

Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	"DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA LA VISUALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE LOS GRUPOS SOCIETARIOS: EMPRESA FAMILIAR Y SOSTENIBILIDAD"		
Código	Nº 20-59	Fecha de Realización:	SEPTIEMBRE 2020 – MAYO 2021
Coordinación	Apellidos	ORTIZ MARTÍNEZ DE MANDOJANA	
	Nombre	NATALIA	
	Apellidos	CASTILLA CUBILLAS	
	Nombre	MANUEL	
Tipología	Tipología de proyecto	Básicos FASE 1	
	Rama del Conocimiento		
	Línea de innovación	Línea 3. Adecuación de la docencia e innovación educativa a la sociedad actual: Línea 3.c. Digitalización y virtualización de la docencia.	

B. Objetivo Principal

La formación académica presencial ha funcionado históricamente en torno a la clase magistral, gozando la pizarra de un protagonismo pleno: instrumento de apoyo al docente que permite enfatizar los conocimientos a transmitir y la interacción con el alumnado, ya sea en el formato clásico habitual o por medio de avances tecnológicos ya implementados como la disponibilidad de proyectores en el aula. La pandemia de COVID-19 ha afectado directamente a este elemento, ya que en el modelo de docencia online su presencia es menor, limitándose a la mera exposición de contenidos previamente generados por el profesor sin permitir la interacción de una forma natural y verdaderamente productiva para todas las partes involucradas.

Es en este contexto en el que encuentra su razón de ser el proyecto aquí presentado: lograr una contribución tecnológica de calidad a la docencia universitaria a través de la incorporación de pizarras electrónicas y un sistema de iconos gráficos con vocación interdisciplinar que permita simplificar la transmisibilidad de conceptos y relaciones complejas, unificar las referencias cruzadas entre diferentes disciplinas del conocimiento bajo un mismo concepto fácilmente reconocible y devolver la interacción perdida con el cese de la presencialidad parcial o total que ha acompañado a profesores y alumnos desde marzo de 2020.

El presente proyecto ha definido los primeros pasos a adoptar en esta dirección y ha logrado incidir en los principales retos a abordar por la comunidad educativa de cara a la implantación definitiva de este tipo de técnicas de apoyo a la docencia en los términos que se detallan a continuación en esta memoria.

C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Resumen del proyecto realizado: Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

Objetivos

- Mejora de la docencia virtual.

La principal contribución perseguida es la mejora de la docencia universitaria, que en el contexto actual ha debido adaptarse súbitamente al empleo de nuevas tecnologías de la información (TIC) para no ver interrumpido su desarrollo tras el inicio de la pandemia de COVID-19 en marzo de 2020. La respuesta ofrecida por los docentes y las instituciones universitarias ha sido encomiable, adoptándose medidas de urgencia que permitieron que el curso pasado pudiera concluirse debidamente y que han permitido que el actual esté transcurriendo con el mayor nivel de normalidad posible.

Sin embargo, los docentes hemos experimentado limitaciones diarias que hacían patente que el cambio en el medio de interacción con el alumnado exige esfuerzos adicionales que van más allá de disponer de elementos técnicos adecuados para el contacto. La planificación docente y la metodología clásica ideada para su puesta en escena en clases magistrales no encuentra un acomodo sencillo en este nuevo contexto, dificultando que el aprendizaje de los alumnos pueda maximizarse, repercutiendo negativamente en su futuro y generando frustración en el día a día.

Con este proyecto se ha deseado invertir tiempo y esfuerzo en la adecuación de nuevas modalidades de enseñanza online que permitan sobreponerse a las limitaciones actuales partiendo de fundamentos científicos que permitan emplear la tecnología disponible de la forma más útil para todas las partes implicadas.

- Adecuación multidisciplinar.

El equipo de trabajo que constituye este PID tiene una naturaleza multidisciplinar que permite abordar un enfoque conjunto de realidades académicas que, si bien se estudian con un enfoque diferente según el ámbito que las explore, obedecen a la misma temática. De esta forma, el trabajo conjunto de diferentes ramas científicas puede aportar soluciones generales y válidas para todas ellas, lo cual redundará en el beneficio común de docentes y alumnos.

En el presente proyecto, los esfuerzos se han realizado a través de una serie de materias compartidas entre los estudiosos de la Organización de Empresas y los del Derecho Mercantil: la naturaleza de la empresa familiar, el enfoque sostenible dentro de las sociedades y la estructura de grupos corporativos. Tratándose de fenómenos objeto de estudio por ambas disciplinas, lograr avances en la transmisión de conocimientos resulta útil y de aplicación a los docentes de ambos ámbitos.

- Definición de un estándar visual común.

