



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de  
Idiomas, Artísticas y Deportivas  
**Especialidad de Tecnología e Informática**

TIC, la última frontera.  
Proyecto de ludificación de la asignatura de TIC.

ICT, the last frontier.  
ICT subject's gamification Project.

Autor

David Orera Hernández

Director

Miguel García Garcés

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
Año 2018

## **Resumen**

El siguiente documento recoge una propuesta de aplicación de ludificación y paisajes de aprendizaje a la asignatura de TIC de primero de bachillerato. Para ello se identifica en primer lugar el problema que supone la falta de motivación en las aulas y se enumeran los objetivos a conseguir. Después se busca una argumentación teórica y práctica para pasar a desarrollar la propuesta. Por último se propone el método de evaluación del proyecto y se exponen las conclusiones alcanzadas durante esta propuesta.

## **Abstract**

*This document includes a proposal for the application of gamification and learning landscapes in the ICT subject of the first year of high school. To this end, the problem of lack of motivation in the classrooms is first identified and the objectives to be achieved are listed. Then a theoretical and practical argument is sought to move on to develop the proposal. Finally, the project evaluation method is proposed and the conclusions reached during this proposal are presented.*

*“El espacio, la última frontera. Estos son los viajes de la nave estelar Enterprise, que continúa su misión de exploración de mundos desconocidos, descubrimiento de nuevas vidas y de nuevas civilizaciones; hasta alcanzar lugares donde nadie ha podido llegar. ”.*

*Star Trek: Nueva generación (1987-1994)*

---

## CONTENIDOS

<b>1. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>6</b>
<b>3. Argumentación</b>	<b>7</b>
<b>4. Diseño y desarrollo del proyecto</b>	<b>11</b>
4.1. Objetivos curriculares y agrupación de contenidos	11
4.2. Elementos de ludificación	12
4.2.1. Dinámicas	12
4.2.2. Mecánicas	12
4.2.3. Componentes	13
4.3. Desarrollo del proyecto	15
4.3.1. Teoría de las TIC del siglo XXI	15
4.3.2. Prácticas en simulador	16
4.3.3. Prácticas de vuelo y exploración	17
4.4. Evaluación del aprendizaje	21
4.4.1. 1ª Evaluación	21
4.4.2. 2ª Evaluación	21
4.4.3. 3ª Evaluación	22
4.5. Recursos y espacios	24
<b>5. Criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos</b>	<b>25</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>27</b>
<b>7. Referencias</b>	<b>29</b>
<b>Anexo A. Relación de unidades didácticas y objetivos curriculares.</b>	<b>31</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1- Ludificación	5
Fig. 2- Pirámides de elementos en MDA y en ludificación	8
Fig. 3- Itinerario de un paisaje de aprendizaje	9
Fig. 4-Fragmento del mapa estelar	14
Fig. 5-Vídeo publicitario	16
Fig. 6- Nave modelo Enterprise	18
Fig. 7-Materiales didácticos	24

---

## 1. Introducción

Se habla mucho de los alumnos actuales y de cómo la educación tiene que cambiar para adaptarse a sus necesidades. Según un estudio realizado por Barnes & Noble College el 50% de los estudiantes prefiere un enfoque práctico en su educación (B&N, 2017). A pesar de este resultado, he podido observar en el aula de informática cómo este enfoque, si no sabe hacerles cómplices, lleva a muchos momentos de distracción, bien sea utilizando el ordenador para buscar vídeos en youtube o simplemente distrayendo al compañero de al lado.

Existen muchas estadísticas de este tipo, sobre los jóvenes actuales, pero, ¿esta es una característica propia de una nueva generación o solo el resultado de que se estén realizando cada vez más estudios sobre pedagogía y motivación?

Si hablamos con generaciones anteriores, parece haber un acuerdo en que las cosas que aprendían en el laboratorio del instituto, por ejemplo, eran mucho más amenas y las retenían mejor. Sin embargo, se les usa como referente de la vieja educación, del libro de texto y la clase magistral. ¿El estudio, de haberse realizado entonces, hubiera dado como resultado que preferían estar encerrados memorizando contenidos? Y los estudiantes actuales ¿prefieren el método práctico porque aprenden mejor o porque rompe la rutina del resto de las clases?

Otro dato del mismo estudio muestra el alto porcentaje de alumnos que pretenden ir a la universidad, un 77%. ¿Nos encontramos entonces ante sujetos más intelectuales, más preparados para la vida académica? Centrarnos en las características de los estudiantes como sujetos que brotan de forma espontánea es un enorme error. En la actualidad la enseñanza de tecnología y TIC se abarca desde un enfoque cultural y es como producto de su cultura que debemos entender a los estudiantes. Si quieren ir a la universidad es porque en la actualidad es viable y atractivo, y si reclaman clases prácticas es porque se les ha dado la oportunidad. Por otro lado, esta posibilidad, y esta asunción social de que el camino lógico para un estudiante es seguir sus estudios en la universidad, añade un factor de presión a

---

los adolescentes que mina su motivación al no sentirse libres de elegir o capaces de alcanzar el resultado esperado. En las clases, de hecho, pude ver alumnos que no se molestaban en leer las preguntas de desarrollo porque ya estaban convencidos de que no iban a ser capaces de responderlas.

Al hablar de nuestros estudiantes, se suele argumentar que se desenvuelven con soltura en las TICs porque las han usado desde que tienen uso de razón y que por ello hay que introducirlas en todo su aprendizaje, para que se sientan motivados y se desenvuelvan en un campo que les resulta cómodo. Sin embargo mi argumento para dar importancia a las TICs en la formación integral de los alumnos es justo el contrario: nuestros estudiantes están familiarizados con el uso de interfaces sencillas desde pequeños y utilizan dispositivos para labores cotidianas, pero esta cotidianidad les lleva a ser confiados y no preguntarse qué hay debajo, cómo son los procesos complejos. Necesitan que alguien les enseñe por qué funcionan las cosas, cómo usar la tecnología de forma segura y responsable y cómo llevar a cabo tareas complejas (Scott, 2013).

Nos encontramos pues frente a alumnos con una presión social enorme sobre su futuro y expectativas. Pero aún mayor es dicha presión en el campo de las TIC, donde se espera que dominen los contenidos de forma rápida y natural. Esta situación provoca desmotivación y desconexión de las clases.

Por tanto, no es que los jóvenes actuales tengan unas cualidades especiales o unas motivaciones distintas, es la sociedad la que ha evolucionado y nuestra labor es utilizar nuevas herramientas y mejores métodos para unas necesidades que siempre han estado ahí. Sabemos que si usamos bien las TICs y las nuevas metodologías favorecemos la motivación intrínseca de nuestros alumnos y eso los hace aprender mejor, favoreciendo su participación, evitando así las distracciones en clase y haciéndoles ver el valor del trabajo que realizan a través de los resultados obtenidos.

