

Convocatoria de Ayudas a Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2020-2021

EL APRENDIZAJE SERVICIO DESDE LA BASE DE LA INFORMÁTICA (ID2020/062)

MEMORIA FINAL

Investigador Principal: Javier Prieto Tejedor



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



80 AÑOS

**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

1218 - 2018

ÍNDICE

1. OBJETIVO DEL PROYECTO	3
2. ACTIVIDADES REALIZADAS	4
A1. COORDINACIÓN DEL PROYECTO Y MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD	4
A2. ENCUESTAS A ACTORES RELEVANTES PARA DEFINIR LOS REQUISITOS	4
A3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS POR PARTE DE LOS ALUMNOS.....	5
A4. RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ORIENTADOS A PROBLEMAS SOCIALES PLANTEADOS POR EL PROFESOR Y LOS ALUMNOS	5
A5. ORGANIZACIÓN Y CELEBRACIÓN DE UN HACKATHON PARA RESOLVER PROBLEMAS SOCIALES.....	6
3. OBJETIVOS Y RESULTADOS ALCANZADOS	8
4. CONCLUSIONES	9
ANEXO A. ENCUESTA REALIZADA	10
ANEXO B. PRÁCTICA PROPUESTA A LOS ALUMNOS.....	16
ANEXO C. PRESENTACIÓN REALIZADA EN EL HACKATHON.....	20

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

El **objetivo principal (OP)** era introducir el Aprendizaje-Servicio en las asignaturas de Programación para una mayor responsabilidad social universitaria que derive en el uso de la informática en la resolución de problemas con una dimensión ética.

Esto se dividía en los siguientes **objetivos secundarios**:

- O1.** Proponer la resolución de problemas mediante la Programación Informática orientados a la prestación de servicios a la comunidad y la mejora de la calidad de vida y la inclusión social.
- O2.** Fomentar la responsabilidad cívica y el pensamiento crítico en la educación superior incentivando a los estudiantes a analizar problemas de tipo social que puedan resolver mediante técnicas informáticas.
- O3.** Incrementar el impacto de las acciones de Aprendizaje-Servicio en la comunidad universitaria mediante la organización de jornadas que fomenten la participación colectiva de los estudiantes (hackathon).

Para alcanzar estos objetivos, se contó con un equipo interdisciplinar de investigadores, que participaron en las distintas acciones del proyecto:

- Javier Prieto Tejedor (Investigador Principal)
- Roberto Carlos Casado Vara
- Ricardo Serafín Alonso Rincón
- Juan Manuel Corchado Rodríguez
- Eugenia Pérez Pons
- Yeray Mezquita Martín

Además, se llevaron a cabo distintas acciones directamente con alumnos de la asignatura Informática II del Grado en Matemáticas de la Universidad de Salamanca, asignatura que imparte el investigador principal.

Las siguientes secciones resumen las acciones realizadas por el equipo de trabajo para alcanzar los objetivos anteriores, así como su grado de cumplimiento.

2. ACTIVIDADES REALIZADAS

La metodología seguida fue la propuesta en la memoria inicial, y que muestra la siguiente figura:

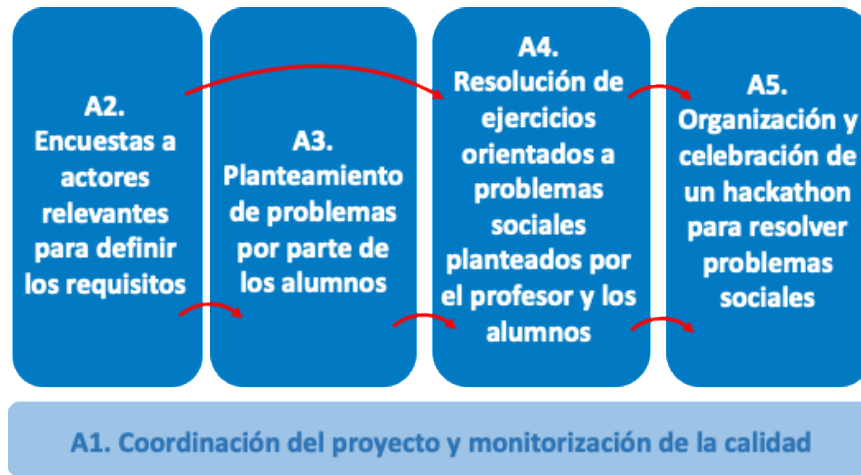


Figura 1. Diagrama PERT de actividades realizadas.