El acercamiento disciplinar antes referenciado ha de manifestarse, asimismo, en la adopción de un estándar visual común para las representaciones gráficas. Es así como se logra una correcta interrelación entre dichas ramas del conocimiento: empleando una simbología unánime entre ambas, los estudiantes pueden interpretar fácilmente las relaciones existentes independientemente de la disciplina de origen de la temática representada, ya que el sistema visual emplea elementos ya conocidos que son fácilmente interpretables.

La vocación multidisciplinar de multitud de alumnos en la actualidad, como demuestra la creación de Dobles Grados cada vez más demandados, confirma que acometer esfuerzos conjuntos simplifica la carga cognitiva a la que estos se enfrentan. Carece de sentido abordar temáticas afines de forma aislada puesto que no es eficiente, de ahí que uno de los objetivos esenciales de este proyecto radique en la unificación de los elementos visuales a emplear, tomando como referencia las experiencias de los docentes que componen el equipo de trabajo.

- Creación de nuevos materiales educativos adecuados a las necesidades actuales.

El desarrollo de nuevos elementos visuales que permitan una mejor transmisión del conocimiento es solo uno de los elementos clave de este proyecto. Para poder aprovechar completamente las virtudes de esta propuesta y que resulte útil en el contexto de formación online o mixta, se hace preciso el empleo de materiales novedosos que permitan la interacción en clase.

La creación de gráficos descriptivos en el entorno del software MS Visio supone el nexo tecnológico necesario entre el estándar común desarrollado y las virtudes de las pizarras electrónicas. Dichos gráficos no son estáticos, sino que pueden alterarse en forma y contenido en tiempo real y obedeciendo a reglas que configuran su apariencia y distribución en consonancia. Esto permite la experimentación en tiempo real con supuestos previamente preparados o que aparezcan con el desarrollo de la clase, ofreciendo más versatilidad que las actuales presentaciones en MS PowerPoint, las cuales son visuales pero estáticas.

En la misma línea, otra de sus virtudes radica en la interactividad con el alumnado incluso cuando no está presente en el aula: Es posible permitir a los alumnos realizar ellos mismos los cambios en el gráfico descriptivo y experimentar durante la clase, de la misma forma que podrían hacer con una pizarra presencial, pero aprovechando las virtudes de la presentación virtual, con mayor nivel de detalle y contenido.

Para lograr este objetivo, la creación de nuevo material para el desarrollo de las sesiones de clase es necesario, requiriendo que los docentes creen gráficos como los descritos que sustituyan a sus presentaciones en MS PowerPoint.

Metodología y plan de trabajo

La ejecución del presente PID se ha adaptado a la propuesta inicial ofrecida por nuestro grupo de trabajo, con algunos cambios menores, fruto de la especial naturaleza híbrida en materia de presencialidad que ha tenido el curso 2020-2021 para los docentes.

Así, la ejecución del PID ha requerido la elaboración de símbolos gráficos descriptivos de la estructura jurídica y organizativa de las empresas en el entorno del programa MS Visio. Para dichas representaciones, el programa utiliza iconos y vínculos gráficos de sus relaciones comúnmente aceptados en sus áreas de referencia, permitiendo la fácil comunicación de la estructura y función de procesos y sistemas a quienes participan de ella.

En el área de la estructura jurídica y organizacional de la empresa, no existen tales símbolos compartidos como hemos señalado anteriormente, tratándose este punto de uno de los que ha requerido nuestra atención inmediata desde la puesta en marcha del proyecto. La generación de dichos símbolos ha seguido criterios que han permitido la adopción de elementos visuales fácilmente reconocibles.

La planificación inicial incluía la creación de las ratios numéricas capaces de generar las interacciones automáticas en el gráfico a través de MS Visio, pero no hemos podido obtener un proceso automático y generalizado. Se han llevado a cabo pruebas controladas para validar que las referencias funcionan de conformidad a lo esperado, pero no se dispone aún de un sistema generalizado y que sirva de base para cualquier esquema generado a posterioridad, algo exigible para poder alcanzar un enfoque multitudinario.

Las cuatro fases generales del Plan de Trabajo, presentadas en la propuesta original, han incluido:

FASE 1. Selección de elementos y relaciones empresariales a representar mediante símbolos. Se trata de aunar los sistemas de referencia organizacional y jurídico-mercantil mediante el trabajo primero individual y luego de puesta en común de los miembros del grupo de trabajo, según sus áreas de especialidad, para determinar qué información básica ha de trasladarse a los gráficos y qué tipo de iconos son los idóneos para representarlos. La naturaleza abstracta de las propiedades y relaciones a representar, aconsejan y anticipan para ellos una estética estructuralista muy sobria.