Buscando formas de aumentar la motivación es como llegué a la ludificación, una metodología que pretende aplicar las técnicas de diseño de juegos a otros ámbitos, buscando extrapolar la motivación intrínseca del juego al campo en que se

esté aplicando. Cuando busqué ejemplos de ludificación vi que en muchos la metodología era un añadido artificial, algo que no terminaba de encajar con el resto de la propuesta didáctica. Uno de los motivos que creaba esta impresión era la nula relación entre la narrativa sugerida y los contenidos disciplinares. Por eso escogí la Flota Estelar, basándome en la serie *Star Trek*, para mi proyecto; pienso que ofrece una buena excusa para el estudio de las TIC ya que las tripulaciones necesitan conocer tecnologías de muy distintos niveles para no interferir en las civilizaciones que encuentran en sus viajes; además está de actualidad al haber sido estrenada una nueva serie en Netflix.

También descubrí lo que son los paisajes de aprendizaje y cómo se integran con la narrativa. Gracias a la ludificación y los paisajes de aprendizaje los alumnos viven sus propias aventuras.



Fig. 1- Con la ludificación y los paisajes de aprendizaje los alumnos viven sus propias aventuras mientras aprenden.

---

## 2. Objetivos

Frente a la problemática anteriormente descrita, presión, falta de motivación y desconexión en las clases de TIC, este proyecto plantea cumplir los siguientes objetivos:

1. Aumentar la motivación intrínseca, la implicación y la participación de los alumnos mediante un entorno ludificado.
2. Evitar los momentos ociosos en el aula de informática como resultado del aumento de la implicación.
3. Premiar la iniciativa y la responsabilidad creando oportunidades para desarrollarlas, sobretodo mediante el trabajo colaborativo.
4. Fomentar la curiosidad y el aprendizaje autónomo.
5. Fomentar la creatividad para plantear y resolver problemas.
6. Alcanzar los objetivos didácticos de la materia.

---

### 3. Argumentación

La ludificación, aplicar elementos típicos de los juegos en otros ámbitos, incide de forma positiva en la **motivación** (Werbach y Hunter, 2012) al permitir complacer las tres necesidades de la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (2002): **autonomía, competencia y relación** de la misma forma que lo hacen los juegos. De acuerdo con esta teoría, una buena ludificación tendrá que permitir plantearse unas metas alcanzables (autonomía), ofrecer oportunidades de superación (competencia) y propiciar momentos de relación social.

Werbach y Hunter se basan en los elementos descritos en el marco MDA (Hunicke, LeBlanc y Zubeck, 2004) para el diseño de videojuegos: mecánicas, dinámicas y estética. Las mecánicas son los elementos particulares del ámbito ludificado, las formas en las que los jugadores interactúan con él. Las dinámicas se encargan de integrar las mecánicas de forma que creen experiencias estéticas. Por último, la estética describe las reacciones emocionales que se desean evocar en el alumno/jugador cuando interactúa con el sistema. Sin embargo, descienden un nivel más en la pirámide creada por Hunicke, Leblanc y Zubeck hablando de **dinámicas, mecánicas y componentes**. De esta forma las dinámicas aportan el componente emocional y narrativo mientras que las mecánicas explican las reglas para que los componentes provoquen esas emociones. Su propuesta de ludificación se ha llevado a cabo con éxito en el ámbito laboral y comercial en muchas ocasiones. Por ejemplo Microsoft creó el programa *Language Quality Game* para que sus trabajadores corrigiesen en su tiempo libre las traducciones de los cuadros de diálogo de Windows 7, otorgándoles puntos y permitiendo comparar sus puntuaciones con las de otros trabajadores

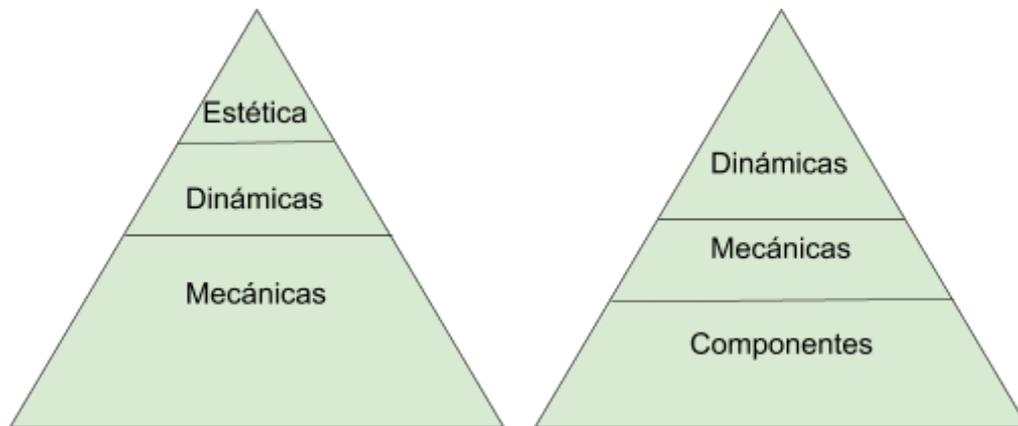


Fig. 2- Pirámides de elementos en MDA y en ludificación

Ampliamente demostrada su efectividad en otros sectores, llegó el momento de aplicar la ludificación a la educación. En su estudio de 37 experiencias de ludificación, Ortiz, Jordán y Agredal (2018) concluyen que los elementos de la ludificación tienen una gran influencia en el **desarrollo cognitivo** de los estudiantes, en las **emociones** y en los **procesos de socialización** que se generan durante la enseñanza.

A pesar de todos los estudios a su favor, también existen estudios que muestran que la ludificación puede llegar a ser perjudicial a medio y largo plazo, cuando ya no supone una novedad (Hanus y Fox, 2014). Para prevenir esta situación, aunque la estética o narrativa sea la misma durante todo el curso, se irán introduciendo componentes y dinámicas nuevas, de forma que los alumnos sientan curiosidad por saber qué es lo próximo que vendrá, terminando con la introducción de un paisaje de aprendizaje en la tercera evaluación.

Mientras consultaba fuentes sobre ludificación y formas de volver a los estudiantes protagonistas de su aprendizaje, descubrí los paisajes de aprendizaje. En ellos se presenta a los alumnos un paisaje por el que pueden moverse con **libertad**, eligiendo qué actividades realizar, en qué orden y en qué momento. Para asegurar que se cumplan los objetivos del currículo se establecen unas **reglas**, o

actividades mínimas que todos los grupos deberán realizar (Tutores del programa "Profesores en acción", 2015). Estas actividades se diseñan para rellenar una matriz en la que las columnas direccionan una de las **inteligencias múltiples** y las filas uno de los niveles de la taxonomía de Bloom. De esta forma se crea una rejilla de 48 actividades, cada una de ellas diseñada para satisfacer una inteligencia concreta y un nivel de la taxonomía. Así se consigue un aprendizaje crítico e integral (Fowler, 2002), siempre que el profesor sepa distribuir los objetivos académicos en el paisaje y concrete bien las reglas de selección de actividades.

