

## APRENDIZAJE EXPERIENCIAL: DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA A LA COMERCIALIZACIÓN

Rodríguez Gómez, María Pilar<sup>1</sup>; Hurtado Torán, Eva<sup>2</sup>; Jurado Egea, José<sup>2</sup>;  
Montenegro Mateos, Néstor<sup>2</sup>

1: Departamento de Dirección de Empresas  
Facultad de Ciencias Sociales  
e-mail: mariadelpilar.rodriguez2@uem.es, web: <http://www.uem.es>

2: Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Expresión Gráfica, Historia y Diseño.  
Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño  
e-mail: eva.hurtado@uem.es, web: <http://www.uem.es>  
e-mail: jose.jurado@uem.es, web: <http://www.uem.es>  
e-mail: nestor.montenegro@uem.es, web: <http://www.uem.es>  
Universidad Europea de Madrid  
C/ Tajo s/n Villaviciosa de Odón 28670 Madrid

**Resumen.** *El presente trabajo trata de poner de manifiesto la importancia de la aproximación de la enseñanza superior a la realidad del mercado a través de la realización de una actividad interdisciplinar. En ella se pone de relieve la necesidad de testar investigaciones de carácter científico, en el mercado. La creación de innovación biotecnológica de un producto es sometido a la validación en el mercado receptor para su comercialización, demostrando que la relación interdisciplinar y la simulación empresarial ayudan a la co-creación del producto consiguiendo resultados más eficientes para la investigación. En esta actividad se introducen novedades como la inclusión de profesionales expertos que interactúan con alumnos.*

**Palabras clave:** Co-creación, aprendizaje experiencial, aplicación del conocimiento, equipo interdisciplinar, equipo multigeneracional.

### 1. INTRODUCCIÓN

Esta propuesta se desarrolla dentro del marco de aprendizaje experiencial y más en concreto en el aprendizaje significativo. El soporte académico en el que se enmarca es en la asignatura “Dirección Comercial” que se imparte en el Grado de Biotecnología y la asignatura “Proyecto Fin de Grado” que se imparte en el grado de Arquitectura. La finalidad de esta propuesta es vincular la investigación científica en el desarrollo de productos con la aplicación real del uso de éstos fuera del ámbito exclusivamente científico siendo testado y validado en un contexto lo más aproximado al mundo real comercial a través del trabajo conjunto entre el desarrollador del producto y el cliente, contribuyendo a una mayor eficiencia de la investigación aplicada.

### 2. CONTEXTUALIZACIÓN Y CONCEPTOS CLAVES

La contextualización de esta propuesta se vincula a uno de los principios reguladores de

la reforma educativa, entre otros, dentro del contexto europeo de educación y más concretamente en la educación superior, el proceso de aprendizaje y la necesidad de coordinación entre profesores.

El proceso de aprendizaje basado en la experiencia, supone un esfuerzo por cambiar lo dado y en este sentido poseía una dimensión proyectiva, superando el presente inmediato. Está basado en conexiones o interacciones y continuidades, e implica de manera permanente procesos de reflexión e inferencia, por esto para Dewey la experiencia y el pensamiento no constituyen términos opuestos ya que ambos se refuerzan mutuamente (Ruiz, G. 2013). *“Necesidad de comprobar el pensamiento por medio de la acción si se quiere que éste se convierta en conocimiento”* (Dewey, J. 1938).

De la misma manera que para Ausubel, el origen de la teoría del aprendizaje significativo está en el interés por conocer y explicar las condiciones y propiedades de aprendizaje que se pueden relacionar con formas efectivas de provocar de manera deliberada cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social (Rodríguez, M. 2011), para la posición vygotskiana, aunque más próxima a la idea constructivista de PIAGET, incorpora también, de un modo claro y explícito la influencia del medio social (Pozo, J.I. 1989).

Para Wertsch, el aprendizaje social como otros procesos cognoscitivos, aprender no es un proceso exclusivamente individual, sino también un proceso social, cada proceso de enseñanza y aprendizaje es una interacción social además, influyen muchos factores socioculturales en los procesos y contenidos de la adquisición del conocimiento (Huber, G.L. 2008).