FASE 2. Selección de información (ratios) sobre sostenibilidad a trasladar a los iconos creados. Una vez diseñados los iconos, MS Visio permite la adición a ellos de datos e incluso la mutación y adaptación de su forma. Se trata de seleccionar cuáles son los indicadores de sostenibilidad que han de trasladarse a los gráficos y cuál es el modo más didáctico de hacerlo. Nuestros avances no han permitido un diseño unificado para cualquier gráfico generado, pero sí hemos podido experimentar con su funcionamiento y crear elementos de interrelación que seguían las reglas diseñadas.

FASE 3. Prueba experimental de la aplicación. Antes del empleo general de la aplicación en las asignaturas relacionadas, será necesario llevar a cabo un testeo previo intenso de sus funcionalidades en sesiones virtuales, las cuales aún no han podido ser realizadas. En cualquier caso, se ha podido contar también con la opinión de gestores de empresa del ámbito de la gestión de Recursos Humanos.

FASE 4. Desarrollo de la tecnología para su difusión. Elemento indispensable para el éxito del proyecto a largo plazo es conseguir la implantación de los símbolos creados como convenciones comúnmente aceptadas para la representación de la estructura y actividad empresarial. La propuesta gráfica ha sido empleada en una ponencia y en un artículo, por lo que se ha dado cierta difusión a la misma.

Logros

El desarrollo del PID presentado en esta memoria ha contribuido positivamente a mejorar el enfoque tecnológico deseado por los miembros del grupo de trabajo. Si bien han existido limitaciones en cuanto a su experimentación práctica, que serán desarrolladas con posterioridad, abordar un enfoque de este tipo ha permitido identificar áreas de mejora general que no habían sido tenidas en cuenta al diseñar el proyecto y que permiten que su futura implementación pueda realizarse de forma fluida.

En cualquier caso, el contexto generado por este proyecto ha motivado la difusión de las ideas que supusieron su origen entre la comunidad científica, siendo presentada por uno de los miembros del equipo una conferencia online en la que se exploraba el marco teórico pedagógico que sustenta los beneficios del enfoque basado en gráficos descriptivos presentados en pizarras electrónicas de cara al aprendizaje del alumnado. Con este origen, también se dio difusión a un artículo académico que recoge dichos beneficios y las bases teóricas de la propuesta que recogemos en el PID.

Aplicación práctica a la docencia habitual

Durante el presente curso, los docentes que componen este grupo de trabajo han trabajado conjuntamente en la creación de gráficos descriptivos en el software MS Visio, realizándose asimismo algunas pruebas para su tratamiento interactivo con alumnos a través de los canales TIC que han supuesto la tónica habitual de la docencia online.

Mientras el diseño definitivo para determinar su empleo en tiempo real en clase, que aspira a ser completamente eficiente en entornos online o mixtos, sigue siendo diseñado, se ha propuesto la realización de pruebas controladas durante el próximo curso con temáticas concretas y comunes a las diferentes ramas del conocimiento involucradas, de forma que sea posible experimentar el efecto que tienen las nuevas medidas sobre el alumnado y en qué medida contribuyen a mejorar su aprendizaje.

Consideraciones adicionales

Resulta adecuado mencionar que este proyecto sienta las bases para un desarrollo de la docencia fundado en la correcta aplicación de la tecnología disponible a aquello que la pedagogía empírica nos muestra que tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los alumnos.

La conclusión del presente PID no supone el fin de esta vía de desarrollo: estos primeros pasos marcan el camino y los integrantes del mismo continuarán expandiendo sus posibilidades en los años venideros.

El pensamiento común de este grupo de trabajo está en que es necesario que los docentes invirtamos esfuerzo en el desarrollo de nuevas fórmulas de aprendizaje para contribuir a ofrecer una formación de mayor calidad y que redunde en el beneficio del alumnado.

Summary of the Project (In English):

Main goals

- Improving online teaching.

The main contribution we are aimed for is the improvement of online teaching, which has had to suddenly adapt to the use of new information technologies (ICT) in order to avoid its development being interrupted after the start of the COVID-19 pandemic in March 2020. The response offered by teachers and university institutions has been commendable, adopting emergency measures that allowed the last year to be concluded properly and that have allowed the current one to be running with the highest level of normality possible.

However, teachers have experienced daily limitations that made it clear that the change in the means of interaction with students requires additional efforts that go beyond having adequate technical elements for contact. The teaching planning and the classic methodology devised for its staging in master classes does not find an easy accommodation in this new context, making it difficult for the students' learning to be maximized, negatively impacting their future, and generating frustration on a day-to-day basis.

With this project, we desired to invest time and effort in adapting new online teaching modalities that will allow to overcome current limitations based on scientific foundations that allow the use of available technology in the most useful way for all parties involved.

- Multidisciplinary.

The workgroup that constitutes this PID has a multidisciplinary nature that allows a joint approach to academic realities that, although they are usually studied with a different approach depending on the area that explores them, obey the same theme. In this way, the joint work of different scientific branches can provide general and valid solutions for all of them, which results in the common benefit of teachers and students.