	Lingüística	Lógico-matemática	Espacial	Musical	Corporal y cinestésica	Intrapersonal	Interpersonal	Naturalista
Crear								
Evaluar								
Analizar								
Aplicar								
Comprender								
Recordar								

Fig. 3- Posible itinerario que abarca todos los niveles de la taxonomía de Bloom y distintas inteligencias múltiples.

Por último se pretende combinar estas metodologías con el **aprendizaje cooperativo**, el paradigma educativo probablemente mejor documentado (Bará y Domingo, 2005) cuyas virtudes son bien conocidas: promover la implicación e incrementar el nivel de aprendizaje mediante la interacción entre otros. De acuerdo a Bará y Domingo, para que se dé este aprendizaje es necesario que se den los siguientes aspectos: Interdependencia positiva, interacción positiva cara a cara, exigibilidad individual, habilidades cooperativas y autoanálisis; por ello las mecánicas de la ludificación irán enfocadas a potenciarlos.

En las aulas actuales podemos encontrar ejemplos que aplican la ludificación con éxito a distintos niveles, como puede ser el proyecto "Zombiología" (Vallejo, Peña, Ezeiza y Cristanchi, 2013) en 3º de la E.S.O. en el IES Luis García Berlanga de Guadalix de la Sierra o el IES Julio Palacios de San Sebastián de los Reyes de Madrid, o "Superpoderes contra el Dr. Discriminador" (Falcó y Huertas, 2018) en la especialidad de tecnología e informática del máster de profesorado de la

---

Universidad de Zaragoza. La profesora Lola Millán, del colegio San Gabriel de Zuera (González, 2017) aplica el paisaje de aprendizaje en su proyecto “Somos detectives” en 5º de primaria, mientras que en el Col.legi Montserrat todos los contenidos de Moodle para la ESO se organizan de esta manera (Blog Col.legi Montserrat, 2014).

---

## 4. Diseño y desarrollo del proyecto

Durante el año, los alumnos pasarán por los tres cursos de los que consta la academia de la flota estelar, uno en cada evaluación y cada uno de estos cursos estará marcado por algunas dinámicas distintas.

El primer curso, equivalente a la primera evaluación, de corte más académico, servirá para que los alumnos se familiaricen con los conceptos generales de la ludificación propuesta, como son las **medallas**, los **avatares** y los **objetos** de inventario. Durante el segundo curso desarrollarán las simulaciones prácticas, **trabajos colaborativos** en los que tendrán que coordinarse y apoyarse en su grupo para llegar a buen término. Por último, el tercer curso corresponderá a las prácticas espaciales, donde cada grupo formará una tripulación y comandará su propia **nave** en las misiones que elija, esta evaluación consistirá en un **paisaje de aprendizaje** donde los alumnos serán más responsables de su aprendizaje y podrán decidir su propio itinerario.

### 4.1. Objetivos curriculares y agrupación de contenidos

Como la extensión del proyecto abarca el curso entero se han estudiado y tenido en cuenta todas las unidades didácticas y sus objetivos, que pueden consultarse en el **anexo A**.

Se han agrupado las unidades didácticas de forma que acompañen a la narración de los cursos ficcionados, de esta forma se condensan los contenidos más teóricos al principio de curso, pasando a aquellos que permiten un mejor trabajo práctico en el segundo trimestre, para terminar con las unidades de programación en la tercera evaluación donde los alumnos podrán decidir hasta qué nivel quieren profundizar, ya que es un conocimiento que puede ser muy útil para aquellos que tengan claro que quieren seguir hacia una ingeniería, pero que puede resultar frustrante para otros alumnos que estén en la optativa por otros motivos.

---

## 4.2. Elementos de ludificación

Los siguientes son los elementos que se aplicarán a lo largo del proyecto. Junto al nombre de cada elemento aparece entre corchetes los cursos en los que se usará.

### 4.2.1. Dinámicas

Como se ha explicado al principio del documento las dinámicas son el trasfondo que busca obtener la respuesta emocional. Aportan una narrativa que despierta la atención y expectación.

- **Exploración espacial [1,2,3]:** en este proyecto los alumnos interpretarán a estudiantes de comunicaciones de la Flota Estelar. En su labor de estudiantes deberán aprender sobre la tecnología de las civilizaciones en estado de desarrollo Verde-3, nivel tecnológico de la tierra en la primera mitad del siglo XXI, por si en sus futuras exploraciones se encuentran con culturas con ese desarrollo, ya que uno de los preceptos de la flota es no influir a las civilizaciones encontradas con nueva tecnología.
- **Academia científica [1,2,3]:** los estudiantes de comunicaciones no reciben ninguna formación marcial, perteneciendo a una rama de la flota puramente académica. Se les forma como científicos y diplomáticos por lo que en su aprendizaje priman las habilidades de investigación, razonamiento y expresión.
- **Estudiantes [1,2,3]:** en el fondo, estarán interpretando a estudiantes; estudiantes en un entorno más emocionante, pero estudiantes al fin y al cabo. Exámenes, trabajos y notas combinarán la ficción con la realidad.

### 4.2.2. Mecánicas

Las mecánicas propician que se obtenga la respuesta emocional al conectar los componentes con las dinámicas.

- **Recompensas [1,2,3]:** se pretende reforzar ciertas conductas recompensándolas. El trabajo voluntario, el esfuerzo extra, la superación y la creatividad serán motivo de recompensa. Además se pretende que parte de las recompensas no sean predecibles, para que los alumnos no se acostumbren y pierdan el interés, teniendo que experimentar para alcanzarlas.

- **Gestión de inventario [1,2,3]:** ciertos perfiles de “jugador” se sienten atraídos por la colección de objetos. Los alumnos tendrán a su disposición un inventario donde poder guardar y compartir todo aquello que vayan obteniendo o comprando a lo largo de su experiencia.
- **Personalización [1,2,3]:** para reforzar la estética y la creatividad de los alumnos, se propondrá que estos den su toque personal a ciertos elementos.
- **Trabajo colaborativo [2,3]:** a lo largo del proyecto se darán varios momentos de trabajo colaborativo, lo que ayudará a los alumnos a mejorar sus interacciones, a aprender las habilidades necesarias para el trabajo en equipo y a afrontar responsabilidades. En la Flota Estelar es muy importante que las tripulaciones sepan coordinarse y funcionar como un mismo organismo.
- **Decisión [3]:** durante el paisaje de aprendizaje serán los propios alumnos quienes decidirán qué itinerario seguir y por tanto qué actividades realizar. De la misma forma, todas las actividades del curso, incluyendo las *webquests*, ofrecerán apartados opcionales que los alumnos podrán escoger realizar. Alguien perteneciente a la Flota Estelar tiene que ser capaz de responsabilizarse de sus decisiones.

#### 4.2.3. Componentes

Los elementos con los que los alumnos interactuarán serán los siguientes.