A1. COORDINACIÓN DEL PROYECTO Y MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD

En esta actividad se realizó reparto de tareas entre los distintos miembros del equipo, así como un seguimiento del grado de cumplimiento los objetivos del proyecto, estableciendo medidas correctoras cuando fue necesario. Así mismo, se establecieron revisores de calidad para asegurar la adecuada consecución de los hitos establecidos.

A2. ENCUESTAS A ACTORES RELEVANTES PARA DEFINIR LOS REQUISITOS

El objetivo de esta actividad era establecer entrevistas con actores relevantes para definir problemáticas a resolver por parte de la comunidad científica y universitaria. Debido a la pandemia, se decidió reemplazar las entrevistas personales por una encuesta que se entregó a través de un sistema de distribución de encuestas multidispositivo. Debido a que la Universidad de Salamanca ya cuenta con una licencia de Qualtrics (<https://usalinvestigacion.eu.qualtrics.com>) para investigación, se optó por esta opción.

La encuesta creada, así como el consentimiento informado requerido se muestran en el Anexo A. Además, la siguiente figura, muestra diferentes capturas de cómo se visualiza la encuesta en el ordenador o en un móvil:



Figura 2. Visualización de la encuesta diseñada mediante Qualtrics.

A3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS POR PARTE DE LOS ALUMNOS

El objetivo de esta actividad era hacer un acercamiento a flipped learning requiriendo a los alumnos que, de manera voluntaria, propusiesen problemas a resolver de tipo social basándose en los requisitos establecidos por los actores relevantes. Finalmente, esta actividad se realizó en paralelo al hackathon de la Actividad A5, donde se dejaba a los propios alumnos el planteamiento del problema a resolver durante el hackathon, el cual debería solucionar un problema de tipo social, como pueden ser la mejora de la calidad de vida, la igualdad, la contaminación, la salud o la inclusión social.

A4. RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS ORIENTADOS A PROBLEMAS SOCIALES PLANTEADOS POR EL PROFESOR Y LOS ALUMNOS

El objetivo de esta actividad era proponer problemas a ser resueltos por los alumnos en torno al aprendizaje-servicio. En este sentido, se propuso una entrega voluntaria en la asignatura de Informática II del Grado en Matemáticas, en la cual tenían que programar en lenguaje C un cuestionario acerca de cuánto sabe el que realiza el cuestionario sobre las enfermedades raras.

El Anexo II muestra el enunciado de la práctica, mientras que la siguiente figura ilustra un ejemplo de ejecución del programa:

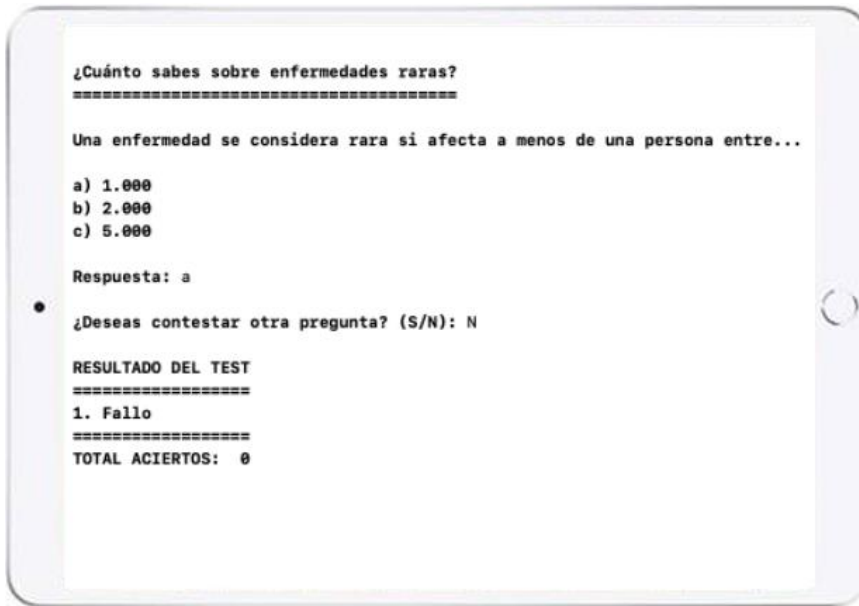


Figura 3. Ejemplo de ejecución del programa realizado por los alumnos.