In this project, efforts have been made through a series of subjects shared between professionals coming from Business Organization and Corporate Law areas: the nature of the family business, the sustainable approach within societies and the structure of corporate groups. In the case of phenomena being studied by both disciplines, achieving advances in the transmission of knowledge is useful and applicable to teachers in both areas.

- Agreeing on a common visual standard.

The aforementioned multidisciplinary approach must also manifest itself in the adoption of a common visual standard for graphic representations. This is how a correct interrelation between these branches of knowledge is achieved: using a unanimous symbology between the two, students can easily interpret the existing relationships regardless of the discipline of origin of the represented subject, since the visual system uses already known elements that they are easily interpretable.

The multidisciplinary vocation of many students today, as evidenced by the creation of Double Degrees that are increasingly in demand, confirms that undertaking joint efforts simplifies the cognitive load they face. It makes no sense to address related topics in isolation since it is not efficient, hence one of the essential objectives of this project lies in the unification of the visual elements to be used, taking as a reference the experiences of the teachers who make up the workgroup.

- Developing new materials that fit on nowadays needs.

The development of new visual elements that allow a better knowledge transmission is just one of the key elements of this project. In order to take full advantage of the virtues of this proposal and that it is useful in the context of online or mixed training, it is necessary to use innovative materials that allow interaction in class.

The creation of descriptive graphics within the MS Visio software environment represents the necessary technological link between the developed common standard and the virtues of interactive whiteboards. These graphics are not static but can be altered in form and content in real time and obeying rules that configure their appearance and distribution accordingly. This allows experimentation in real time with previously prepared assumptions or that appear with the development of the class, offering more versatility than current MS PowerPoint presentations, which are visual but static.

Along the same lines, another of its virtues lies in the interactivity with the students even when they are not present in the classroom: It is possible to allow students to make changes to the descriptive graph themselves and experiment during class, in the same way that they could do with a face-to-face whiteboard but taking advantage of the virtues of the virtual presentation, with a higher level of detail and content.

To achieve this goal, the creation of new material for the development of class sessions is necessary, requiring teachers to create graphics such as those described to replace their presentations in MS PowerPoint.

Methodology

The execution of this PID has been adapted to the initial proposal offered by our workgroup, with some minor changes, as a result of the special hybrid nature in terms of class-attending that the 2020-2021 academic year has had for teachers.

Thus, the execution of the PID has required the elaboration of descriptive graphic symbols of the legal and organizational structure of the companies in the environment of the MS Visio software. For these representations, the program uses icons and graphic links of their relationships commonly accepted in their reference areas, allowing easy communication of the structure and function of processes and systems to those who participate in it. In the area of the legal and organizational structure of the company, there are no such shared symbols as we have previously indicated, this being one of those that has required our immediate attention since the start of the project. The generation of these symbols has followed criteria that have allowed the adoption of easily recognizable visual elements.

The initial planning included the creation of the numerical key figures capable of generating the automatic interactions in the graph through MS Visio, but we have not been able to obtain an automatic and generalized process. Controlled tests have been carried out to validate that the references work according to expectations, but there is not yet a generalized system that serves as the basis for any scheme generated later, something that is required to be able to achieve a massive approach.

The four general phases of the Work Plan, presented in the original proposal, have included:

PHASE 1. Selection of elements and business relationships to be represented by symbols. Combining the organizational and legal-commercial reference systems through individual work first and then pooling of the members of the work group, according to their areas of specialty, to determine what basic information must be transferred to the graphics and what type of icons are the best to represent them. The abstract nature of the properties and relationships to represent, require a sober and structuralist aesthetic.

PHASE 2. Selection of information (ratios) on sustainability to be transferred to the created icons. Once the icons have been designed, MS Visio allows the addition of data to them and even the mutation and adaptation of their shape. It is a matter of selecting which are the sustainability indicators that have to be transferred to the graphs and what is the most didactic way of doing it. Our advances have not allowed a unified design for any generated graphic, but we have been able to experiment with how it works and create elements of interrelation that followed the designed rules.

PHASE 3. Experimental test of the application. Before the general use of the application in the related subjects, it will be necessary to carry out an intense preliminary testing of its functionalities in virtual sessions, which have not yet been carried out. In any case, it has also been possible to count on the opinion of company managers in the field of Human Resources Management.

PHASE 4. Development of technology for its dissemination. An essential element for the long-term success of the project is to achieve the implementation of the symbols created as commonly accepted conventions for the

representation of the business structure and activity. The graphic proposal has been used in a conference and in an article, which is why it has been given some diffusion.