- **UI de la Flota Estelar [1,2,3]:** esta aplicación es el corazón del proyecto y recoge toda la información del ámbito ludificado. Cada alumno posee su propio usuario dentro de la aplicación.
- **Avatar [1,2,3]:** cada alumno posee un avatar que puede crear según sus preferencias y personalizar con los objetos que vaya comprando o consiguiendo.
- **Medallas [1,2,3]:** recompensas por alcanzar ciertas metas. Normalmente se usan para reforzar conductas positivas, pero también se pueden utilizar como gancho o con puro enfoque narrativo. Las medallas vendrán acompañadas de otras recompensas como pueden ser objetos o créditos de la Flota Estelar.  
Además de las medallas individuales, existirán medallas de grupo que servirán para desbloquear nuevo contenido.
- **Créditos [1,2,3]:** la moneda del juego, permite adquirir los objetos.
- **Objetos [1,2,3]:** elementos que permiten la personalización del avatar, otorgan alguna funcionalidad o cumplen ambas funciones. El catálogo de objetos disponibles irá cambiando a lo largo del año, desbloqueándose por fecha o por alguna meta alcanzada por la clase.

- **Nave [3]:** en la tercera evaluación cada tripulación tendrá su propia nave. Funcionará como un avatar, siendo personalizable, solo que compartida por todos los miembros. Las modificaciones que se realicen a la nave condicionarán la exploración espacial.
- **Mapa estelar [3]:** el aspecto visual del paisaje de aprendizaje. Una serie de planetas, dispersos por el espacio por el que los alumnos se moverán con sus naves en busca de misiones.
- **Misiones [3]:** son los objetivos a cumplir durante el paisaje de aprendizaje.

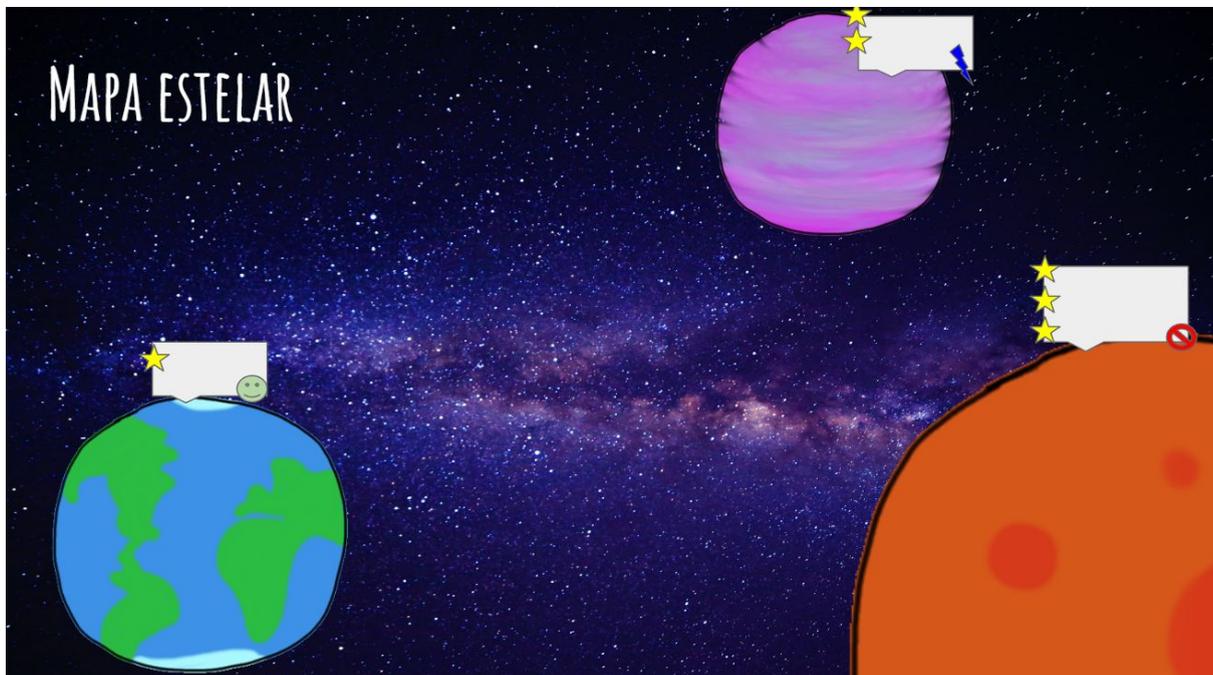


Fig. 4-Fragmento del mapa estelar

---

### **4.3. Desarrollo del proyecto**

Como ya se ha dicho antes, la narración estará dividida en tres cursos que corresponderán a las tres evaluaciones.

#### **4.3.1. Teoría de las TIC del siglo XXI**

En este primer curso se presentará a los alumnos la Flota Estelar y su misión mediante un vídeo motivacional introductorio. Se les explicarán las reglas de la ludificación, de aquellos componentes disponibles, y se les dejará entrever que aún quedan cosas por venir.

#### **Coloquios magistrales**

Las clases expositivas estarán salteadas de preguntas e invitaciones al coloquio guiado, procurando que ninguna exposición dure más de nueve o diez minutos. De esta forma se espera favorecer la atención y la participación de los alumnos. Entre estas clases se intercalarán prácticas guiadas como el montaje y desmontaje de una torre de ordenador o la instalación de sistemas operativos.

#### **Exámenes interactivos**

Al basarse la narración de esta evaluación en la educación teórica tradicional, los exámenes tienen que estar presentes en el curso. Serán exámenes tipo test, utilizando aplicaciones de trivia tipo Kahoot, la Flota Estelar ya no usa papel, que permitirán alcanzar recompensas. Además se aprovechará para que los alumnos planteen sus propias preguntas, propiciando así un mejor aprendizaje.

#### **Debates**

La actividad estrella serán los debates. Con esta actividad se pretende que los alumnos aprendan a argumentar y defender sus posiciones de forma ordenada, así como a realizar investigaciones y colaborar en equipo. Se aplicarán las reglas del debate académico y se realizarán dos durante la evaluación: uno sobre software libre y propietario y otro sobre privacidad, venta de datos y aplicaciones gratuitas.

### 4.3.2. Prácticas en simulador

Las prácticas en simulador consistirán en tres webquest sobre las unidades propuestas.

#### **Campaña de matriculación**

Poniéndose en el lugar de los responsables de márketing de la flota, deberán grabar y editar un anuncio publicitario sobre la campaña de matriculación para el próximo curso académico.

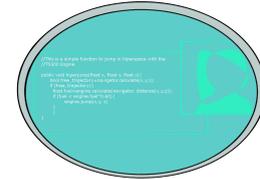


Fig. 5-Vídeo publicitario

#### **Rescate de datos**

Un transbordador espacial terráqueo del siglo XXI ha aparecido a la deriva en el espacio. Los alumnos deben establecer una conexión con él, conociendo la infraestructura de su red interna y de los protocolos necesarios para obtener los datos que resuelvan el misterio de qué pasó con su tripulación.

