



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

ENSEÑANZA BASADA EN PROYECTOS ASISTIDA POR NARRACIONES DIGITALES TÉCNICAS EN EL ÁMBITO DE LA EXPRESIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA

- Berrio-Otxoa Otxoa de Angiozar, Luis M^a
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz
Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería
Nieves Cano, 12. 01006. Vitoria-Gasteiz. España
[**luismaria.berrioochoa@ehu.es**](mailto:luismaria.berrioochoa@ehu.es)
- Arias Coterillo, Agustín
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao
Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería
Alameda Urquijo s/n. 48013 - Bilbao. España
[**agustin.arias@ehu.es**](mailto:agustin.arias@ehu.es)
- Ochoa de Eribe Vázquez, José Ignacio
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz
Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería
Nieves Cano, 12. 01006. Vitoria-Gasteiz. España.
[**i.ochoadeeribe@ehu.es**](mailto:i.ochoadeeribe@ehu.es)

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

1. RESUMEN:

Sabiendo que se aprende mejor haciendo (Edgar Dale, 1969) y que la docencia se orienta mejor hacia las necesidades de los estudiantes y de la sociedad mediante la implantación de entornos de formación más cercanos a la vida real (Gustavsson, B. 2008) se muestra una metodología PBL mejorada en la asignatura de 1º curso Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador. A ello se ha sumado el uso de las narraciones digitales técnicas, vinculadas a empresas del entorno, como herramienta didáctica de iniciación en la comunicación digital con los estudiantes, promoviendo a los estudiantes el desarrollo de las competencias digitales y narrativas asociadas.

2. ABSTRACT:

We know that we learn better by doing (Edgar Dale, 1969) and we also know that the teaching is better geared towards the needs of the students and the society by means of the implementation of training environments closer to real life (Gustavsson, B. 2008). In this way, we show a PBL methodology improved in the 1st course of Graphic Expression and Computer Aided Design. To do this, we have used with the students digital storytelling techniques, linked to nearby companies, as a teaching tool in introductory digital communication. Through these techniques we encourage students to develop digital and writing associated skills.

3. PALABRAS CLAVE (castellano): ABP. Narraciones Digitales. Expresión Gráfica

KEYWORDS (in English): PBL. Digital Storytelling. Graphic Expression.

4. ÁREA DE CONOCIMIENTO: Ingenierías y Arquitectura.

5. ÁMBITO TEMÁTICO DEL CONGRESO: Innovación en el enseñamiento superior.

6. MODALIDAD DE PRESENTACIÓN: Comunicación oral

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

7. DESARROLLO

A continuación se presenta el desarrollo de la experiencia docente en base a lo siguientes epígrafes: a. Objetivos. b. Contexto formativo. c. Conceptualización de la experiencia formativa. d. Descripción de la experiencia formativa. e. Resultados. f. Conclusiones.

a) Objetivos.

La ponencia denominada “Enseñanza Basada en Proyectos asistida por Narraciones Digitales Técnicas en el ámbito de la Expresión Gráfica en Ingeniería” describe el trabajo desarrollado a fin de diseñar, implementar y comprobar una metodología mejorada de Enseñanza Asistida en Proyecto (PBL) conforme a lo aprendido durante una década de aplicación en la asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador (Plan de Estudios RD 1404/1992) de 12 créditos y en el grupo 31 de la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. La aplicación de la metodología ha sido asistida con el desarrollo de narraciones digitales con el objeto de dotar de mayor realismo al aprendizaje y diseño de los proyectos.

Los objetivos de la experiencia docente han sido:

- a. Captar y mantener la atención e interés del estudiante.
- b. Motivar al estudiante, haciendo que se impliquen más en las actividades de su proceso de aprendizaje.
- c. Iniciar al estudiante en la redacción de proyectos de diseño.
- d. Facilitar un aprendizaje significativo, profundo y recordable.
- e. Provocar y fomentar, contagiar al estudiante el uso de la narrativa digital como herramienta de comunicación, con las competencias asociadas que implica.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

b) Contexto formativo.

A continuación se describen algunos elementos del contexto que justifican la realización de la realización de la experiencia formativa.

El diseño en ingeniería.

El diseño se trata de un proceso que aporta gran valor al éxito de un producto. El proceso de diseño proyecta una influencia del 70 % del éxito de un producto e implica un costo de sólo el 5% del desarrollo del mismo. El resto de actividades (materiales, fuerza laboral, energía) representan relaciones “influencia en éxito / costo” bastante menores (Feord, J., 2008). Luego, el proceso de diseño se trata de un proceso de gran valor diferenciado tal como se representa en la figura 1.



Fig. 1. Relevancia del diseño

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Las nuevas generaciones reclaman autenticidad y realidad.