De los 46 alumnos matriculados en la asignatura, el 50% (23 alumnos) realizó la entrega voluntaria.

A5. ORGANIZACIÓN Y CELEBRACIÓN DE UN HACKATHON PARA RESOLVER PROBLEMAS SOCIALES

El objetivo de esta actividad era organizar un hackathon en el que los alumnos de asignaturas relacionadas con la informática pudiesen participar para resolver un problema de tipo social en una competición. Este hackathon se realizó durante la tarde del día 25 de junio de 2021, de manera virtual a través de la plataforma Zoom. En él, los participantes debían utilizar la plataforma de análisis de datos Deep Intelligence para resolver algún problema de tipo social.

La siguiente figura muestra una captura de la sesión de hackathon organizada, mientras que el Anexo III muestra la presentación realizada durante el inicio del hackathon explicando el funcionamiento.

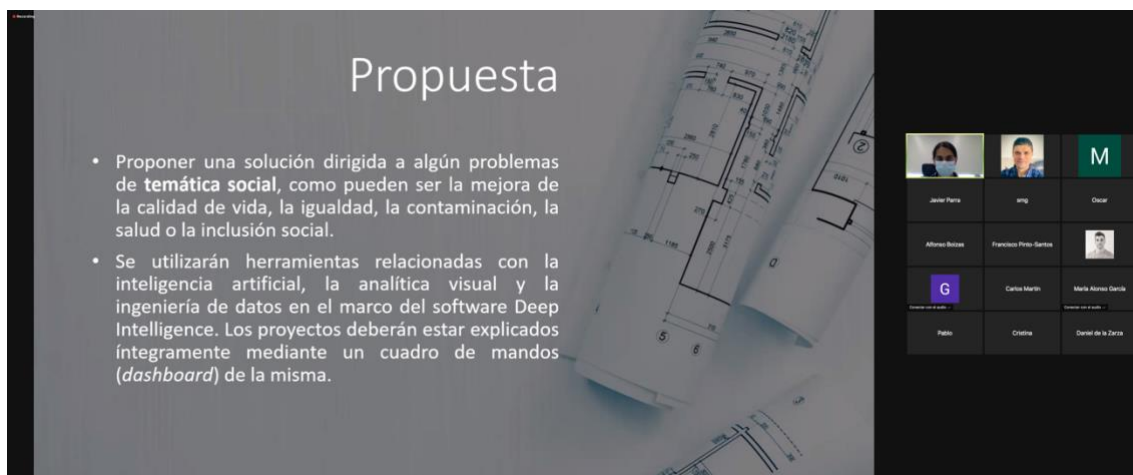


Figura 4. Captura realizada durante la sesión de Zoom del hackathon.

Finalmente, como resultado del hackathon, se produjeron diversos dashboards realizados por los participantes. La siguiente captura es un ejemplo de uno de los trabajos realizados:

<https://app.deepint.net/shared/0000017a42d23495-294f4581-568d415e-Od18ec26/dashboards/0000017a42e299e2-59003828-c8a40131-fd473a6c?lang=en>