#### **Análisis de datos de habitabilidad**

Hace cinco años se lanzó un gran número de sondas espaciales a recabar datos sobre planetas que pudieran acoger a los refugiados de Omniblon3. Los alumnos deberán conocer la estructura de la base de datos en la que se han almacenado los resultados y, conociendo las necesidades de los refugiados, realizar las consultas que les lleven a obtener el planeta idóneo.

---

### 4.3.3. Prácticas de vuelo y exploración

Los alumnos llevan dos evaluaciones formándose en la Flota Estelar y ha llegado el momento de que emprendan viaje y cumplan sus primeras misiones en prácticas. Durante este periodo descubrirán el uso de algunos de los objetos que compraron para sus avatares y podrán gastar los puntos obtenidos en mejoras para su nave.

Cada tripulación estará compuesta por tres alumnos que irán rotando los roles de Capitán, Ingeniero de comunicaciones y Científico jefe y poseerá una nave de la Flota Estelar con ciertos atributos, como son la cantidad de combustible y el alcance de radar.

El paisaje de aprendizaje consistirá en un mapa estelar con la Tierra en el centro, de donde partirán todas las tripulaciones. Por el mapa habrá diseminados distintos planetas o cuerpos espaciales, cada uno de ellos con una misión diferente. La Tierra contendrá la primera misión, necesaria para poder despegar la nave y acceder a las demás.

Una vez superada la primera misión, los alumnos tendrán combustible para viajar hasta a cuatro planetas y tendrán disponible la información de las misiones pertenecientes a los planetas que se encuentren dentro de su alcance de radar. Una vez los alumnos deciden viajar a un planeta consumen el combustible necesario y se desplazan hasta allí, obteniendo el enunciado completo de la misión. Pueden resolverla ahora o seguir viajando buscando nuevas misiones e información. Cada vez que superen una misión recibirán una recompensa que incluirá combustible para poder seguir explorando.

### Puestos de tripulación

Los roles propuestos tendrán las siguientes responsabilidades además de las que les puedan otorgar las distintas misiones.

- **Capitán:** Es el responsable de coordinar al equipo y repartir las tareas en caso de que sea necesario dividir trabajo.

- Ingeniero de comunicaciones: Será responsable de entregar los resultados de la misión y los informes al profesor, así como de redactar las actas de reunión.
- Científico jefe: Se responsabilizará de la redacción del informe de misión.

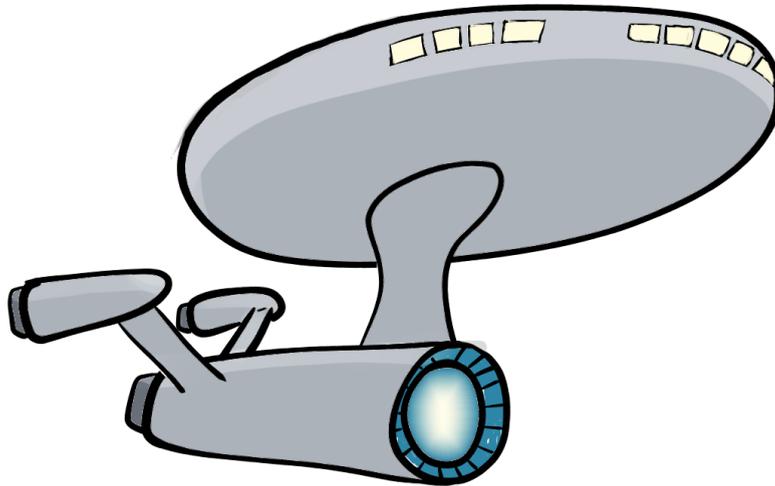


Fig. 6- Nave modelo Enterprise

## Misiones

Las misiones corresponden a las actividades que los alumnos deberán llevar a cabo para avanzar en su aprendizaje. Se diseñarán atendiendo a la matriz de inteligencias múltiples cruzadas con niveles de taxonomía de Bloom (Tutores del programa "Profesores en acción", 2015). Y se colocarán en el mapa atendiendo a su complejidad, situando las más difíciles o largas en las zonas más alejadas de la Tierra. Además se colocarán de forma que sea posible trazar **itinerarios** que cubran los **objetivos** propuestos y posibiliten alcanzar los bonus de inteligencias múltiples y competencias clave.

Una vez dentro del alcance de radar, la información sobre la misión que se mostrará será, entre otras, la unidad didáctica a la que pertenece, el nivel de la taxonomía de Bloom, la inteligencia emocional que la inspira, un estimador de dificultad y una breve descripción a modo de señal de socorro o semilla narrativa.

---

Cuando la tripulación se desplace al planeta de una misión obtendrá la información completa sobre la misma:

- Enunciado.
- Recursos necesarios como archivos de código o material didáctico extra.
- Pautas para el informe de misión.
- Información sobre medallas a las que puede contribuir.

Las misiones estarán diseñadas para ocupar entre media y dos horas de trabajo y las más comunes se repartirán entre los siguientes formatos:

- **Trabajos de investigación:** se pedirá a los alumnos que busquen o estudien material sobre algún tema y que después respondan unas preguntas o realicen una pequeña tarea.
- **Diagramas de flujo:** los alumnos deberán bien diseñar o bien interpretar un diagrama de flujo que resuelva el problema planteado.

*Ej: diseñar a partir de unas especificaciones un diagrama de flujo para el control de un autómata de programación.*

- **Creación de aplicaciones:** Los alumnos deberán crear o modificar pequeñas aplicaciones en Scratch que resuelvan la situación planteada.

*Ej: modificar el control de un vehículo espacial para que permita saltar obstáculos.*

- **Programación:** los alumnos deberán rellenar líneas de código en proyectos ya existentes para completar su funcionamiento. Se proporcionará a los alumnos el proyecto en Java correspondiente a la misión a realizar, junto al enunciado en el que se indicará qué archivos han de ser modificados. Estos archivos llevarán debidamente señaladas las partes donde hay que intervenir. Cuando los alumnos editen y compilen el proyecto podrán ver de forma gráfica si se resuelve el problema o no.

*Ej: se entrega a los alumnos un proyecto que una vez compilado muestra cómo el controlador de un filtro de aire de una estación espacial filtra unos gases en una dirección o en otra dependiendo de su composición y se indica que en el código falta la función que discrimina los tipos de gas. Los*

---

*alumnos deben completar esa función en el lugar del código señalado y compilar el programa para ver que se ejecuta correctamente.*

Además, algunas misiones tendrán el indicador de que se puede utilizar en ellas un objeto. En el caso de que algún miembro de la tripulación hubiera conseguido el objeto en las evaluaciones pasadas podrá utilizarlo para obtener ciertas ventajas.

Será común que las misiones presenten apartados a realizar por separado por los distintos miembros de la tripulación.

## **Burocracia**

Para el seguimiento del trabajo individual y la **autoevaluación** se desarrollarán los siguientes documentos.

