad. La visualización de la actividad se muestra en la figura 1, donde la dirección de la flecha indica la adquisición del producto proveniente del grupo indicado.

**Figura 1:** Negociación de los estudiantes.

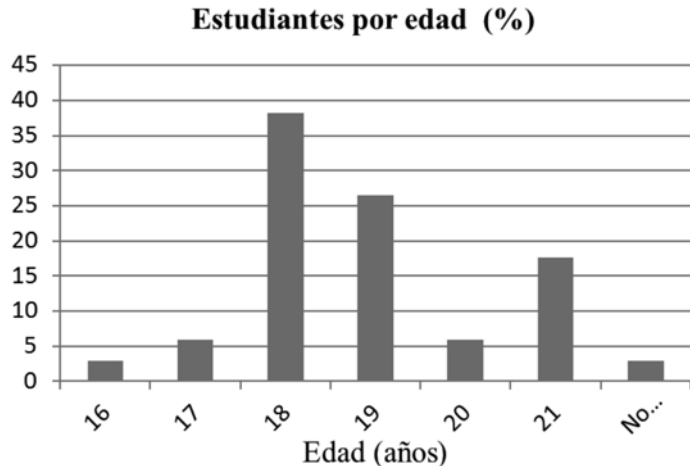


En la segunda tarea, el foro de discusión, participaron 10 de 16 grupos. El 50% de los foristas debatieron sus ideas, mientras que la otra mitad se limitó a expresar una respuesta al planteamiento dado sin ningún tipo de interacción con sus compañeros. Solo el 20% respondió las tres preguntas del foro y se comunicaron con el resto de los miembros de la clase independientemente del grupo al que pertenecían.

## 5.2 Análisis de respuestas del cuestionario

Se distribuyeron cuestionarios a los estudiantes que estuvieron presentes en la última etapa de la investigación, se ordenaron y tabularon los datos, omitiendo aquellos que estuviesen incompletos. Se trabajó con el SPSS versión 12 y se obtuvo un coeficiente Alfa de Crombach de 0,769. De acuerdo al análisis demográfico se tiene que la población estudiada está conformada por un 70,6% de caballeros y 29,4 % de damas. La mayoría de los encuestados (64,7 %) estaba cursando la materia por primera vez y solo el 41,2 % vive fuera de Valencia (zona de ubicación de la universidad). La edad de los alumnos que realizaron la experiencia estaba comprendida entre 16 y 21 años, tal como se muestra en la figura 2.



**Figura 2:** Edad de los estudiantes.

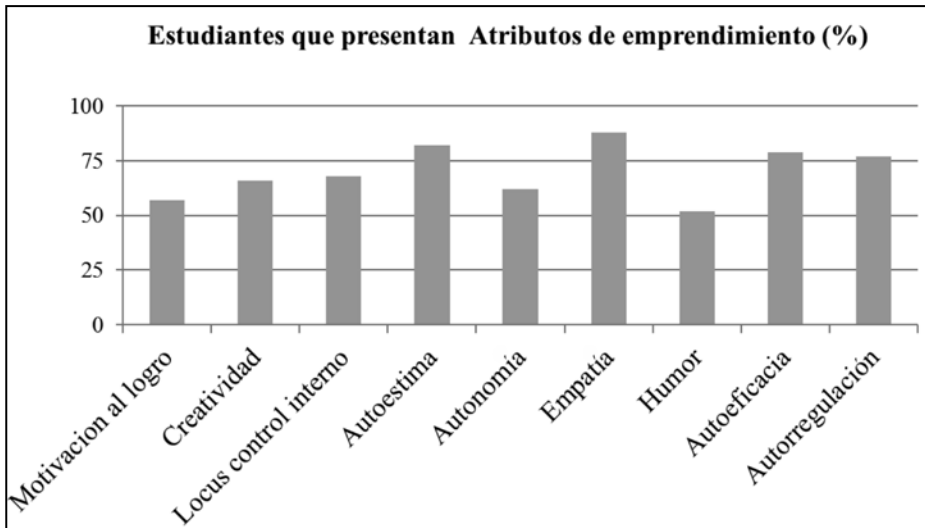
A continuación se presentan las observaciones en relación a los constructos estudiados en esta investigación, para comprender la actitud emprendedora de los estudiantes:

