

# **EVOLUCIÓN DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EXPRESIÓN GRÁFICA: EL CASO DE LAS TITULACIONES DE GRADO EN INGENIERÍAS AGRARIAS**

---

Herrero-Tejedor Tomás Ramón<sup>1\*</sup>; Pérez-Martín Enrique<sup>1</sup>; Conejo-Martín Miguel Ángel<sup>1</sup>; López-Herrera Juan Carlos<sup>1</sup>; Martín-Romero Juan Luis<sup>1</sup>; Gómez-Elvira-González Miguel Ángel<sup>1</sup>.

- 1) Departamento de Ingeniería Agroforestal, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y Biosistemas (ETSIAAB), Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Ciudad Universitaria S/N, 28040, Madrid.

[\\*tomas.herrero.tejedor@upm.es](mailto:tomas.herrero.tejedor@upm.es)

## **RESUMEN (200 máx)**

La ingeniería gráfica, expresión gráfica o dibujo técnico, ha formado parte de todos los planes de estudio que han dado lugar a las titulaciones de grado en ingeniería.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar y compartir la experiencia que un grupo de profesores de esta materia hemos tenido en el ámbito de los grados de ingenierías agrarias impartidos en los últimos años.

Para ello aportamos información específica de la evolución de la enseñanza-aprendizaje de la Expresión Gráfica en este período de tiempo, haciendo especial énfasis en el antes y en el después de la conocida reforma de los planes de estudio “Plan Bolonia”.

Son variados los factores que determinan el alcance final de la enseñanza- aprendizaje: de una parte señalamos aspectos metodológicos, el qué y el cómo se transmite y evalúa el programa

oficial. De otra, principalmente, el número de alumnos, el perfil de acceso, los recursos disponibles y la proyección de estas enseñanzas en la formación de los futuros egresados.

Una de las conclusiones obtenidas nos indica que la progresiva implantación de las Tecnologías de la Información y el Conocimiento (TIC) en prácticamente todos los sectores, en nuestro caso, no han sido convenientemente adaptadas o implementadas en todo su potencial.

**PALABRAS CLAVE:**

**Expresión Gráfica, Enseñanza-Aprendizaje, Evolución y TIC**

## **1. INTRODUCCIÓN**

En este trabajo analizamos los datos cuantitativamente referidos a los alumnos que hemos formado en dos periodos claramente diferenciados: antes de los planes de estudio derivados de la implantación Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) o también conocidos como Bolonia y después de dicha implantación a partir del 2010/2011, hasta este curso de 2016/2017. Damos continuidad a otro trabajo recogido en el libro de Actas del I Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2011), pág. 577, [“Tutorial de Dibujo Topográfico. Sistema de Planos Acotados”](#). La integración de ambas experiencias nos permite observar la evolución y sacar alguna conclusión.

## **2. RESULTADOS DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Algunos de los resultados tienen que ver con los materiales creados, de una parte, se diseñó en su momento, un DVD interactivo que trataba de facilitar el acceso a los contenidos explicados en clase. De otra parte, se configuró un sitio web sobre la plataforma Moodle, caracterizada por la organización de los materiales orientados al aprendizaje presencial y semipresencial, finalmente se conduce al alumno en la práctica del aprendizaje por otros medios ajenos a las tradicionales enseñanzas formales. Un modelo de adquisición del conocimiento del tipo 1.0 Information - 2.0 Knowledge - 3.0 Innovation. Algunos creadores y estudiosos de estos modelos de enseñanza hablan del postdigitalismo y abogan por la visibilidad académica y profesional.

En este caso queremos poner de manifiesto algunos datos referidos a número de alumnos matriculados, presentados y aprobados en el tiempo que refiere la tabla 1

| Resultados ETSIAAB     |            | E. Gráfica (EEES) |               |  |
|------------------------|------------|-------------------|---------------|--|
| Cursos 2010/2017       | Nº alumnos | % Total           | % Presentados |  |
| Matriculados           | 1985       |                   |               |  |
| No presentados         | 484        | 24,4              |               |  |
| Presentados            | 1501       | 75,6              |               |  |
| Suspensos              | 609        | 30,7              | 40,6          |  |
| Aprobados              | 892        | 44,9              | 59,4          |  |
| Resultados EUITA/ETSIA |            | Dibujo (LRU)      |               |  |
| Cursos 2005/2010       | Nº alumnos | % Total           | % Presentados |  |
| Matriculados           | 3011       |                   |               |  |
| No presentados         | 1404       | 46,6              |               |  |
| Presentados            | 1607       | 53,4              |               |  |
| Suspensos              | 456        | 15,1              | 28,4          |  |
| Aprobados              | 1151       | 38,2              | 71,6          |  |