- **Diario de a bordo:** cada alumno tendrá acceso a su diario de a bordo personal, donde deberá incluir al menos una entrada por sesión en la que podrá ficcionar el avance de la misión e incluir comentarios sobre dificultades encontradas y todos los aspectos que encuentre relevantes. Tras cada entrada de diario rellenará una tabla de evaluación de la tripulación en esa sesión.
- **Actas de reunión:** tras cada reunión, el ingeniero de comunicaciones redactará una pequeña acta con las intervenciones de cada miembro y el capitán dará su visto bueno.
- **Informe de misión:** en el informe de cada misión la tripulación deberá redactar su parte según se indicará en los enunciados. El científico jefe será el que más apartados tenga que rellenar y además se responsabilizará de que los demás hagan su parte y de darle a todo un formato coherente.

El profesor deberá estar al día con estos documentos y proporcionar *feedback* constante a partir de ellos.

---

#### 4.4. Evaluación del aprendizaje

Como cada evaluación representa un curso distinto en la academia de la Flota Estelar, tendrán distintas formas de evaluación.

##### 4.4.1. 1ª Evaluación

El curso teórico estará marcado por exámenes, coloquios y debates por lo que la evaluación será de la siguiente manera.

- 25% Test interactivo. Mediante el uso de Kahoot o una aplicación similar. Permitirá la obtención de medallas para los primeros puestos.
- 25% Propuesta de preguntas para el test interactivo.
- 30% Comportamiento y realización de ejercicios. Se medirá mediante escalas de valoración.
- 20% Nivel de participación en clase, especialmente en los debates y en los momentos de conversación guiada. Medida mediante escalas de valoración.
- 15% Extra. A partir de medallas y objetos. Un 5% perteneciente a una medalla de grupo.

##### 4.4.2. 2ª Evaluación

El curso de práctica con simuladores constará de una serie de *webquest* que se evaluarán así:

- 40% Rúbrica propia de cada *webquest* aplicada por el profesor.
- 20% Coevaluación. Rúbrica aplicada por los compañeros.
- 20% Comportamiento y participación en clase, obtenido a partir de escalas de valoración.
- 20% Autoevaluación. El grupo aplica la rúbrica a su propio trabajo.
- 10% Extra. A partir de medallas y objetos. Un 5% perteneciente a una medalla de grupo.

#### 4.4.3. 3ª Evaluación

En las prácticas de vuelo y exploración para superar el curso cada tripulación deberá completar un mínimo de misiones que incluyan:

- Dos misiones de cada unidad didáctica.
- Una misión para cada nivel de la taxonomía de Bloom.

Cada misión incluirá la rúbrica con la que se calificará y los alumnos podrán entregar los resultados cuando deseen. Una vez el profesor los evalúe tendrán una oportunidad de corregirlos y volver a entregarlos, quedándose la nota que obtengan en la segunda entrega.

La calificación final de cada tripulación será la media de las calificaciones obtenidas en cada misión.

A esta calificación se le podrán añadir bonificaciones por distintos motivos:

- Inteligencias y competencias claves distintas en el total de misiones realizadas

Inteligencias distintas	Bonificación	Competencias distintas	Bonificación
5	0.4	5	0.4
6	0.5	6	0.55
7	0.6	7	0.75
8	0.75		

- Adecuación de los contenidos generados al paisaje de aprendizaje, interpretación: +0.2

---

La nota individual será la nota de la tripulación a la que pertenezca el alumno con las siguientes modificaciones:

- Si los informes del resto de la tripulación sobre el alumno son negativos: hasta -2 puntos.
- Si los informes del resto de la tripulación sobre el alumno son muy positivos: hasta +1 punto.

En el caso de que un alumno no supere la evaluación mediante este método tendrá derecho a realizar un examen en el que deberá demostrar que ha alcanzado los objetivos del bloque.

## 4.5. Recursos y espacios

Las clases se llevarán a cabo en una sala de informática y para el desarrollo del proyecto se requieren los siguientes recursos.

- **Terminal:** cada alumno contará con su propio terminal de trabajo, su ordenador, aunque, cuando no se esté trabajando de forma separada, lo normal será que toda la tripulación se sitúe en torno al terminal del Ingeniero de comunicaciones.

Además, cada terminal contará con acceso a internet y el software necesario para el desarrollo de las misiones, como son un entorno de desarrollo de Java, programas de ofimática y diseño y la UI de la Flota Estelar.

- **UI de la Flota Estelar:** cada terminal tendrá acceso a la UI de la Flota Estelar, la aplicación que coordina los elementos ludificados, donde se podrá acceder a los materiales del curso, modificar el avatar y la nave, consultar logros y saldo de créditos y explorar el espacio en el paisaje de aprendizaje.

- **Materiales didácticos:** los materiales didácticos de la Flota Estelar consistirán en vídeos grabados por el profesor y documentos o enlaces a documentos relacionados con el contenido del curso para que los alumnos los consulten según aparezca la necesidad.



Fig. 7-Materiales didácticos

---

## 5. Criterios e instrumentos de evaluación del nivel de logro de los objetivos

Al principio de este documento se planteaban los siguientes objetivos a conseguir con la realización de esta propuesta:

1. Aumentar la motivación intrínseca, la implicación y la participación de los alumnos mediante un entorno ludificado.
2. Evitar los momentos ociosos en el aula de informática como resultado del aumento de la implicación.
3. Premiar la iniciativa y la responsabilidad creando oportunidades para desarrollarlas, sobretodo mediante el trabajo colaborativo.
4. Fomentar la curiosidad y el aprendizaje autónomo.
5. Fomentar la creatividad para plantear y resolver problemas.
6. Alcanzar los objetivos didácticos de la materia.

Una primera fase del proyecto consistirá en realizar todas las mediciones durante un curso en el que no se aplique la ludificación. El siguiente año se ludificará el curso y se compararán los resultados, esperando obtener una mejora en la dirección de los objetivos planteados. Las mediciones y acciones que se llevarán a cabo en este aspecto serán:

- Tests estandarizados de motivación y participación: para comprobar si se alcanza el objetivo 1.
- Matriz de observación en el aula: en relación a los objetivos 2 y 3. Con lo observado en esta matriz se podrá premiar a los alumnos que cumplan los requisitos.
- Se espera que si se obtiene una mejora de la motivación y la implicación, mejore el rendimiento académico y los alumnos alcancen los objetivos didácticos. Al finalizar el año ludificado debería haber un menor porcentaje de suspensos.
- Los ejercicios de búsqueda e investigación, así como el paisaje de aprendizaje, fomentan por sí mismos la autonomía, la curiosidad y la creatividad alcanzando de este modo los objetivos 4 y 5.

- 
- UI de la Flota Estelar: mediante la aplicación se medirán factores de motivación relacionados con el entorno ludificado:
    - Métricas de la aplicación: datos como el número de accesos fuera de horario de clase.
    - Búsqueda de los bonus: número de alumnos que han obtenido los distintos bonus disponibles.
    - Búsqueda de logros: número de accesos a la sección de medallas de la aplicación, así como número de alumnos que las han conseguido.