Achievements

The development of this PID, which have been presented so far in this report, has contributed positively to improving the technological approach desired by the members of the working group. Although there have been limitations in terms of practical experimentation, which will be developed later, addressing an approach of this type has made it possible to identify areas for general improvement that had not been taken into account when designing the project and that allow its future implementation to be possible. performed smoothly.

In any case, the context generated by this project has motivated the dissemination of the ideas that led to its origin among the scientific community, being presented by one of the team members an online conference in which the pedagogical theoretical framework that supports the benefits of the approach based on descriptive graphics presented on interactive whiteboards for student learning. With this origin, an academic article that collects these benefits and the theoretical bases of the proposal that we collect in the PID was also disseminated.

Teaching applications

During this academic year, the teachers that make up this work group have worked together in the creation of descriptive graphics in the MS Visio software, also carrying out some tests for their interactive treatment with students through the ICT channels that have been the usual trend of online teaching.

While the definitive design to determine its use in real time in class, which aspires to be completely efficient in online or mixed environments, continues to be designed, it has been proposed to carry out controlled tests during the next course with specific themes common to the different branches of knowledge involved, so that it is possible to experience the effect that the new measures have on students and to what extent they contribute to improving their learning.

About this project

It is appropriate to mention that this project introduces the foundations for a teaching development based on the correct application of the available technology to what empirical pedagogy shows us has a positive effect on student learning.

The conclusion of this PID does not mean the end of this development path: these first steps show the way and its members will continue to expand their possibilities in the years to come.

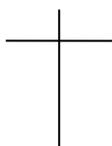
The common thought of this working group is that it is necessary for teachers to invest effort in the development of new learning formulas to contribute to offering higher quality training that benefits students.

D. Resultados obtenidos

- Sistema de símbolos unánime.

Los miembros del grupo de trabajo han contribuido para la generación de un sistema de símbolos común para emplear en las materias de Organización de Empresas y Derecho Mercantil, adoptando elementos congruentes y de fácil asimilación cuando son incluidos en gráficos interactivos de MS Visio.

Esta primera versión de la simbología sigue un enfoque sencillo y se basa en formas geométricas constantes según las referencias concretas que faciliten la comprensión por el alumno. Por ejemplo, la estructura del balance de una empresa se representa con el siguiente símbolo:



El cual se asemeja a la estructura habitualmente empleada para representar el balance de una sociedad, con las entradas del activo a la izquierda y las del patrimonio neto y pasivo a la derecha. Con dicho símbolo es posible incluir ahora las relaciones de propiedad entre las sociedades del grupo corporativo que se esté representando de forma visualmente efectiva y sin sobrecargar la puesta en escena con información excesiva.

- **Gráficos interactivos (limitaciones).**

Durante el desarrollo del proyecto, el equipo de trabajo ha generado gráficos interactivos en el software MS Visio para experimentar la transmisión de ideas complejas a públicos que conocen la simbología empleada.

Tras conocer las funcionalidades del software empleado, la generación de gráficos no ha resultado compleja, aunque sí se han experimentado limitaciones en lo referente a la interacción con los mismos, por doble partida:

1. Se deseaba crear macros que permitieran establecer ratios de relación automáticas en la generación de nuevos gráficos para simplificar el proceso.

No hemos logrado crear dichas macros, las cuales habrían agilizado la generación de nuevos gráficos y permitido que otros docentes sin formación en MS Visio pudieran experimentar con facilidad la creación de material. En el momento actual somos capaces de generar las ratios de manera manual y que estas tengan efectos en los elementos integrados en el gráfico, pero no que se autogeneren automáticamente partiendo de referencias ya delimitadas, ya sea dentro del programa o partiendo de la base de datos de referencia a través de código SQL.

Esta limitación podrá salvarse en el futuro inmediato, aunque reconocemos que ha supuesto un alto en nuestra capacidad de creación de nuevos materiales, ya que esto impide la generación masiva de gráficos interrelacionados y requiere atención individual a cada uno de los generados.

2. Se deseaba probar la interacción con el gráfico a través de pizarras electrónicas.

Al no disponer del *hardware* adecuado, las pruebas de interacción se han realizado únicamente a través del *software* MS Visio en un ordenador, lo cual ha limitado las posibilidades, ya que las cualidades táctiles que caracterizan a este tipo de gráficos no han podido testearse directamente.

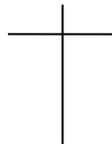
El empleo de un periférico como el ratón del ordenador permite confirmar que las interacciones previstas son posibles, pero no resultan naturales por no tratarse del medio de entrada para el que son pensadas. De haberse podido probar a través de entradas táctiles, disponibles en una pizarra electrónica, se habrían podido adecuar elementos como la velocidad de las interacciones (Por ejemplo, al aumentar de tamaño un elemento) para que resultase debidamente fluido y orgánico, mejorando la experiencia en su conjunto para los futuros participantes.