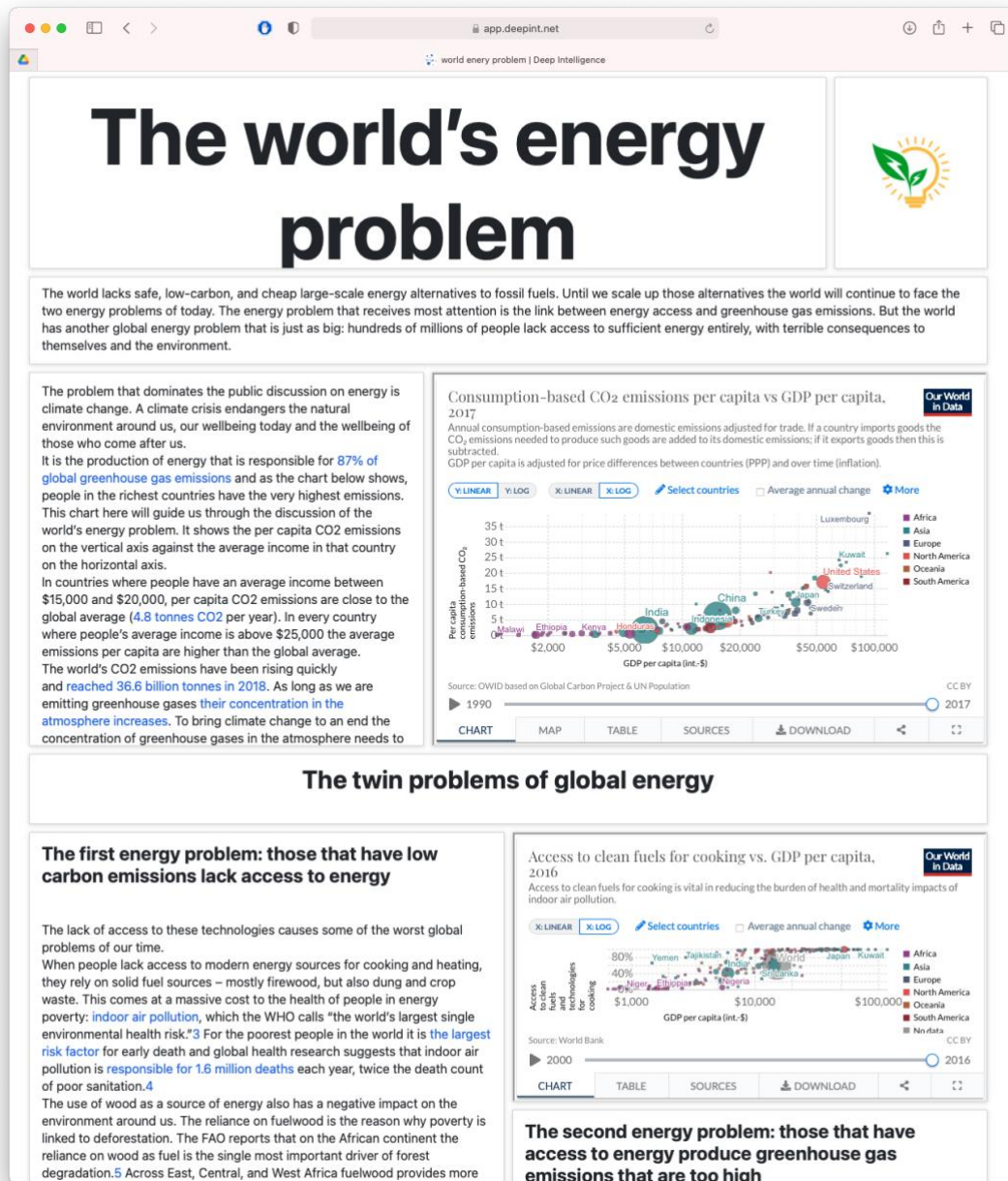


Figura 5. Captura del proyecto realizado en el hackathon por uno de los participantes.

3. OBJETIVOS Y RESULTADOS ALCANZADOS

La siguiente figura muestra la planificación temporal seguida en el proyecto, el cual se ha cumplido según el calendario previsto a pesar del cambio a docencia online:

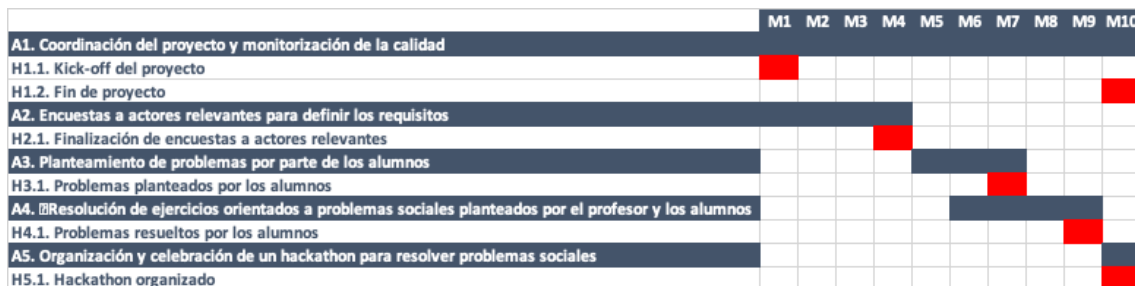


Figura 6. Diagrama de GANTT del proyecto.