Además de estas mediciones sobre los objetivos propuestos, se realizarán encuestas a los alumnos y se les pedirá que opinen sobre la ludificación para poder tener en cuenta su opinión en la siguiente iteración. De la misma manera, se compartirán los resultados con otros docentes y se les animará a evaluar el proyecto y dar su opinión.

Si el año ludificado cumple con los objetivos propuestos, o va en su camino, el segundo año se implementarán las mejoras que se deduzcan de las encuestas y entrevistas con alumnos y docentes.

---

## 6. Conclusiones

A pesar de que la ludificación lleva tiempo aplicándose con éxito en otros ámbitos, en empresas o publicidad, en educación aún se está explorando su potencial, habiendo estudios que la avalan, pero también alguno en contra. Por tanto, aún queda mucho por hacer y es a partir de proyectos que no solo la pongan en práctica, sino que hagan mediciones y obtengan conclusiones, que se podrá avanzar en este campo.

Con este proyecto se pretende comprobar la influencia positiva que esta metodología tiene e intentar corregir su pérdida de efectividad en el tiempo. Si se obtienen resultados positivos se podrá mantener el proyecto en los próximos años y darlo a conocer al resto de la comunidad educativa, por si se quiere exportar o adaptar a otros centros. Además servirá de incentivo para que otros profesores del centro se animen a experimentar con la ludificación.

Tras este documento de propuesta, argumentación y diseño metodológico vendrá el trabajo de diseño de los elementos concretos: medallas, objetos y misiones para, por último, proceder al desarrollo de la aplicación. Esta última fase, dadas las horas de trabajo requeridas y la probable necesidad de un equipo interdisciplinar, quizá se intente financiar mediante una campaña de micromecenazgo en la plataforma Verkami, en la línea de otras propuestas de ludificación como pueden ser la exitosa campaña de “La Torre de Salfumán”.

Al margen de su efectividad, la mayor complejidad de la propuesta reside en la realización de la aplicación que es el corazón de la misma. Una vez la aplicación esté diseñada e implementada, cualquier profesor podría tomar el relevo con un ligero esfuerzo para meterse en la narrativa.

Es de esperar que los alumnos acepten participar en la ficción propuesta, pero soy consciente de que existen riesgos. Los jóvenes son un reflejo de la sociedad en la que viven y la nuestra aún muestra cierto recelo ante el cambio. Además, aunque sí se presten a participar de la metodología, podría ser que la narrativa no les resultase atractiva. Tras el primer año de implementación, a partir

---

de la interpretación de los resultados obtenidos, habrá que decidir cómo solventar estos problemas en el caso de que aparezcan.

Pese a que el germen de esta idea surgió durante el primer cuatrimestre, fue durante el practicum cuando descubrí, a mi pesar, la gran desmotivación de muchos alumnos y su desconexión con las asignaturas y su propio aprendizaje. También me demostraron lo dispuestos que están a seguirte el ritmo si demuestras que te esfuerzas en innovar por ellos. Esto me impulsó a seguir dando forma al proyecto y finalmente presentarlo como Trabajo de Fin de Máster.

En su realización he descubierto, con gusto, la gran comunidad docente que se esfuerza por investigar y aplicar nuevas metodologías con el objetivo de mejorar el aprendizaje de sus alumnos, pese a que esta convicción les lleve a invertir muchas más horas de esfuerzo para cubrir el mismo contenido ya que la normalmente conocida como clase magistral es la que mejor baremo ofrece comparando tiempo invertido y contenidos abordados.

Me ha sorprendido también ver cómo la chispa de la innovación puede llegar a ser contagiosa entre los docentes con vocación. Resulta interesante que una idea, que pueda partir como un ejercicio de exploración o una propuesta meramente hipotética, si es escuchada en los ámbitos adecuados, puede llegar a crecer y desarrollarse de una forma increíble, como en el caso de “Zombiología”.

Por último, decir que este proyecto es el resultado de un máster en el que a los futuros docentes se nos ha dado espacio para proponer, expresarnos y equivocarnos; para soñar con nuestro futuro próximo y experimentar hasta donde nos hemos atrevido con nuestra vocación. Este es el producto de ese sueño y mi mayor deseo es poder llevarlo a cabo. Gracias por darme la oportunidad de empezarlo.

---

## 7. Referencias

- Bará, J. y Domingo, J. (2005). Técnicas de aprendizaje cooperativo. Recuperado de: <http://www.uam.es/calidad/documentos/cursoEPS.pdf>
- Barnes & Noble College (2017) Getting to Know GEN Z. Recuperado de: <https://next.bncollege.com/wp-content/uploads/2015/10/Gen-Z-Research-Report-Final.pdf>
- Blog Col.legi Montserrat (2014, 29 de mayo) Trabajar con paisajes de aprendizaje [Mensaje en un blog] Col.legi MONTSERRAT. Extraído el 2 de julio de 2018 desde <http://cmontserrat-es.blogspot.com/2014/05/trabajar-con-paisajes-de-aprendizaje.html>
- Equipo de tutores del programa "Profesores en acción" (2015). Diseñando oportunidades, la matriz del paisaje de aprendizaje. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/0BzqwmQiEkDP1bIQzNi1ZdndrS0k/view>
- Falcó, J.M. y Huertas, J.L.(2018). Superpoderes contra el Dr. Discriminador. *Revista interuniversitaria de investigación en Tecnología Educativa*. Recuperado de: <http://revistas.um.es/riite/article/view/327961/231821>
- Fowler, B. (2002) La taxonomía de Bloom y el pensamiento crítico. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/6/134/109/1>
- González, B. (2017, 12 de agosto) Paisajes de aprendizaje y Flipped Classroom-Lola Millán *The flipped Classroom*. Extraído el 2 de julio de 2018 desde <https://www.theflippedclassroom.es/paisajes-aprendizaje-flipped-classroom-lo-la-millan/>
- Hanus, M. D., y Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Hunicke, R., Leblanc, M. y Zubek, R. (2004) MDA: A Formal approach to Game Design and Game Research.

- 
- Ortiz, A., Jordán, J. y Agredal, M. (2018) Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. Recuperado de: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022018000100448&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022018000100448&script=sci_arttext&tlng=es)
  - Ryan, R. M. & Deci, E. L. (Eds.), (2002). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
  - Scott, M. (2013, 29 de julio) Kids can't use computers. *Coding 2 Learn*. Extraído el 2 de julio de 2018 desde <http://www.coding2learn.org/blog/2013/07/29/kids-cant-use-computers/>
  - Vallejo, S, Peña, J., Ezeiza, A. y Cristanchi, C. (2012) Propuesta de trabajo de ZBL Zombie-Based Learning. Recuperado de: <https://zombiologia.com/que-es/>
  - Werbach, K. y Hunter, D. (2014) Revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos. GAMIFICACIÓN, Madrid, España: Pearson.