Results obtained (In English)

- **Unanimous graphic system design.**

The members of the workgroup have contributed to the generation of a common symbol system to be used in the matters of Business Organization and Corporate Law, adopting congruent and easily assimilated elements when they are included in interactive MS Visio graphics.

This first version of the symbology follows a simple approach and is based on constant geometric shapes according to specific references that facilitate understanding by the student. For example, the structure of a company's balance sheet is represented by the following symbol:



Which resembles the structure usually used to represent the balance sheet of a company, with the assets on the left and those of the net worth and liabilities on the right. With this symbol it is now possible to include the property relations between the companies of the corporate group that is being represented visually effectively and without overloading the staging with excessive information.

- **Interactive graphics (limitations).**

During the development of the project, the work team has generated interactive graphics in MS Visio software to experiment with the transmission of complex ideas to audiences who understand the symbology used.

After knowing the functionalities of the software used, the generation of graphics has not been complex, although limitations have been experienced in relation to interaction with them, for two main reasons:

1. We wanted to create macros that would allow to establish automatic relationship ratios in the generation of new graphs to simplify the process.

We have failed to create such macros, which would have sped up the generation of new graphics and allowed other non-MS Visio teachers to easily experiment with creating material. At the present time we are able to generate the ratios manually and that these have effects on the elements integrated in the graph, but not that they are automatically generated based on already delimited references, either within the program or based on the database references via SQL code.

This limitation may be overcome in the immediate future, although we recognize that it has meant a halt in our ability to create new materials, since this prevents the massive generation of interrelated graphics and requires individual attention to each of those generated.

2. We wanted to test the interaction with the graph through interactive whiteboards.

As the appropriate hardware was not available, the interaction tests were carried out only through the MS Visio software on a computer, which has limited the possibilities, since the tactile qualities that characterize this type of graphics have not been directly tested.

The use of a peripheral such as the computer mouse makes it possible to confirm that the intended interactions are possible but are not natural because it is not the input medium for which they are intended. If it had been possible to test through tactile inputs, available on an interactive whiteboard, elements such as the speed of interactions could have been adapted (for example, by increasing the size of an element) so that it was properly fluid and organic, improving the experience in your set for future participants.

E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

Motivado por el presente PIB, se han realizado las siguientes actividades acreditadas de difusión del conocimiento generado por el grupo de trabajo:

- **Participación en el Congreso Internacional NODOS del Conocimiento, celebrado de manera virtual los días 10 y 11 de diciembre de 2020.**
 - o Daniel Raya Quero participó en dicho congreso y realizó una ponencia online sobre la temática desarrollada por el proyecto.
- **Publicación del artículo "Cognitive Load Theory: Can Interactive Whiteboards improve Corporate Law teaching?" en la publicación "Innovaciones Metodológicas con TIC en educación" con ISBN reservado "978-84-1377-319-3".**
 - o Daniel Raya Quero realizó un artículo académico en el que se exploran los beneficios de la implementación de un sistema de enseñanza fundado en pizarras electrónicas y gráficos interactivos como los desarrollados en el proyecto, ofreciendo una propuesta de diseño y abriendo la posibilidad a colaboraciones del resto de la comunidad educativa.

Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

The following activities have been performed as a result of the knowledge generated within the workgroup:

- **Congreso Internacional NODOS del Conocimiento, online congress that was celebrated on December 10th and 11th, 2020.**
 - o Daniel Raya Quero took part in the congress and presented a conference concerning the advances generated in the project.
- **Publicación del artículo "Cognitive Load Theory: Can Interactive Whiteboards improve Corporate Law teaching?" en la publicación "Innovaciones Metodológicas con TIC en educación" con ISBN reservado "978-84-1377-319-3".**
 - o Daniel Raya Quero wrote the mentioned essay, in which the main improvements that come along with the implementation of interactive whiteboards and graphic systems such as the ones described in this project. The main goal of this work is to introduce our design proposal and to encourage other teachers to join our project.

F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

Nuestra propuesta de mejora en la docencia gira en torno a los beneficios resultantes del empleo de una pizarra electrónica en el transcurso de las clases, ya sea en su modalidad presencial u online, de conformidad con lo ya desarrollado anteriormente en la presente memoria. Es por ello por lo que, para considerar la aplicación habitual de nuestro proyecto, se hace precisa una inversión en el *hardware* esencial para que pueda llevarse a cabo. En la actualidad, no se dispone de pizarras electrónicas en las aulas de la Universidad de Granada. Si bien la disponibilidad de proyectores en la práctica totalidad de las aulas en la actualidad ha permitido que la docencia pueda beneficiarse del empleo de materiales dinámicos, como las presentaciones de MS PowerPoint, cualquier tipo de interacción con los mismos ha de venir realizada a partir de interacciones no orgánicas en el desarrollo de la clase, exigiendo al profesor que ajuste los contenidos directamente desde el ordenador. En la práctica, el contenido disponible es presentado desde una perspectiva estática y apenas es posible encontrar verdaderas interacciones del alumnado con dicho material, precisamente por no tratarse de materiales diseñados con tal fin.