Los estudiantes de hoy, presentes en las aulas son “nativos digitales” o “millennials” [(Prensky, M. 2001); (Howe, N. 2000)]. Acompañados de tecnología, colaborativos, visuales,... Y desean una formación, coinciden diversos autores [(Perkins, M., 2009, (Johnson, L. 2011), (Yoo, T. 2008)] donde entre otros aspectos puedan:

- i. Crear, usando herramientas de su tiempo.
- ii. Trabajar con sus compañeros (iguales) en trabajos de grupo y proyectos.
- iii. Recibir una educación que no sea únicamente relevante, sino conectada con la realidad.

La tercera característica relativa al deseo de una “formación conectada con la realidad” se presentó como una constante en las entrevistas realizadas, en el marco del Proyecto de Investigación Educativa *“Proyecto de mejora del aprendizaje y del rendimiento académico mediante la acción conjunta y cooperativa de un equipo de docentes de 1º curso de ITI en Química Industrial”* (Lozano, C., 2010), a los estudiantes de la titulación de Ingeniería en Química Industrial de la Escuela de Ingeniería Universitaria de Vitoria-Gasteiz.

Así, los estudiantes de hoy reclaman realidad y autenticidad para su aprendizaje: en contenido, formas y herramientas.

Con ello, si la actividad de aprendizaje está vinculada con la realidad de la titulación, interesaría al estudiante, se implicará más en su proceso de aprendizaje, y así estará en disposición de aprender más (Gustavsson, B., 2008). La implicación de los estudiantes se verá favorecida.

El proyecto de ingeniería y el aprendizaje basado en proyectos (PBL).

La capacidad de proyectar y la capacidad de gestionar el mismo proyecto se presentan como competencias ingenieriles de interés a desarrollar por y para los estudiantes.

Las personas que tenemos como estudiantes difícilmente soportan largas sesiones teóricas, se sienten más a gusto haciendo, proyectando. Y si el hacer está vinculado con la realidad mejor. Se puede aprender de forma divertida y podemos hacer que aprender sea un placer. La pirámide de aprendizaje desarrollada en 1969 por Edgar Dale aporta poderosos argumentos a favor del “aprender haciendo”. Demuestra cómo procedimientos más participativos, como los debates, las simulaciones, el hacer las cosas realmente, el ver películas, etc., resultan más eficaces para el aprendiz.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

La información, tal como indica Bernt Gustavsson, “... es algo que encontramos en... los libros... La información se transforma en conocimiento cuando el individuo interpreta y comprende la información dentro de un contexto que, a su vez, le otorga significado. Ésta es la condición previa para poder utilizar nuestro conocimiento en la práctica, la verdadera señal de que hemos transformado la información en nuestro propio conocimiento” (Gustavsson, B., 2008).

Así, la creciente influencia de las ideas constructivistas en la formación [Vygotsky, L.S., 1978] ha incitado a muchos educadores a investigar y a implementar entornos de formación más auténticos (más cercanos al mundo real) en los que la docencia y el aprendizaje tengan lugar en entornos más próximos a la vida real con la intención de ajustarse mejor a las necesidades concretas de los estudiantes y de la sociedad (Mclellan. H., 1996).

Los estudiantes y la narración digital

El entorno que rodea a los estudiantes digitales es hoy más variado, diverso y rico de lo que lo era hace no muchos años. Lleno de oportunidades tecnológicas, pero también de distractores. Captar la atención del estudiante, destinatario del mensaje docente, y ganarse su tiempo de atención requiere cada día de más esfuerzo.

Precisamos desarrollar un mayor esfuerzo de comunicación. Siendo el tiempo de atención del estudiante un recurso escaso, precisamos, por un lado, de contenidos más prácticos y reales, y por otro lado, necesitamos poner en juego formas de comunicación más actuales y atractivas que enganchen con las nuevas generaciones de estudiantes “digitales”.

La narración digital es la combinación del arte de contar y narrar historias con cualquiera de los numerosos elementos multimedia (gráficos, video, sonido, fotografías, animaciones,...). El tipo de narración digital puede variar en función de diversos factores, tales como, el propio tema, los recursos disponibles (video, fotos, planos,...), etc., dando lugar a distintos formatos de narraciones digitales: video con fin didáctico, fotos narradas, etc.

Los documentales digitales y las narraciones digitales permiten acceder a los intereses de los estudiantes y al perfil específico de aprendizaje. Y permite a los docentes personalizar contenidos, procesos y productos de acuerdo a la preparación de los estudiantes.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

El aprendizaje autónomo: competencia necesaria y actividad deseada.

En un contexto donde:

- La competencia de “**aprender a aprender**”, en este tiempo donde la información y los contenidos se multiplican día a día, resulta imprescindible y vital.
- Los estudiantes desean trabajar (sin escuchar clases teóricas), hacerlo en grupo,..., aprender unos de otros, y enseñar.
- Los planes de estudio, en algunos casos, reducen el número de horas lectivas.