---

## **Anexo A. Relación de unidades didácticas y objetivos curriculares.**

### 1ª Evaluación: teoría de las TIC del siglo XXI

#### La sociedad del conocimiento

- 1. Conocer qué es la sociedad del conocimiento y distinguir sus características más importantes.
- 2. Explicar los conceptos referentes a la identidad digital.
- 3. Conectar la evolución tecnológica con su influencia en el desarrollo de la sociedad.
- 4. Argumentar que nuevos sectores económicos han surgido de la sociedad del conocimiento.
- 5. Valorar las consecuencias negativas y positivas en la sociedad del conocimiento colectivo.

#### Software libre, gratuito y propietario

- 1. Conocer e identificar las diferencias entre software libre, gratuito y propietario.
- 2. Conocer las características más importantes del software libre.
- 3. Conocer las características más importantes del software gratuito.
- 4. Conocer las características más importantes del software propietario.
- 5. Elegir alternativas libres a software propietario que se utiliza habitualmente.

#### Aplicaciones de ofimática

- 1. Identificar y analizar las diferencias de las aplicaciones de ofimática de escritorio y online, para seleccionar la más adecuada en cada situación.
- 2. Elaborar informes de texto con imágenes y adaptar los informes en función de la finalidad y el destinatario de los mismos.
- 3. Elaborar presentaciones con elementos multimedia y adaptar estas presentaciones al público objetivo.
- 4. Elaborar hojas de cálculo aprovechando los recursos que ofrece el software específico para ello.

---

## Hardware

- 1. Conocer los elementos básicos del hardware de los sistemas informáticos y relacionarlos entre ellos.
- 2. Razonar, seleccionar y combinar aquellos componentes de hardware más apropiados para un propósito específico.

## Periféricos

- 1. Definir los periféricos básicos de los sistemas informáticos y explicar qué información sale/entra en el sistema a partir de ellos.
- 2. Identificar los tipos de dispositivos informáticos y sus funciones.

## Sistemas Operativos y virtualización

- 1. Conocer qué es un sistema operativo y distinguir sus características más importantes.
- 2. Identificar los tipos de sistemas operativos.
- 3. Conocer qué es una aplicación informática.
- 4. Instalar aplicaciones informáticas y sistemas operativos siguiendo las instrucciones.
- 5. Gestionar usuarios y permisos en un sistema operativo.
- 6. Conocer qué es una máquina virtual y cuál es su finalidad.
- 7. Conocer las herramientas de virtualización disponibles.
- 8. Utilizar una máquina virtual en un sistema operativo Windows.
- 9. Instalar un sistema operativo en una máquina virtual.

## 2ª evaluación: prácticas en simulador

### Bases de datos

- 
- 1. Conocer qué es una base de datos y los diferentes tipos de bases de datos existentes.
  - 2. Conocer los elementos fundamentales que componen una base de datos (esquema Entidad/Relación).
  - 3. Distinguir los diferentes componentes del esquema Entidad/Relación.
  - 4. Crear bases de datos sencillas de acuerdo a su esquema Entidad/Relación.
  - 5. Ejecutar consultas predefinidas y examinar sus resultados de acuerdo a los contenidos de la base de datos.
  - 6. Definir consultas sencillas sobre bases de datos simples.

#### Edición de imagen, sonido y vídeo

- 1. Utilizar un software de gestión de audio para captar audio, editar el mismo y crear nuevos ficheros de audio.
- 1. Conocer los diferentes formatos de imagen y determinar su adecuación de acuerdo a su propósito de utilización.
- 2. Reconocer las diferentes aplicaciones de tratamiento de imágenes existentes, identificar sus características fundamentales y escoger la más adecuada de acuerdo a la tarea seleccionada.
- 4. Utilizar un programa de retoque fotográfico para realizar cambios básicos en cuanto al tamaño de la imagen, calidad, luminosidad y color de la misma.
- 5. Crear y modificar gráficos 2D.
- 6. Crear y manipular objetos 3D.
- 7. Conocer los diferentes elementos importantes para la edición de vídeo (transiciones, títulos, subtítulos, etc.) y utilizarlos de manera correcta en un vídeo.
- 8. Elaborar un vídeo que integre sonido, vídeo e imágenes 2D y 3D.

---

## Conocimiento de redes

- 1. Conocer qué es una red de comunicación y los diferentes elementos que componen la misma.
- 2. Relacionar los elementos de la comunicación en un entorno de redes de computadores.
- 3. Conocer los modelos de referencia de protocolos de redes (OSI y TCP/IP). Comparar los mismos y analizar sus diferencias.
- 5. Elaborar esquemas que muestren la interrelación de los niveles OSI en la comunicación entre dos ordenadores.
- 6. Conocer los diferentes tipos de redes de acuerdo a su alcance y explicar sus diferencias.
- 7. Conocer las características de las redes alámbricas e inalámbricas. Identificar las diferencias de los dispositivos utilizados para ambos tipos de conexiones.
- 8. Conocer los diferentes tipos de cable utilizados en redes de computadores, identificar sus características básicas y ámbitos de aplicación.
- 9. Evaluar las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de cableado y conexiones de acuerdo al ámbito de aplicación de la red.

## Acercamiento práctico a las redes

- 1. Conocer los dispositivos de conexión de redes e identificar sus características y papel dentro de la red.
- 2. Conocer los elementos fundamentales de configuración de red y explicar la influencia de diferentes elementos de configuración en las características de la red.
- 3. Diferenciar los elementos y configuraciones involucrados en redes locales y redes de Internet.
- 4. Conocer las implicaciones de seguridad de una red, los diferentes tipos de redes públicas y privadas.

- 
- 5. Analizar los problemas de seguridad y configuración de una red y justificar qué modificaciones deberían realizarse para solventarlos.
  - 6. Modificar configuraciones de red de acuerdo al análisis de las mismas.
  - 7. Elaborar esquemas de configuración de red incluyendo tanto los elementos y dispositivos de red como detalles de configuración.

### 3ª evaluación: prácticas de vuelo y exploración

#### Programación

- 1. Justificar por qué los conocimientos de programación son una herramienta valiosa hoy en día.
- 2. Definir lenguaje de programación, compilador y entorno de desarrollo.
- 3. Clasificar lenguajes según su paradigma.
- 4. Comparar los distintos paradigmas de programación.
- 5. Explicar los elementos comunes de un programa: datos, variables, bucles y condiciones.

#### Análisis y diseño de algoritmos

- 1. Implementar diagramas de flujo para resolver problemas sencillos.
- 2. Conocer las métricas básicas para el análisis de algoritmos.
- 3. Razonar cuándo un algoritmo es mejor que otro para una misma tarea.
- 4. Diseñar algoritmos que resuelvan necesidades sencillas.

#### Primeros proyectos

- 1. Usar un entorno de desarrollo con soltura.
- 2. Traducir algoritmos sencillos.
- 3. Valorar la utilidad de los distintos entornos utilizados.
- 4. Implementar pequeños programas.

#### Programación estructurada y orientada a objetos

- 1. Diseñar programas sencillos que hagan llamadas a funciones, entre ellas funciones de entrada y salida.

- 2. Compilar sus propios programas.
- 3. Defender cuándo y por qué es necesario implementar funciones.