Para Eduardo Chillida en sus conversaciones con Martín de Ugalde sobre su maestro: *“Es que este hombre....., sino que era mucho más amplio en los límites de lo que entendía por educar a un chico, se salía de los libros que teníamos delante y nos hablaba de la vida, cosa para mi maravillosa”* (De Ugalde, 2007, p.27).

Se impone por tanto la importancia de la transversalidad con otras disciplinas.

Una competencia universitaria es...

- Un desempeño/actuación concreto y global en una determinada área del saber.
- Una respuesta o forma de ver o comprender el objeto de estudio de modo transversal, lo que posibilita dialogar con otras áreas o disciplinas y contemplarlas como posibilidad en la resolución del problema (transversalidad horizontal).
- A la vez, permite profundizar en el concepto (adquirir otros saberes propios del área de conocimiento), generando nuevos aprendizajes de mayor profundidad (García San-Pedro, M.J. 2009).

Se pone de manifiesto en esta propuesta, la importancia del aprendizaje experiencial desde un punto de vista holístico, demostrando que tanto la diversidad disciplinaria como la diversidad generacional *“each individual needs to open to learning from the other”* (Erickson, T. 2008), generan sinergias de conocimiento completando el aprendizaje.

## 2.1. OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

Los objetivos que se pretende con esta actividad es vincular la investigación científica en el desarrollo de productos con la aplicación real del uso de estos productos fuera del ámbito exclusivamente científico y testado en un contexto lo más aproximado al mundo real comercial a través del trabajo conjunto entre el desarrollador del producto y el cliente, contribuyendo a una mejora eficiencia de la investigación aplicada.

Mejorando el producto, Co-creando la eficiencia del producto a través del aprendizaje significativo siguiendo la trayectoria “aprender haciendo”.

Se trata de trasladar al alumno del laboratorio y colocarlo en el lugar de aplicación del producto con los prescriptores del mismo, para validar y aprender escuchando lo que los expertos en el mundo de la empresa opinan sobre el mismo, buscando una aproximación a la vida real, puesto que son alumnos de último año académico de grado y con proximidad a la empleabilidad.

Con la participación activa del alumno se pretende conseguir además del objetivo anterior, el desarrollo competencial.

El desarrollo competencial transversal e interdisciplinar que se destaca con esta actividad es:

- Innovación y creatividad
- Toma de decisiones
- Gestión de la información
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- Planificación y organización

## 2.2. LA EXPERIENCIA

Se persigue una experiencia formativa del alumno integrada.

Esta propuesta nace como una necesidad de hacer comprender una asignatura con un matiz global de comercialización “Dirección Comercial”, en un ámbito eminentemente científico como es la Biotecnología dentro de contexto próximo a la empleabilidad por desarrollarse con alumnos de último curso de grado académico.

La asignatura Dirección Comercial se imparte de manera presencial, en la que en una primera parte los alumnos aprenden a contextualizar la información para posteriormente trasladar la necesidad materializar el conocimiento de una manera empírica en el mercado.

Se trata de salir del ámbito farmacéutico sanitario que con frecuencia es el más común, para introducirse en el mundo comercial de libre mercado no intervenido donde una innovación puede suponerse una ventaja competitiva para las empresas que lo utilicen aportando una mejora para la sociedad no en el ámbito sanitario sino en un contexto mercantil competitivo en las que el marketing adquiere una importancia esencial en la

comercialización.

La necesidad de descubrir el interés en la continuidad en la investigación del producto hace necesario el ensayo, la puesta en escena del producto ante los potenciales clientes, ese público que tiene la mayor aceptación y respeto en el mercado objeto de uso del producto, un mercado capaz de prescribir y recomendar el producto siendo su recomendación garantía de éxito para el comprador.