La opción, una opción, tal vez, sea la de enseñarles a adquirir autonomía en su aprendizaje y desarrollo a través de trabajos bien dirigidos, que les proporcionen confianza y capacidad de autoaprendizaje.

c) Conceptualización de la experiencia formativa

La sistematización de la práctica “Proyecto de Diseño” para el desarrollo del descriptor “Introducción al Diseño Industrial” según el método de aprendizaje basado en proyectos (PBL) ha sido posible tras varios años de experiencia (Berrio-Otxoa, Luis M^a, 2009). Su origen se sitúa en el discurso y cita del Sr. Boronat (expresidente de Nissan Ibérica) en el V Congres Universitari sobre innovació metodològica en els ensenyaments tècnics (1997): “El producto del ingeniero es el proyecto”. Así como en la cita del profesor Hy Tran (1999) “Design is, after all, the heart of Mechanical Engineering”.

La experiencia formativa que se describe a continuación se desarrolló en el curso 2009/10¹ en la asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador (1º curso y grupo 31) de la titulación de Ingeniería Técnica Mecánica en la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz.

Teniendo presente, como resumen del contexto global descrito anteriormente:

- El deseo de actividades auténticas por parte de los estudiantes.
- El hecho de que la realidad ingenieril está vinculada a la empresa y a los proyectos.

¹ Último curso de los planes de estudio definidos por BOE 282 de 25 de noviembre de 1995. Es decir, curso previo a la implantación de los Grados, los nuevos “planes de estudio Bolonia”.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- Que el uso de las tecnologías (hardware y software) de video y fotografía, cada vez más al alcance, permiten acercar la realidad de la empresa y sus proyectos al contexto formativo (aula,...) a través de narraciones digitales.
- Y que la narración digital es susceptible de ser empleada en el área de Expresión Gráfica en la Ingeniería (Berrio-Otxoa, L. M^a., 2011) en cualquier ámbito temático, desde la normalización hasta el diseño de mecanismos.

Y con el proyecto como meta y como método didáctico (PBL), un contexto y datos reales (recogidos en narraciones digitales), una organización “adecuada” (siempre mejorable) de personas y herramientas, fuentes de información y documentación accesibles (LMS²), y con las personas presentes (estudiantes y docente) se pretendió que los estudiantes desarrollaran su proyecto y adquirieran las competencias indicadas en la figura siguiente de forma guiada y casi autónoma.



Fig. 2: Mapa de competencias a desarrollar con la actividad “Proyecto de Diseño”

² Learning Management System (LMS): en nuestro caso concreto se dispone de Moodle.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

d) Desarrollo de la experiencia formativa.

Los proyectos soporte de la metodología PBL en la asignatura de Expresión Gráfica han sido definidos con la vocación de servir al estudiante, de forma que las actividades de aprendizaje implicadas resulten cercanas a la realidad industrial, y al mismo tiempo atractivas al estudiante. Se pretende contextualizar lo aprendido o lo que se va aprendiendo en la asignatura en un entorno, sistema o mecanismo real y cercano. Todo ello en la esperanza de que los estudiantes se sienten mejor proyectando y haciendo, aprendan más y se aburran menos.

1. Experiencia PBL con estudiantes de primer curso.

La experiencia con los estudiantes (media 37 estudiantes/curso) de 1º curso de Ingeniería en la asignatura de Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador (grupo 31) ha tenido una andadura de 12 años. En ella se pueden identificar dos fases.

1.1. Experiencia PBL hasta el curso 2007/08.

La primera fase, se inició en el curso 1998 y culminó en el curso 2008, se caracterizó por una aplicación autodidacta e intuitiva a de la metodología, con mejoras graduales curso a curso.

Los resultados del análisis de satisfacción de esta primera fase realizados a los estudiantes (Berrio-Otxoa, Luis M^a, 2009): “*Significación de la práctica*”: 3.1 / 4 (3.1 sobre 4) y “*Recomendación de la práctica*”: 3.3 / 4 indicaban que había margen de mejora. Por ello, a través de la crítica de los estudiantes y de la propia autocritica, se definieron procedimientos y actividades de mejora aplicados en el curso 2009/10.

1.2. Experiencia PBL del curso 2009/10.

La reformulación de la práctica “proyecto de diseño” concluyó en un plan de mejora que fue aplicado en el curso 2009/10.