- a) **Motivación al logro:** el 57% de los encuestados manifiestan su acuerdo a que el esfuerzo exigido por una tarea es compensado por la satisfacción del logro alcanzado y el sentirse capaz de realizarla, Sin embargo un porcentaje considerable (22%) no está de acuerdo y el resto no contesta.
- b) **Creatividad:** Solo el 10% de los estudiantes que realizaron la experiencia consideran que no practican la creatividad en su desempeño habitual, contrastando con un 66% que si afirma un uso habitual de este constructo en su vida diaria.
- c) **Locus de Control:** la mayoría de los alumnos (68%) consideran que su éxito o fracaso en una tarea depende fundamentalmente de su actitud frente a la misma (locus de control interno), mientras que el 20% se mantiene neutral ante los planteamientos correspondientes a este constructo.
- d) **Autoestima:** El 82% de los estudiantes reflejan una alta autoestima, pero un hallazgo importante es que el 8% de la muestra analizada se mantiene en posición contraria,

reforzado por un grupo de alumnos que no responde o que se mantiene neutral (10%).

- e) **Autonomía:** la independencia para el desarrollo de una tarea, mostrando el punto de vista individual y expresando sus ideas sin temor son atributos que presentan el 62% de los jóvenes encuestados, mientras que otro grupo (13%) considera que no tienen estas mismas características. De la muestra estudiada, se determinó que el 24% se mantuvieron neutrales y el resto no respondieron a los planteamientos.
- f) **Empatía:** El 88% de los alumnos manifiestan identificación con sus pares lo que se demuestra en el interés por sus ideales y en la solución de sus problemas, contando siempre con el apoyo de familia y compañeros. En posición contraria, se encuentran el 2% de los encuestados mientras el resto se mantiene neutral.
- g) **Sentido del Humor:** a pesar de la juventud de la muestra estudiada, se determinó que solo un poco más de la mitad de los estudiantes (52%) confiesan que se circunstanancias difíciles, mantienen el humor como válvula de escape para el estrés. Por su parte un 25% de los estudiantes declaran que no son capaces de manejar el humor en situaciones desfavorables y el 22% se mantiene neutral a los planteamientos.
- h) **Autoeficacia:** una gran parte de los estudiantes (79%) se perciben como seguros de sus capacidades para estudiar y resolver problemas y solo el 8% de los jóvenes expresan su desacuerdo en cuanto a sentirse cómodos con sus propias capacidades como estudiantes de ingeniería.
- i) **Autorregulación:** La mayoría de los estudiantes (77%) manifestaron que pueden regular su propio aprendizaje antes, durante y después del acto docente, confiando en sus estrategias y estilos de aprendizaje. Igualmente, se detectó que el 6% de los alumnos no se considera capaz de controlar su proceso de aprendizaje en forma autónoma, 17% se mantuvieron neutrales y el resto no contestó a las premisas establecidas en el cuestionario.

En la figura 3, se presenta un resumen de la conducta emprendedora de los estudiantes.

**Figura 3:** Estudiantes por atributo de emprendimiento.

## 6. Conclusiones

La mayoría de los estudiantes que participaron en el estudio poseen todas las capacidades de emprendedores concebidas en este trabajo, a pesar de que algunas de éstas deben fortalecerse. Es el caso de la motivación al logro, la creatividad, la autonomía y el sentido del humor. Para ser un grupo de edades tempranas se observó poca inventiva para desarrollar las tareas, evidenciado por los planteamientos generados en el desarrollo de la actividad 1 y débil uso de la tecnología, detectado por el registro de las entradas al aula virtual (todas las actividades).