## **2.2.1. Fases de la experiencia**

### **2.2.1.1. Planteamiento inicial**

Se forman grupos de trabajo en el aula para que desarrollen un proyecto de comercialización durante un trimestre:

- Escogen un producto del ámbito biotecnológico con dos preferencias:
  - Preferiblemente que no esté dentro del ámbito exclusivamente sanitario.
  - Que suponga una novedad en el mercado.

Estas preferencias se basan en la necesidad de que el alumno busque por un lado, un amplio espectro de productos abriendo el campo de la aplicabilidad de la investigación y por otro, que la novedad suponga un elemento de atracción para que el grupo trabaje con mayor entusiasmo.

En la propuesta que se presenta se escoge un tema de análisis “*aplicación biotecnológica en materiales de construcción*”, los alumnos realizan un diagnóstico del mercado objetivo analizando para ello, un análisis del entorno, del sector, de la competencia, obteniendo una información objetiva que sea capaz de justificar la necesidad en el mercado del uso del producto.

Una vez realizada esta exploración, se procede a testar la innovación biotecnológica en el mercado objeto que es, el de la construcción.

### **2.2.1.2. Producto objeto de análisis**

Producto: Bacillafilla, una bacteria capaz de sellar grietas en hormigón.

BacillaFilla, se trata de una bacteria que actúan como catalizadores en reparación, precipitando el carbono cálcico, para sellar grietas de manera más rápida que la generación química propia del hormigón. De esta manera, tras la aparición de la fisura, el agua y el oxígeno penetran en la estructura generando las condiciones ambientales óptimas para que la bacteria abandone el estado latente y ponga en marcha su metabolismo para regenerar las grietas. Cuando las bacterias rellenan por completo el vacío, la grieta, un gen de autodestrucción se activa e impide que sobrevivan fuera del hormigón, siendo además un descubrimiento que mejora la solución de un problema y además reduce el impacto ecológico.

Se trata de un descubrimiento a cargo de la investigadora *Jennifer Hallinan* a través de un proyecto de nueve estudiantes de la Universidad de Newcastle que participaron y ganaron medalla de oro en la competencia International Genetically Engineered Machines (iGEM), que organiza el *Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT)* en Cambridge, Boston.

La necesidad de explorar la eficiencia de este descubrimiento, y las aportaciones de mejora es lo que mueve a los alumnos a realizar una investigación y testeo de este producto en el mercado objetivo de uso y por lo tanto de comercialización.

### 2.2.1.3. Los grupos Multidisciplinares, Multigeneracionales e Interdisciplinares. Composición de los grupos.

Para la realización de esta actividad, se disponen dos grupos siendo uno de ellos el emisor de la información (Grupo Emisor) y otro el receptor (llamado Grupo de expertos).

Figura 1 Perfil de los grupos

Grupos	Disciplinas	Asignaturas	Perfil demográfico	Nº
EMISOR	Biotecnología	Dirección Comercial	Mujeres 20-23 años	3
EXPERTOS	Arquitectura	Materiales	Mujeres hombres	18
		Tecnología de materiales	Edad 19 -45 años	
		Proyectos Fin de Grado		
	Ciencias Sociales	Dirección Comercial	Edad 45	1

Grupos:

- Grupo Emisor:

Grupo compuesto por 3 alumnas del Grado Biotecnología, este grupo es el que busca la información para poder realizar el diagnóstico y la mejora en el producto.

- Grupo de Expertos:

El segundo grupo está formado por 18 personas:

- 15 son alumnos del Grado en Arquitectura de la asignatura Proyecto Fin de Grado.
- 3 son profesionales de la arquitectura (2 profesores de Proyectos Arquitectónicos y 1 Profesor de Tecnología de la Construcción. Todos son profesionales en libre ejercicio de la profesión como arquitectos, asesores y colaboradores con empresas del sector: Arup Engineering; Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid; Ferrovial; BBVA división de patrimonio, Emendo Project Management, entre otras).

El objetivo es poner en contacto grupos que generen sinergias a través del intercambio de conocimientos de disciplinas diferentes consiguiendo una gran información en ambas direcciones.