La aplicación del plan de mejora supuso las siguientes diferencias:

- ✓ Los estudiantes tuvieron la oportunidad de elegir proyectos desde los primeros días del curso a fin de tener un mayor tiempo de dedicación al proyecto.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

- ✓ Los tipos de proyecto que pudieron elegir fueron:
 - i. Proyectos con empresa propuestos por el docente.
 - ii. Proyectos propuestos por el docente (sin empresa).
 - iii. Proyectos propios del estudiante.
- Los estudiantes, aun pudiendo elegir entre unos proyectos u otros, fueron animados a seleccionar proyectos vinculados con empresas, a fin de acercar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la realidad de las competencias profesionales de la titulación.
- ✓ La utilización de “narraciones digitales” como contextualización y dato de partida para los proyectos tipo empresa.
- ✓ Gestión de la práctica a través de Moodle como “sistema de gestión del aprendizaje”.
- ✓ Además de la propuesta de proyectos por parte del docente, se optó por poner a su disposición formatos y documentación de apoyo para el desarrollo de sus proyectos (planificación, memoria,...), pretendía reducir el tiempo de desarrollo del proyecto.
- ✓ Incluir las prácticas CAD (Computer Aided Design) en el ciclo de desarrollo de los proyectos.
- ✓ Incluir presentaciones intermedias de los proyectos a fin de mantener el ritmo de desarrollo.
- ✓ Concluir los proyectos tipo empresa con visitas a las propias empresas.

Se describe a continuación la propuesta de mejora más significativa: las narraciones digitales técnicas.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

2. La narración digital en el área de Expresión Gráfica apoyando al método PBL.

La metodología de enseñanza asistida por proyecto ha sido soportada por narraciones digitales del ámbito del diseño mecánico con el fin de captar el interés y atención de los estudiantes.



Fig.3. Imágenes de algunas narraciones digitales

2.1. Proceso de creación seguido.

Las narraciones digitales creadas para los proyectos tipo “empresa” han sido soportadas por empresas industriales del entorno.

El esquema del proceso seguido para la creación de las narraciones digitales se muestra en la figura siguiente. A partir del proceso básico sugerido por David Jakes David y Joe Brennan se han incorporado actividades de uso, visita a empresa y retroalimentación, diferenciando la realización de las actividades según los distintos agentes involucrados en el proceso.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

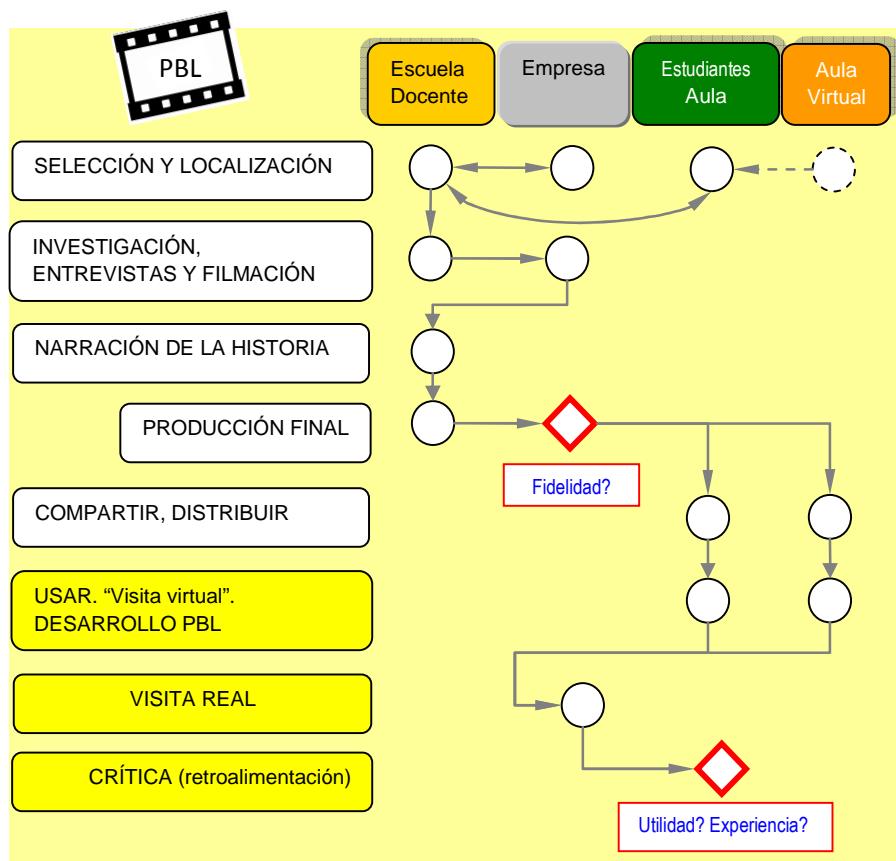


Fig. 4. Esquema del proceso seguido con las narraciones digitales.



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Se explican las distintas fases del proceso de creación de las narraciones digitales:

1. Selección y localización.

La primera actividad consistió en localizar y contactar (visitas de puesta en contacto) con empresas industriales que pudieran y desearan apoyar y soportar las narraciones digitales. En las visitas iniciales se exponía a los representantes de empresa el motivo de las narraciones digitales, y se analizaban los aspectos y proyectos industriales (mecanismos, utilajes, troqueles, etc.) que estarían dispuestos a compartir.