En la siguiente tabla, se muestran los objetivos planteados al inicio, junto con el indicador objetivo, y el alcanzado en el proyecto, donde se puede comprobar que se han alcanzado todos los indicadores sobradamente:

Objetivo	Descripción	KPI objetivo	KPI alcanzado
O1	Número de actores relevantes encuestados	>= 2 actores	13 encuestas
O2	Número de nuevos problemas planteados por los alumnos	>= 5 problemas	10 alumnos
O3	Número de alumnos resolviendo los problemas planteados	>= 25 alumnos	23 módulos
O4	Número de hackathons organizados	>= 1 hackathon	1 hackathon
O5	Número de alumnos participando en cada hackathon	>= 10 alumnos	10 alumnos

- **O1 – Número de actores relevantes encuestados:** se completó un total de 13 encuestas entre actores relevantes.
- **O2 – Número de nuevos problemas planteados por los alumnos:** los 10 participantes del hackathon plantearon 10 problemas distintos.
- **O3 – Número de alumnos resolviendo los problemas planteados:** aunque no se alcanzó el indicador de 25 alumnos, puesto que finalmente se optó porque la entrega fuera voluntaria, se obtuvo un número muy cercano, 23 entregas, un 50% de los alumnos matriculados en la asignatura de Informática II del Grado en Matemáticas.
- **O4 – Número de hackathons organizados:** se realizó un hackathon como estaba previsto.
- **O5 – Número de alumnos participando en cada hackathon:** se consiguió el objetivo de 10 alumnos participando en el hackathon.

4. CONCLUSIONES

El proyecto ha permitido demostrar que el Aprendizaje-Servicio puede ser aplicado independientemente del ámbito, incluso en asignaturas tan lejanas a priori del compromiso social como pueden ser asignaturas básicas de programación. Los alumnos han mostrado un gran interés, por ejemplo, por la entrega voluntaria propuesta en torno a las enfermedades raras, y por el desarrollo del hackathon puesto que les permitía aprender a la vez que servían a la sociedad o se acercaban a la problemática que viven algunas familias a diario como aquellas que padecen una enfermedad rara.

En definitiva, el proyecto ha cumplido los objetivos planteados al inicio, y ha servido tanto a alumnos como al profesorado para orientar la actividad docente al compromiso social.

ANEXO A. ENCUESTA REALIZADA

Start of Block: Consentimiento informado

¡ Bienvenido al proyecto El Aprendizaje Servicio desde la base de la informática!

Este proyecto está enmarcado dentro del programa de Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2020-2021 de la Universidad de Salamanca. El objetivo principal del proyecto es introducir el Aprendizaje-Servicio en las asignaturas de Programación para una mayor responsabilidad social universitaria que derive en el uso de la informática en la resolución de problemas con una dimensión ética. Si tienes dudas sobre este estudio, puedes preguntar al investigador principal: Dr. Javier Prieto Tejedor, javierp@usal.es

Para poder diseñar esta plataforma, necesitamos que actores relevantes como usted respondan a un sencillo cuestionario relativo. Completar el cuestionario llevará 5-10 minutos, aproximadamente. La participación es totalmente voluntaria, y puedes abandonar la misma en cualquier momento y retirar tu información, para lo cual puedes contactar con el investigador principal. Toda la información obtenida se mantendrá de manera anónima. Una vez cedidos los datos al proyecto, no tendremos ninguna manera de saber quién ha completado la encuesta, y la información no será compartida con terceras personas bajo ninguna circunstancia. No existen riesgos conocidos por participar en esta encuesta. La empresa profesional Qualtrics manejará las encuestas online encriptando todos los datos. No hay manera de que esos datos entonces sean usados por terceras partes.

Seleccionando "Estoy de acuerdo" aceptas participar en esta encuesta de manera voluntaria, confirmando que eres mayor de edad y que has sido informado de que puedes optar por finalizar tu participación en el estudio en cualquier momento y por cualquier motivo. Si no deseas participar en esta encuesta online, selecciona "No estoy de acuerdo" a continuación y terminará la encuesta automáticamente

- Estoy de acuerdo (1)
- No estoy de acuerdo (2)

Skip To: End of Survey If ¡Bienvenido al proyecto Plataforma inteligente para la evaluación del rendimiento académico! ... = No estoy de acuerdo

End of Block: Consentimiento informado

Start of Block: Encuesta de opinión sobre algunos problemas sociales

Q1 ¿Que población diana tiene la ONG?

- Jovenes (1)
 - Violencia de genero (2)
 - Personas mayores (3)
 - Desempleados (4)
 - Menores de edad (5)
 - Adictos (6)
 - Otros (7)
-

Q2 ¿Qué tipología de problemas se quiere abordar en su ONG?