Tabla 1. Alumnos de Dibujo y/o Expresión Gráfica en ingenierías agrarias

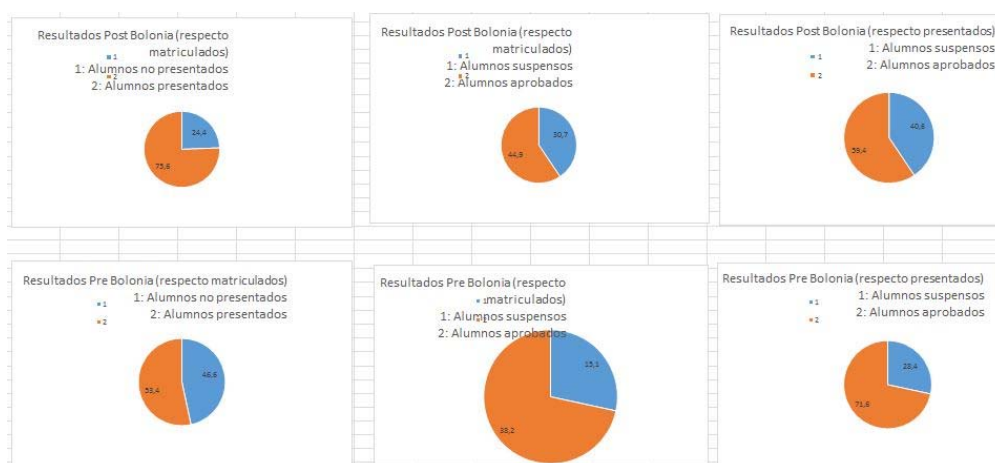


Figura 1. Gráficos resultantes del periodo analizado, antes y después de Bolonia

- El % Alumnos presentados respecto de matriculados (75,6) después de Bolonia > % Alumnos presentados respecto de matriculados (46,6) antes de Bolonia.
- El % Alumnos aprobados respecto de matriculados (44,9) después de Bolonia > % Alumnos aprobados respecto de matriculados (38,2) antes de Bolonia.
- El % Alumnos aprobados respecto de matriculados (44,9) después de Bolonia > % Alumnos aprobados respecto de matriculados (38,2) antes de Bolonia.
- El % Alumnos aprobados respecto de presentados (59,4) después de Bolonia < % Alumnos aprobados respecto de presentados (71,6) antes de Bolonia.

## 2.1 PRODUCTOS

### TESIS DOCTORALES:

Conejo Martin, Miguel Ángel (2014). *Propuesta metodológica para el estudio de Sistemas Topográficos aplicados a la representación gráfica de bodegas subterráneas tradicionales*. Tesis (Doctoral), [E.T.S.I. Agrónomos \(UPM\)](#).

Prieto Morín, Juan Francisco (2015). *Métodos diferenciales e interferométricos para la evaluación de deformaciones de la corteza terrestre mediante técnicas GNSS e InSAR = Differential and interferometric methods for evaluation of crustal deformation using GNSS and InSAR techniques*. . Tesis (Doctoral), [E.T.S.I.A.A.Biosistemas \(UPM\)](#).

### SOFTWARE INTERACTIVO EDUCACIONAL EN FORMATO DVD:

Conejo Martin, Miguel Ángel; Herrero Tejedor, Tomás Ramón; Pérez Martín y Enrique (2010). Ingeniería Gráfica. Dibujo Técnico. Dibujo Geométrico. [Transformaciones: Inversión](#).

## 2.2 ARTÍCULOS Y PONENCIAS

### ARTÍCULOS

Herrero Tejedor, Tomás Ramón; Pérez Martín, Enrique; Conejo Martin, Miguel Angel; López de Herrera, Juan; Ezquerro Canalejo, Alejandra y Velasco Gomez, Jesus (2015). [Assessment of Underground Wine Cellars Using Geographic Information Technologies](#). "Survey Review", v. 47 (n. 342); pp. 202-210. ISSN 0039-6265. <https://doi.org/10.1179/1752270614Y.0000000104>.