Seguido, en el aula y en la plataforma virtual se expusieron los distintos temas posibles de desarrollo en función de las posibilidades ofrecidas por las distintas empresas de mecanizado y troquelería que han soportado y apoyado las narraciones digitales. Y conforme a las opciones seleccionadas por los estudiantes se concretaron los temas de narración (mecanismos, troqueles,...).

2. Investigación, entrevistas y filmación.

Con los temas de narración elegidos se definieron las fuentes de investigación, y se seleccionó y analizó la información a incluir (investigación de fondo).

Se prepararon y consensuaron para cada tema, con los representantes de las empresas correspondientes, las cuestiones principales a incluir en la entrevista (digital). Y conforme a ello, el docente responsable realizó las entrevistas y las filmaciones (video, fotos) en bruto para cada tema.

Algunos representantes de empresa (Directores de Calidad, Responsables de troquelería) con facilidad de expresión optaron por hacerlo ante la cámara de video. Otros, sin embargo, prefirieron que se tomaran fotos, que posteriormente se adornarían con sus propios comentarios.

3. Narración de la historia.

Se analizó el material en bruto de la filmación de las entrevistas, y se reunió la información multimedia para completar el guion gráfico de las narraciones discriminando y seleccionando fragmentos.

El “punto de vista” de la narración digital se desarrolló para imprimir, tal y como indica la bibliografía (Barrett, 2006), carácter, pasión, opinión-formación, autenticidad y familiaridad.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Producción final

La producción final de las narraciones digitales se realizó con Movie Maker 5.1 a partir de los documentos multimedia anteriores. La narración base de los temas se realizó en gran parte al tiempo de la producción, en paralelo.

La producción final consistió en seleccionar fragmentos de video adecuados, ordenarlos según el guion, añadir texto, música, ..., definir transiciones, etc. Y al final citar la documentación de soporte original y adicional.

Un aspecto importante consistió en compartir las producciones finales con los representantes de empresa, a fin de que comprobaran la veracidad y fidelidad de la misma.

4. Compartir y distribuir.

Recibido el visto bueno de los representantes de empresa se compartieron las narraciones digitales con los estudiantes. La distribución se realizó por e-mail y consigna. La gran resolución de las imágenes y de los videos, lo cual suponía una considerable memoria, no posibilitó que pudieran distribuirse a través del aula virtual (Moodle).

5. Uso de las narraciones digitales.

Las narraciones digitales fueron utilizadas por los estudiantes durante la ejecución de los proyectos de diseño, tanto en las aulas y prácticas CAD (Computer Aided Design) junto con los programas de diseño como de forma particular en sus domicilios.

La ejecución de los proyectos de diseño de los estudiantes fue gestionada por medio de Moodle como Sistema Gestor del Aprendizaje, desde el inicio hasta el final de los proyectos.

El desarrollo de los proyectos supuso la realización de las siguientes actividades principales estructuradas en la Tabla 1, y que se describen a continuación.

El inicio se dio con la presentación de las opciones de proyecto disponibles; y seguido la definición y selección de los proyectos por parte de los estudiantes. Posteriormente, una vez realizadas las narraciones digitales técnicas, se presentaron las narraciones asociadas a los proyectos tipo empresa.

SECRETARIA TÉCNICA

VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

El desarrollo de los proyectos: se inicio con la personalización del escenario del proyecto y la declaración de especificaciones técnicas del proyecto, y seguido la planificación de sus actividades de ejecución. A lo largo de la gestación de los proyectos se fomento la colaboración entre los estudiantes como medio para el desarrollo fluido de los mismos. A medio camino se realizaron presentaciones de los modelos CAD previos como acicate para mantener el ritmo (evitando la ejecución final a última hora y su correspondiente resultado).

Las narraciones digitales les sirvieron primero para contextualizar su proyecto y definir áreas de estudio para desarrollar el proyecto. Posteriormente, para definir alternativas conceptuales de solución, y durante la definición en detalle de la alternativa seleccionada para definición en detalle de algunos detalles de diseño. Además de narraciones digitales se les proporciono documentación de empresa (catálogos, apuntes, etc.).

A la presentación de la documentación y modelos CAD de cada proyecto, siguió la entrega de los informes de corrección. Y como colofón final varias visitas a las empresas que apoyaron las narraciones digitales.

6. Visita real a las empresas.

Una vez realizados los proyectos tipo empresa, sugeridos en las narraciones digitales, y con el fin de acercar “ahora” la Escuela a la Empresa, se realizaron con los estudiantes “visitas de campo”³ a cada una de las empresas de apoyo.

Las visitas finales a las empresas se definieron y planificaron para:

Conocerse los agentes intervenientes en los proyectos: estudiantes y responsables de empresa.

Ampliar la realidad y la comprensión de los trabajos de los trabajos.