- Acceso a la educación (1)
 - Ocio alternativo (2)
 - Acompañamiento o apoyo emocional (3)
 - Apoyo monetario (4)
 - Formación para el desempleado (5)
 - Click to write Choice 6 (6)
 - Click to write Choice 7 (7)
-

Q3 ¿Se dirige la actuación hacia algún colectivo concreto?

- LGTBIQ+ (1)
 - Etnias concretas (2)
 - Personas con discapacidad (3)
 - Personas "sin techo" (4)
 - Inmigrantes (5)
 - Tercera edad (6)
 - Drogodependientes (7)
 - Alcoholicos (8)
 - Personas que ejercen la prostitución (9)
 - Ex presidiarios (10)
-

Q4 ¿Con que recursos se cuenta?

- Financiación (1)
 - Voluntariado (2)
 - Personal laboral (3)
 - Socios (4)
 - Labor de los propios usuarios o población diana (5)
-

Q5 ¿Cuál es el ámbito del problema?

- Internacional (1)
 - Nacional (2)
 - Autonómico (3)
 - Local (4)
-

Q6 ¿Cuenta con el apoyo de alguna administración o institución?

- Si (1)
 - No (2)
-

Q7 En caso de contar con el apoyo de la administración o institución, ¿puede explicar brevemente en que consiste?

Q8 En caso de no contar con el apoyo de la administración o alguna institución, ¿Cuál sería su target preferente para buscar apoyos?

Q9 ¿Qué tipo de apoyo sería necesario?

- Desarrollo de herramientas (1)
 - Asesoramiento técnico (2)
 - Optimización de procedimientos (3)
 - Análisis de información (4)
-

Q10 ¿Cuál sería el problema mas relevante que propondría en el hackathon?

Q11 ¿Qué perfil o perfiles piensas que deberían tener los participantes en el hackathon?

Q12 ¿Qué características técnicas deberían tener las herramientas que propongan los participantes?

Q13 ¿Necesitaría asesoramiento técnico en el futuro?

Si (1)

No (2)

Q14 ¿Qué prioridades estratégicas debería recoger la información de la herramienta propuesta por los participantes en el hackathon para motivar el debate social?

Q15 ¿Cree necesario que en el hackathon se proponga que la herramienta analice los datos que recoja?

Si (1)

No (2)

Q16 En caso de que haya respondido que si, ¿Cuál sería el objetivo del análisis?

Q17 En caso de que haya respondido que no a incluir el análisis de datos en la herramienta en la primera solución, ¿Piensa que en un futuro podría ser beneficioso? Motive su respuesta

End of Block: Encuesta de opinión sobre algunos problemas sociales

ANEXO B. PRÁCTICA PROPUESTA A LOS ALUMNOS

En esta entrega deberás completar el fichero *enfermedades-raras.c* contenido dentro del archivo comprimido entrega-ficheros.zip para la correcta ejecución del programa. El archivo comprimido contiene los siguientes ficheros:

- *enfermedades-raras.c*: contiene el código de un programa que realiza un cuestionario sobre el conocimiento que tiene el usuario acerca de las enfermedades raras, e indica el número de aciertos. El código está incompleto, **debiendo el alumno completar las funciones** leerPregunta(), leerRespuestas(), y leerSolucion() que contendrán, a su vez, llamadas a funciones de lectura de ficheros de texto.
- *preguntas.txt*: contiene los enunciados correspondientes a cada pregunta. Cada nueva pregunta está en una nueva línea.
- *opciones.txt*: contiene las opciones que se le ofrecerán al usuario como posibles respuestas a las distintas preguntas. Cada línea contiene las 3 opciones para cada pregunta, almacenadas como una cadena sin espacios. Cada una de las 3 opciones está separada de la siguiente por un espacio. Es decir, tiene el formato: *opcion_a opcion_b opcion_c*
- *soluciones.txt*: contiene la solución correcta a cada pregunta almacenada como un único carácter ('a', 'b' o 'c'). La solución a cada pregunta está almacenada una a continuación de la otra, sin espacios entre ellas.

A continuación, se muestra un ejemplo de ejecución del programa:

¿Cuánto sabes sobre enfermedades raras?

=====

Una enfermedad se considera rara si afecta a menos de una persona entre...