La empatía manifestada por los estudiantes hacia sus compañeros es la competencia que se observó con mayor relevancia. Considerando que las actividades virtuales desarrolladas fueron colaborativas, esto demuestra una buena señal, puesto que supieron manejar sus conflictos, reducir las barreras de comunicación entre ellos y desarrollar una responsabilidad social como equipo.

Relacionando los conceptos de tecnología y formación de ingenieros (rendimiento académico), al final del semestre se

pudo constatar que el 48,64% de los estudiantes aprobaron la asignatura, de los cuales el 94% participaron en las tareas virtuales y tuvieron por lo menos 5 visitas, en promedio, al aula virtual. Sin embargo, se recomienda continuar con estudios relacionados con este tema, puesto que en esta investigación no se puede verificar cuantos de los estudiantes aprobados están dentro del grupo de estudiantes que tienen competencias de emprendedores, lo cual estaba fuera del alcance del trabajo.

Finalmente, se reafirma lo expresado por Krauss (2011), respecto a que algunas competencias de los emprendedores pueden ser aprendidas, de acuerdo a los estímulos que se tengan. Construyendo estrategias de aprendizaje que conduzcan al alumno a establecer vínculos académicos con la tecnología y que a la vez, le desarrollen aspectos actitudinales específicos, se puede contribuir con la formación de ingenieros emprendedores al servicio del país.

## 7. Referencias bibliográficas

- Arias, C. y Castillo, E. (2011). La educación para el emprendimiento y empresarismo virtual: potencialidades. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. Vol. 1, N° 32, 1-8, Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194218638001>.
- Arranz, P. y Liesa, M. (2005). “La resiliencia en el ámbito educativo: alumnos en riesgo de exclusión. Investigación desarrollada en el marco de trabajo del grupo E.D.I. (Educación para la diversidad)”. Universidad de Zaragoza.
- Kotliarenco M., Cáceres I. y Fontecilla, M. (1997). “Estado de arte en resiliencia”, Organización Panamericana para la Salud, Fundación Kellogg, CEANIM. Recuperado de: <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/piezas%20comunicacionales/cdresiliencia/estado%20de%20arte%20en%20resiliencia.pdf>.
- Krauss, C. (2011). “Las actitudes emprendedoras en los estudiantes de la Universidad Católica del Uruguay”. *Dimensión Empresarial*. Vol. 9 N°.1, 28-40. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3797740>.

- Martínez G., Garza J., Báez E. y Treviño A. (2013). "Implementación y evaluación del curriculum basado en competencias para la formación de ingenieros". *Revista de Docencia Universitaria*. Vol.11, 141-174.
- Morales, P. (2013). *Cuestionarios y Escalas*. Universidad Pontificia Comillas. España.
- Pulgar, L. (2010). "Factores de Resiliencia presentes en estudiantes de la Universidad del Bío Bío, sede Chillán". Tesis para optar al grado de Magister en Familia. Chile.
- Ramos, A. (2006). "Objetos personales, matemáticos y didácticos, del profesorado y cambios institucionales. El caso de la contextualización de las funciones en una Facultad de Ciencias Económicas y Sociales". Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, España.
- Robinson, P. (1987). "Prediction of entrepreneurship based on an attitude consistency model". UMI Dissertation Services. Estados Unidos.
- Torre, J. (2012) (Coordinador). *Educación y nuevas sociedades*. Universidad Pontificia Comillas. España.
- Ullrich K. (2013). Internationalization of College Education. The Role of New Technologies. *Global Partners in Education Journal*. Vol. 3 N°.1, 57-69. Recuperado de: <http://www.gpejournal.org/index.php/GPEJ/article/viewFile/54/pdf>.
- UNESCO. (1999). "Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción". Recuperado de: <http://www.andes.org.br/unesco.htm>.
- UNESCO. (2012). 2012 Paris OER Declaration. 2012. World Open Educational Resources (OER) Congress UNESCO. Paris, 20 al 22 de Junio 2012. Recuperado de: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Paris%20OER%20Declaration\\_01.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Paris%20OER%20Declaration_01.pdf).