En el contexto de docencia online o mixta experimentado desde marzo de 2020, se ha mejorado el acceso de los docentes a herramientas que suplan las limitaciones derivadas de no compartir el mismo espacio físico con los alumnos, disponiendo en la actualidad de *software* de pizarra digital como Google Jamboard (Compatible con las sesiones de Google Meet que empleamos para las sesiones de clase online). Si bien su disponibilidad y fácil integración con el formato de clases online es de agradecer, así como su enfoque colaborativo que permite la interacción entre los diferentes asistentes a la conferencia virtual, su diseño está orientado al empleo de dispositivos de entrada táctiles, lo cual obliga al docente y al resto de participantes a utilizar un dispositivo que, de partida, ofrezca esta disponibilidad o a acceder a la sesión online con un dispositivo secundario que sí lo permita, duplicando esfuerzos y dificultando el correcto desenvolvimiento técnico de estas sesiones, las cuales a menudo se han visto afectadas por incidencias relacionadas con la lentitud o sobrecarga del sistema.

Es por todo ello que la adopción de un enfoque como el propuesto en nuestro proyecto supondría una concentración de esfuerzos, económicos y técnicos, eficiente que permitiría avanzar en la línea de lo necesario para garantizar que la nueva enseñanza derivada de la pandemia de COVID-19 responda a unos estándares de calidad que satisfagan a profesores y alumnos de forma unánime.

Así, una de las propuestas de este grupo de trabajo es la creación de una comisión para la implementación de innovaciones en el ámbito de la enseñanza online, de forma que sea posible aunar los esfuerzos y contribuir en el desarrollo de las posibilidades con mayor probabilidad de éxito sin generar desconocimiento entre la comunidad docente en general. Integrando a profesionales de diferentes áreas del conocimiento, siguiendo el enfoque inicial mantenido en este proyecto, se puede concentrar la evaluación e implementación de medidas como la que nosotros proponemos y ofrecer un seguimiento continuo a la innovación docente en este ámbito. Si bien proponemos su creación en el contexto de validación de nuestra propuesta, porque consideramos que, además de ser viable, resulta especialmente atractiva para la adaptación a entornos de incertidumbre sobre el desarrollo de la docencia y lograr una mayor interacción con el alumnado, el propósito de dicha comisión debería ser general y dar cabida a cualquier innovación tecnológica que pueda mejorar la calidad y el desarrollo de las clases.

Asimismo, de cara a valorar la incorporación de nuestro proyecto a la docencia habitual, se propone la realización de pruebas controladas en "clases prototipo" durante el curso próximo, aplicadas a las materias que abarcan las áreas de conocimiento aquí representadas por los docentes de este grupo de trabajo. La confección de dichas pruebas habrá de buscar alcanzar a grupos multidisciplinares, en particular alumnos de Doble Grado, para aprovechar las sinergias que se obtienen al emplear los sistemas de gráficos unificados.

Por último, consideramos que la implantación de un proyecto como este en la docencia habitual exigirá la formación del profesorado y, en menor medida, del alumnado. Para lograr que los docentes sean capaces de aprovechar el potencial completo que este sistema ofrece, es necesario que conozcan todas sus posibilidades y creen su propio material interactivo en ese sentido, lo cual exige un esfuerzo inicial para transmitir el conocimiento necesario para garantizar la creación de contenido de calidad para el desarrollo de la docencia. Por parte de los alumnos, también será necesario garantizar el acceso a formación para simplificar su curva de aprendizaje en lo que se refiere a la interacción online con los sistemas gráficos, ya que, si bien resulta intuitiva, requiere conocer debidamente sus posibilidades. En este sentido, es factible que sean los propios docentes que empleen este sistema en sus clases quienes instruyan a los alumnos y les guíen en los compases iniciales para fomentar su correcto uso.

G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Puntos fuertes

- Fundamentación científica del proyecto.

El contexto teórico que sustenta este proyecto ha sido minuciosamente tenido en cuenta antes de su inicio y marca las pautas de los objetivos seleccionados y alcanzados. El componente pedagógico de nuestra propuesta está influenciado por los principios de la Teoría de la Carga Cognitiva de John Sweller, corriente de pensamiento que goza de amplio reconocimiento científico y que ha sido sustentada en múltiples ocasiones por análisis empíricos en diferentes niveles educativos. Es por ello por lo que el proyecto tiene por objetivo emplear la tecnología disponible para maximizar las oportunidades de aprendizaje de los alumnos partiendo de medidas avaladas por la literatura en la materia y que contribuyen a generar conocimiento duradero para los participantes de este sistema.