³ Las visitas se realizaron con la financiación del programa “Prácticas de Campo” del Vicerrectorado del Campus de Álava de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

| Agentes | | | |
|---|-------------|-------------------|-----------------------|
| Actividades principales | Realización | Apoyo | Recepción |
| Definición de los proyectos (Proyectos-empresa / Proyectos propuesta docente / Proyectos idea estudiantes). | Docente | Empresas | Docente |
| Definición y presentación del escenario de los proyectos (narraciones digitales). | Docente | | Estudiantes |
| Actividades de enseñanza-aprendizaje de apoyo a los proyectos (1º cuatrimestre). | Docente | | Estudiantes |
| Desarrollo de los proyectos seleccionados por los estudiantes con el apoyo docente. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Selección del proyecto por parte del estudiante. ➤ Declaración de especificaciones. ➤ Planificación de actividades de cada proyecto. ➤ Fomentar equipos de proyecto (apoyo colectivo). ➤ Seguimiento de los proyectos. ➤ Presentaciones intermedias: 3D CAD. ➤ Redacción de informes de diseño. ➤ Presentación y corrección de los proyectos. ➤ Tutorización a lo largo de todo el proceso. | Estudiantes | Docente / Empresa | Estudiantes |
| Visita de las empresas-proyecto con los estudiantes. | | Empresa | Estudiantes / Docente |

Tabla 1. Actividades principales del desarrollo de los proyectos

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

e) Resultados.

Los resultados más relevantes obtenidos después de la experiencia han sido:

a. Proyectos de los estudiantes.

La calidad de los proyectos, en relación a los proyectos de años anteriores, ha sido superior. Los factores que han facilitado la mejora han sido varios: 1. El desarrollo de proyectos vinculados con la empresa. 2. La vinculación del Modelado Asistido por Ordenador con los Proyectos de Diseño. 3. La creación de grupos de apoyo entre los estudiantes. 4. El apoyo web para cada una de las fases del proceso de diseño. 5. El mayor seguimiento y presentación (opcional) de los proyectos.

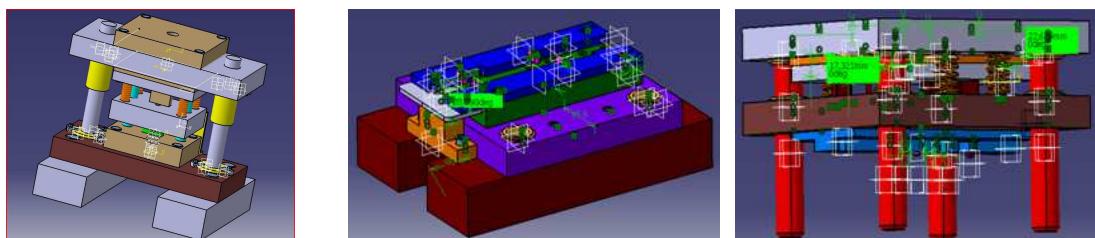


Fig. 5: Imágenes del resultado de algunos proyectos

La cantidad de proyectos presentados y superados ha sido del 47 % (*: respecto a estudiantes con asistencias > 50 %).

b. La opinión de los agentes implicados en el proyecto.

La opinión de los agentes de proyecto (representantes de empresa y estudiantes), recogida a través de entrevistas personales y encuestas, se resume en:

Los trabajos de los estudiantes, a pesar de ser estudiantes de 1º curso, son notables según los representantes de empresa.

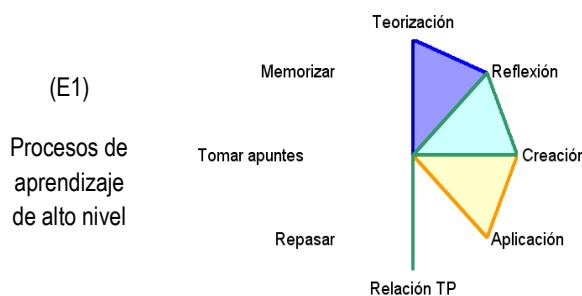
La realización del proyecto de diseño ha supuesto para los estudiantes una media de dedicación de 2 c ECTS.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

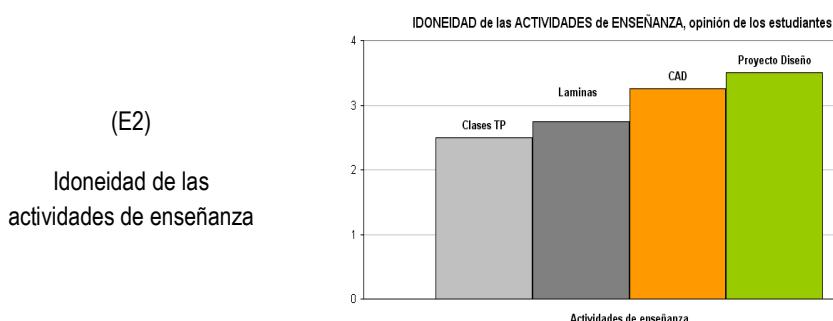
A lo largo del proyecto los estudiantes han desarrollado procesos de alto nivel de comprensión según la escala de Biggs, J. (2007). Los resultados se indican en la figura (E1): teorización, reflexión, creación y aplicación.