#### **2.2.1.4. La metodología**

##### **2.2.1.4.1. La reunión previa**

El grupo emisor busca y contacta con representantes del mundo de la arquitectura, a través de la profesora de proyectos de fin de grado, considerando esta disciplina como la mejor crear el mejor grupo receptor de la actividad y que mejor conocimiento sobre la viabilidad del uso de *BacillaFilla* .

Una vez realizado el contacto, la profesora Eva Hurtado (PFG Arquitectura ) y la profesora María P. Rodríguez (Dirección Comercial, en Biotecnología ) proceden a planificar y adecuar los posibles participantes al testeo del producto, considerando que sería interesante la intervención de especialistas en materiales y en tecnología de materiales por tener relación directa en el uso comparativo de productos en cuanto a ventajas e inconvenientes, cuya información sería necesaria para mejorar las características del producto objeto de estudio *BacillaFilla*.

Una vez determinado la idoneidad de grupo por conocimientos, se procede a la reunión con parte del grupo de expertos para determinar la elección de los participantes, justificando la creación de un grupo multigeneracional.

##### **2.2.1.4.2. La técnica y el procedimiento**

##### **2.2.1.4.3. La Dinámica de grupo**

Aunque el formato no es el ideal, tanto por el número de participantes en una única reunión, como por el procedimiento para la recogida de información, se consideró para esta actividad la búsqueda de la eficacia frente al formalismo de la técnica.

- Actúan como moderadores 2 alumnas de Biotecnología .
- Duración 1 hora y 45 minutos, comenzando a las 12h.
- Fecha: 4 de diciembre de 2014.
- Para recoger y poder reflexionar sobre la información obtenida se realiza una grabación, tanto en audio como en visual previo consentimiento de los asistentes.
- El lugar de la entrevista: Facultad de Arquitectura aula de proyectos, aula sin la distribución estándar de mesas y sillas, aula diseñada para el aprendizaje activo, donde el espacio físico permite una mayor participación de estudiantes y profesores, obteniendo un efecto significativo en la implicación de los estudiantes.
- Se utiliza soporte electrónico para la presentación del producto objeto de investigación, generando una alta expectación por ser un tema de gran interés para este público por la novedad del producto presentado.
- Posteriormente, éste grupo analiza e interpreta la información para aproximarse a la comercialización más eficiente del producto.

Finalizando el proyecto de Análisis de producto, diagnóstico y propuesta de mejora, incorporando las aportaciones obtenidas de la práctica interdiscipinar y multigeneracional, aumentando la eficiencia del “*BacillaFilla*” y optimizando el diseño de su comercialización.

### 3. RESULTADOS

Los resultados de esta actividad fueron evaluados por los alumnos mediante un breve cuestionario de satisfacción sobre la metodología aplicada.

Los resultados obtenidos han sido anónimos y como podemos observar en los resultados de la gráfica, se observa una alta valoración, no hay calificaciones por debajo de 7 y las valoraciones mayoritarias están entre 9 y 10. Si se repetiría la actividad obtiene un 10 para el 66,6% de los alumnos.