Esto supone un amplio sistema de referencia para evaluar los resultados propios que obtengamos, así como el acceso a una amplia red de profesionales interesados en conocer los efectos de nuestra propuesta, permitiendo el interés de la comunidad científica que el desarrollo pueda tener su dilatación en el tiempo.

- Generación de nuevos procesos y rutinas para la incorporación de tecnología en el aula.

Los cambios incrementales son el verdadero motor de la innovación en el ámbito educativo y la implementación de tecnología en él no solo requiere su disponibilidad, sino también la adscripción de los docentes a su empleo habitual y su voluntad de experimentar los límites de las mejoras propuestas. En este sentido, nuestro proyecto inicia una revisión ambiciosa de las virtudes y restricciones del empleo de tecnología que, si bien ha estado disponible en la última década, no ha gozado de un interés mayoritario entre la comunidad educativa universitaria.

A través de nuestro análisis y ensayo, confiamos en iniciar un proceso de gran alcance que suponga cambios de interés dentro de las dinámicas docentes, tanto presenciales como online, repercutiendo así en la innovación de estos aspectos.

- Multidisciplinariedad.

El enfoque adoptado en el proyecto nace de un acercamiento entre diferentes áreas del conocimiento que, analizando fenómenos claramente interrelacionados, emplean metodologías diferentes que previenen la generación de sinergias y que imposibilitan el acercamiento entre disciplinas. Nuestra propuesta supone un primer paso para la transmisión conjunta y congruente del conocimiento compartido por los ámbitos de la Organización de Empresas y el Derecho Mercantil, permitiendo la creación de contenido académico de calidad que pueda ser fácilmente procesado por estudiosos de ambas áreas.

Si bien este proyecto ha centrado sus esfuerzos en estas dos parcelas del conocimiento, confiamos en la potencialidad que tiene para seguir aglutinando otras áreas también en clara relación, pero cuya metodología docente difiere, para perjuicio del alumnado y de la propia comunidad científica. En este sentido, este proyecto piloto sienta las bases para posteriores desarrollos de similar naturaleza, necesarios y deseables.

Dificultades

- Acceso al material necesario.

Al tratarse nuestra propuesta de un proyecto que requiere de *hardware* concreto para su puesta en práctica -pizarras electrónicas-, no poder disponer de él nos ha forzado a trabajar en los aspectos teóricos de su implementación y a diseñar los sistemas gráficos sin poder ponerlos en práctica de forma fiel, debiendo ceñirnos a su visualización en entornos para los que no están diseñados (Proyectores que no permiten interactuar con la imagen).

Ha sido posible avanzar en el marco de referencia tecnológico, como pueden ser los gráficos interactivos, pero no se ha podido experimentar la interacción en tiempo real ni se ha podido llevar a cabo ninguna prueba controlada por no disponer del material necesario, algo que limita completamente el alcance del proyecto, porque imposibilita su completa ejecución.

- Colaboración no presencial.

El desarrollo de sinergias entre los miembros del grupo, separados no solo por área del conocimiento, sino también de forma geográfica, se ha planteado más difícil en el contexto de movilidad reducida y no asistencia a las Facultades de la Universidad de Granada que hemos experimentado en el curso 2020 – 2021 como

consecuencia de las medidas para frenar el avance de la pandemia de COVID-19. En este sentido, hemos podido experimentar en primera persona las dificultades que surgen en la colaboración a través de herramientas online, pretexto de nuestro proyecto.

El esfuerzo de todos los integrantes durante la totalidad del proyecto es digno de mención, pero todos estamos de acuerdo en que la presencialidad supone una agilidad que las herramientas de trabajo online empleadas aún no son capaces de ofrecernos, algo que nos ha supuesto a menudo un excesivo anquilosamiento que, de no haber existido, nos habría permitido alcanzar resultados más ambiciosos.

Posibles opciones de mejora

- Acceso a financiación.

En consonancia con la primera dificultad señalada previamente, haber dispuesto de financiación para el proyecto nos habría permitido avanzar a la fase de puesta en práctica del mismo, lo que habría enriquecido los resultados obtenidos y permitiría disponer de una justificación práctica para recomendar la continuación del programa.

En la misma medida, no disponer de financiación, y por tanto no poder adquirir una pizarra electrónica, hace imposible testear las funcionalidades en tiempo real de nuestra propuesta, realizar pruebas controladas con alumnos o incluso presentar una demostración a la comunidad académica de la Universidad de Granada, ya que es el elemento esencial del proyecto y, sin él, solo podemos ceñirnos a informar de sus beneficios teóricos y a crear material que puede funcionar en dicho *hardware*, pero que no es posible constatar en el momento actual.