Prada Llorente, Esther Isabel; Riesco Chueca, Pascual y Herrero Tejedor, Tomás Ramón (2013). [Paisaje e imagen: formas y herencias en la construcción cultural del territorio agrario](#). "Estudios Geográficos", v. 74 (n. 275); pp. 557-583. ISSN 0014-1496. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201320>.

López-Cuervo Medina, Serafín; Velasco Gomez, Jesus; Herrero Tejedor, Tomás Ramón y Pérez Martín, Enrique (2013). [Integration of Correlation Processes in Design Systems](#). "Global Journal on Technology: 3rd World Conference on Information Technology (WCIT-2012)", v. 3 ; pp. 1530-1537. ISSN 2147-5369.

Pérez Martín, Enrique; Herrero Tejedor, Tomás Ramón; Gómez-Elvira González, Miguel Angel; Rojas Sola, José Ignacio y Conejo Martin, Miguel Angel (2011). [Graphic study and](#)

[geovisualization of the old windmills of La Mancha \(Spain\)](#). "Applied Geography", v. 31 (n. 3); pp. 941-949. ISSN 0143- 6228. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.01.006>.

### PONENCIAS

Gallego Largo, Javier; Herrero Tejedor, Tomás Ramón; López de Herrera, Juan y Perez Martin, Enrique (2015). [Geovisualization of green spaces with augmented reality](#). En: "International Conference on Graphics Engineering", 17-19 de Junio de 2015, Donostia-San Sebastián. pp. 167-172.

Rocha de Moraes Rego, Carlos Augusto; Herrero Tejedor, Tomás Ramón; Perez Martin, Enrique; Borralho de Andrade, Juliane y López de Herrera, Juan (2015). [Study space-temporal of São Luis \(Upaon-Açu\) Island: Documentation and analysis of landscape and cultural heritage](#). En: "XXV International Conference on Graphics Engineering", 17-19 de Junio de 2015, Donostia-San Sebastián. pp. 80-90.

López de Herrera, Juan; Herrero Tejedor, Tomás Ramón; Pérez Martín, Enrique; Conejo Martin, Miguel Angel; Martin Romero, Juan Luis y Velasco Gomez, Jesus (2013). [Tutorial 2.0 on Technical Drawing 3D and Visualization](#). En: "International Conference on Virtual and Augmented Reality in Education", 07/11/2013 - 08/11/2013, Puerto de La Cruz, Tenerife, Spain. pp. 108-112.

Herrero Tejedor, Tomás Ramón; Pérez Martín, Enrique; Conejo Martin, Miguel Angel; Lopez de Herrera, Juan; Prieto Morin, Juan Francisco y Velasco Gomez, Jesus (2013). [Web 2.0 en Topografía, Cartografía y Fotogrametría](#). En: "II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad", 06/11/2013 - 09/11/2013, Madrid. pp. 331-334.

### 3. EQUIPO INVESTIGADOR

Datos de los miembros del equipo de investigación.

**Nombre:** Tomás Ramón Herrero Tejedor  
**Centro:** Universidad Politécnica de Madrid  
**Departamento:** Departamento de Ingeniería Agroforestal  
**Categoría:** Profesor Titular de Universidad

**Nombre:** Enrique Pérez Martín  
**Centro:** Universidad Politécnica de Madrid  
**Departamento:** Departamento de Ingeniería Agroforestal  
**Categoría:** Profesor Asociado

**Nombre:** Miguel Ángel Conejo Martín

**Centro:** Universidad Politécnica de Madrid

**Departamento:** Departamento de Ingeniería Agroforestal

**Categoría:** Profesor Titular de Universidad

**Nombre:** Juan Carlos López de Herrera

**Centro:** Universidad Politécnica de Madrid

**Departamento:** Departamento de Ingeniería Agroforestal

**Categoría:** Profesor Ayudante Doctor

**Nombre:** Juan Luis Martín Romero

**Centro:** Universidad Politécnica de Madrid

**Departamento:** Departamento de Ingeniería Agroforestal

**Categoría:** Profesor Asociado

**Nombre:** Miguel ángel Gómez-Elvira González

**Centro:** Universidad Politécnica de Madrid

**Departamento:** Departamento de Ingeniería Agroforestal

**Categoría:** Profesor Titular de Universidad