Los estudiantes destacan como características válidas del proyecto de diseño: la toma de decisiones, la gestión de conflictos y problemas, el uso de nuevas tecnologías, etc.

Mayor compromiso y voluntad (E3) al final que al inicio del proyecto.

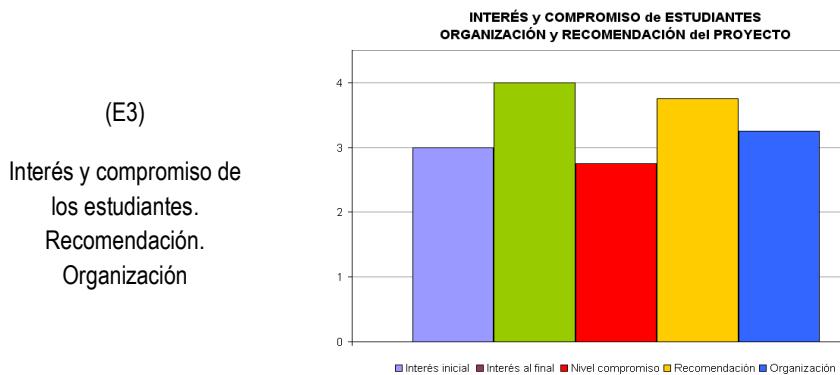
Una vez finalizado, todos los estudiantes recomiendan el aprendizaje por proyecto (E3) en comparación con los cursos anteriores ($3.75 > 3.4$) y en comparación con las demás actividades de enseñanza-aprendizaje (E2).



SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD



La autonomía de los estudiantes se trato de potenciar a través de las narraciones digitales, y por medio del fomento de la colaboración entre los estudiantes.

Los estudiantes destacan la utilidad de las relaciones de apoyo, tanto entre los propios estudiantes como con el docente (apoyo colectivo). Aunque los estudiantes trabajaron en proyectos independientes, el trabajo en equipo fue fomentado como medio para acelerar y optimizar el resultado de los proyectos. La interacción y colaboración se logro de forma sobresaliente sólo entre el % 45 de los estudiantes, el resto prefirieron trabajar de forma casi individual.

El grado de autonomía de los estudiantes en la ejecución de los proyectos fue notable. Un 64 % de los estudiantes trabajo de forma autónoma, con consultas puntuales al docente responsable.

| Grado de autonomía | Estudiantes (%) | Tasa de éxito (aprobados) | Valoración media de aprobados |
|--------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------|
| Muy autónomos | 27 | 33,3 % | 7,0 |
| Autónomos | 37 | 100 % | 7,9 |
| Medio autónomos | 27 | 100 % | 7,8 |
| Poco autónomos | 9 | 100 % | 9,5 |

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

En relación a las narraciones digitales creadas la opinión de los estudiantes, entre otros aspectos, indica como adecuadas: la calidad (resolución,...) de las narraciones digitales, su uso y utilidad. Así, señalan: sirven para aprender, motivan y de forma significativa captan la atención del estudiante. La medida de la captación de la atención de los estudiantes, respecto a otras actividades de enseñanza tradicionales (clases,...) es 2,5 puntos por encima para las narraciones digitales.

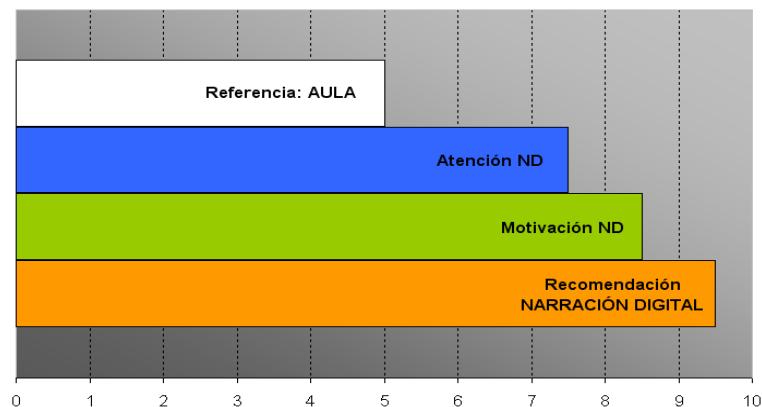


Fig. 5. Opinión de los estudiantes sobre las narraciones digitales (ND).

f) Conclusiones.