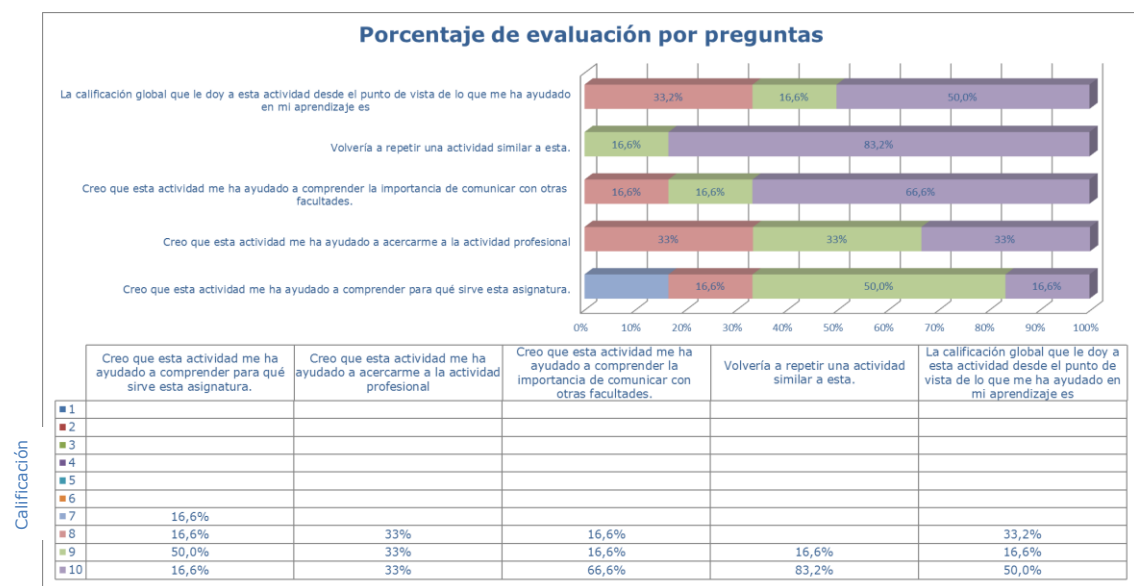


Gráfico 1 Porcentaje de evaluación por pregunta



Figura 2 Evaluación de la actividad por los alumnos

- 1 Creo que esta actividad me ha ayudado a comprender para qué sirve esta asignatura.
- 2 Creo que esta actividad me ha ayudado a acercarme a la actividad profesional
- 3 Creo que esta actividad me ha ayudado a comprender la importancia de comunicar con otras facultades.
- 4 Volvería a repetir una actividad similar a esta.
- 5 La calificación global que le doy a esta actividad desde el punto de vista de lo que me ha ayudado en mi aprendizaje es

Con respecto a la valoración media, la puntuación se sitúa en un 9,2 /10 pudiendo observar no sólo que el grado de aceptación es muy alto sino que además genera un estímulo a los docentes para la innovación y creatividad en las metodologías de aprendizaje.

Otros resultados:

Resultados de conocimiento profesionales, en ambas disciplinas y de manera recíproca.

- La importancia del proceso creativo en el diseño del producto que a través de la colaboración mediante equipos de personas de variadas disciplinas y puntos de vista hace que la diversidad permita salir a la luz ideas novedosas.
- Aproximación al mundo empresarial del “*savoir faire*”.
- Aprendizaje del trasvase de la investigación científico al entorno mercantil.

#### 4. CONCLUSIONES

Con esta propuesta se pretende poner de manifiesto el aspecto enriquecedor del aprendizaje a través de estas metodologías, tanto para el alumno como para el docente, consiguiendo una mayor implicación de este en la asignatura por la aproximación que supone al mundo real.

Además la complementariedad de las disciplinas para el fin de la actividad resulta sorprendente para los alumnos.

Este tipo de actividades pueden ser realizadas en cualquier disciplina consiguiendo además una mayor integración institucional.

El beneficio para los docentes de trabajar de manera compartida, añade diferentes puntos de vista que aportan creatividad en la docencia y amplía el compromiso de “formación integral del alumno, en valores y desempeño profesional”.

#### REFERENCIAS

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.

Erickson, T. (2008). *Plugged in: The generation Y guide to thriving at work*. Boston, MA: Harvard Business Press.

García San-Pedro, M. J. (2009). *El concepto de competencias y su adopción en el contexto universitario*. Revista Alternativas. Cuadernos de Trabajo Social, (16)

Huber, G. L. (2008). *Aprendizaje activo y metodologías educativas*. Revista de Educación. Tiempos de cambio universitario en Europa. Mecd

Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. España. Morata S.L.

Rodriguez, M. (2011). *La teoría del aprendizaje significativo: Una revisión aplicable a la escuela actual*. IN. Revista Electrónica d’Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa.

Ruiz, G. (2013). *La teoría de la experiencia de John Dewey: Significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo*. Foro de Educación, 11(15)

Ugalde de, M. (2007). *Hablando con Chillida*. España: Txertoa Argitaletxe