Una experiencia docente para la iniciación en el diseño industrial a través del proyecto como competencia ingenieril básica y como metodología docente (PBL) con el fin de impulsar el aprendizaje colaborativo y a su vez autónomo con el apoyo de narraciones digitales resulta válida, aunque siempre mejorable.

Las narraciones digitales se presentan a los estudiantes como puentes de arco iris sobre los cuáles la información real puede viajar hacia los estudiantes. Pudiéndolas consultar en cualquier momento, tantas veces como quieran. Pudiendo manejarlas y girar sobre ellas, fijándose en lo que necesitan en cada momento, reinterpretándolas.

Por otro lado, la sostenibilidad de las relaciones Universidad-Empresa, tal y como se ha realizado, es factible según los representantes de empresa. Y todos los agentes de proyecto mencionan que participarían en otros proyectos similares.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Nota sobre los planes de estudio:

La aplicación de la práctica “Proyecto de Diseño” en la asignatura “Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador” (12 créditos) en la titulación de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica correspondiente a este plan de estudios (ya extinguido de forma total en el presente curso 2011/12) se ve cortada por la incorporación de los nuevos planes Grado (Bolonia). En los nuevos Grados de Ingeniería la asignatura equivalente en 1º curso es “Expresión Gráfica”, asignatura de 9 créditos ECTS, común a todos los Grados (Mecánica, Química, Electrónica, Electricidad). La metodología experimentada y descrita en el presente documentos sería susceptible de aplicación en la asignatura de 3º curso “Ampliación de Expresión Gráfica” (6 c. ECTS) correspondiente al Grado de Ingeniería Mecánica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, P. (2007). What is web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. JISC Technology and Standards Watch.
- Barrett, H. (2006). Researching and evaluating digital storytelling as a deep learning tool. *Technology and teacher education annual*, 1, 647.
- Bates, A.W., and Poole, G. (2003). Effective teaching with technology in higher education: Foundations for success. San Francisco: Jossey-Bass Publishers. 79 – 80.
- Berrio-Otxoa Otxoa de Angiozar, Luis Mª. (2009) “Diseñando y proyectando desde primero: 10 años de experiencias-trabajos en la asignatura de Expresión Gráfica”. *Actas del Congreso Internacional XXI INGEGRAF-XVII ADM*. Lugo. (pp. 99).
- Berrio-Otxoa, L. Mª., et al. (2011). “Digital Storytelling para Expresión Grafica en la Ingeniería: captando la atención del estudiante”. *Congreso Internacional de Docencia Universitaria, CIDU*. Vigo.
- Biggs, J. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*. McGrawHill. 3rd edition. New York.
- BOE 282 de 25 de noviembre de 1995. Homologación Plan de Estudios de la titulación de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Mecánica, para la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz.
- Dale, E. (1969). “Audiovisual methods in teaching”. 3rd edition. New York: The Dryden Press; Holt, Rinehart and Winston.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI



LA UNIVERSIDAD: UNA INSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Feord, J. (2008). "Predictive Total Costs Business Case Analysis". Munro & Associates, Inc. Michigan.

Gustavsson, Bernt (2008). "Knowledge and Ethics in a Democratic Society" 4th International Barcelona Conference on Higher Education. Higher Education: New Challenges and Emerging Roles for Human and Social Development.

Jakes, David & Brennan, Joe. "Capturing Stories, Capturing Lives: An Introduction to Digital Storytelling". jakesonline.org and jakes.editme.com

Jenkins, H. (2009). Confronting the Challenges of Participatory Culture. Cambridge: The MIT Press.

Jenkins, M., & Lonsdale, J. (2007). Evaluating the effectiveness of digital storytelling for student reflection. In *ICT: Providing choices for learners and learning. Proceedings ASCILITE Singapore 2007*.

Johnson, L., & Adams, S. (2011). Challenge based learning: The report from the implementation project. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Lozano, C. et al. (2010). "Proyecto de mejora del aprendizaje y del rendimiento académico mediante la acción conjunta y cooperativa de un equipo de docentes de 1º curso de ITI en Química Industrial". Proyecto de Innovación educativa (PIE). SAE. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

McDrury, J. & Alerio, M. (2003). "Learning through Storytelling in Higher Education". Kogan Page. London and Sterling.

Mclellan, H. "Situated learning perspectives". Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology, 1996.

Moursund, D. (2003). "Project-based learning. Using information technology". 2nd Edition. ISTE.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants (part I). MCB University Press, 9(5).

Prensky, M. (2009). "Digital Natives. Partnering for real learning". Centre for Excellence in Media Practice, Bournemouth University, UK.

RD 1404/1992: Real Decreto 1404 / 1992. Descriptores. Título universitario oficial de Ingeniero Técnico en Mecánica.

Vygotsky, L.S. (1978) "Mind in society: the development of higher psychological processes". Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yoo, T. (2008). Equipping every learner for the 21st century. CISCO.

SECRETARIA TÉCNICA
VII CIDUI