- a) 1.000
- b) 2.000
- c) 5.000

Respuesta: a

¿Deseas contestar otra pregunta? (S/N): N

RESULTADO DEL TEST

=====

1. Fallo

=====

TOTAL ACIERTOS: 0

enfermedades_raras.c

```
#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>

#define NPREG 11 //Número de preguntas en el fichero preguntas.txt
#define MAX 200 //Número máximo de caracteres de las preguntas y las respuestas
#define NRESP 3 //Número de opciones de respuesta para cada pregunta

//Prototipos
void leerPregunta(char * pregunta, int dim, FILE * fpreguntas);
void leerRespuestas(char (*opciones)[MAX], FILE *fopciones);
char leerSolucion(FILE * fsoluciones);

int main(){
    //Declaraciones de variables
    FILE *fpreguntas, *fopciones, *fsoluciones;
    char otra='S';
    char respuestas[NPREG], pregunta[MAX], opciones[NRESP][MAX], soluciones[NPREG];
    int cont=0, i, total=0;

    //Abrimos en modo lectura el fichero con las preguntas
    if((fpreguntas=fopen("preguntas.txt","r"))==NULL){
        printf("Error abriendo el fichero...\n");
        return -1;
    }

    //Abrimos en modo lectura el fichero con las posibles respuestas a cada pregunta
    if((fopciones=fopen("opciones.txt","r"))==NULL){
        printf("Error abriendo el fichero...\n");
        return -1;
    }

    //Abrimos en modo lectura el fichero con las soluciones correctas
    if((fsoluciones=fopen("soluciones.txt","r"))==NULL){
        printf("Error abriendo el fichero...\n");
        return -1;
    }

    //Mostramos la cabecera, realizamos una pregunta, y pedimos al usuario que la conteste y si quiere realizar más,
    hasta que no haya más preguntas
```

```

printf("\n¿Cuánto sabes sobre enfermedades raras?\n=====\n");
do{
    //Leemos del fichero preguntas.txt la siguiente pregunta y la mostramos
    leerPregunta(pregunta, MAX-1, fpreguntas);
    printf("\n%s\n",pregunta);
    //Leemos del fichero respuestas.txt las posibles respuestas y las mostramos por pantalla
    leerRespuestas(opciones,fopciones);
    printf("a) %s\nb) %s\nc) %s\n",opciones[0], opciones[1], opciones[2]);
    //Pedimos al usuario que elija entre las 3 posibles respuestas (a,b,c)
    printf("\nRespuesta: ");
    scanf("%c%c*c",&respuestas[cont]);
    respuestas[cont]=tolower(respuestas[cont]);
    cont++;
    if(cont<NPREG){
        printf("\n¿Deseas contestar otra pregunta? (S/N): ");
        scanf("%c%c*c",&otra);
        otra=toupper(otra);
    }else{
        otra='N';
    }
}while(otra=='S');

//Mostramos los resultados
printf("\nRESULTADO DEL TEST\n=====\n");
for(i=0;i<cont;i++){
    //Leemos la solución correcta a la pregunta i, del fichero soluciones.txt
    soluciones[i]=leerSolucion(fsoluciones);
    //Mostramos si el usuario ha acertado la pregunta
    if(soluciones[i]==respuestas[i]){
        printf("%d. Acierto\n",i+1);
        total++;
    }else{
        printf("%d. Fallo\n",i+1);
    }
}
printf("=====\nTOTAL ACIERTOS:%3d\n\n",total);

//Cerramos los 3 ficheros
fclose(fpreguntas);
fclose(fopciones);
fclose(fsoluciones);
return 0;
}
//Función que lee la siguiente línea del fichero recibido como tercer parámetro, y la almacena en la cadena recibida
como primer parámetro. El parámetro max indica la longitud máxima de la cadena.

```

```
void leerPregunta(char * pregunta, int max, FILE * fpreguntas){
```

```
}
```

//Función que lee las 3 cadenas almacenadas en la siguiente línea del fichero recibido como segundo parámetro, y las almacena en cada fila de la matriz recibida como primer parámetro.

```
void leerRespuestas(char (*opciones)[MAX], FILE *fopciones){
```

```
}
```

//Función que lee el siguiente caracter del fichero recibido como parámetro y lo devuelve como valor de retorno. El caracter devuelto corresponde a la solución correcta (a,b,c) a la siguiente pregunta

```
char leerSolucion(FILE * fsoluciones){
```

```
}
```

ANEXO C. PRESENTACIÓN REALIZADA EN EL HACKATHON



GRUPO DE INVESTIGACIÓN
BISITE
USAL.es

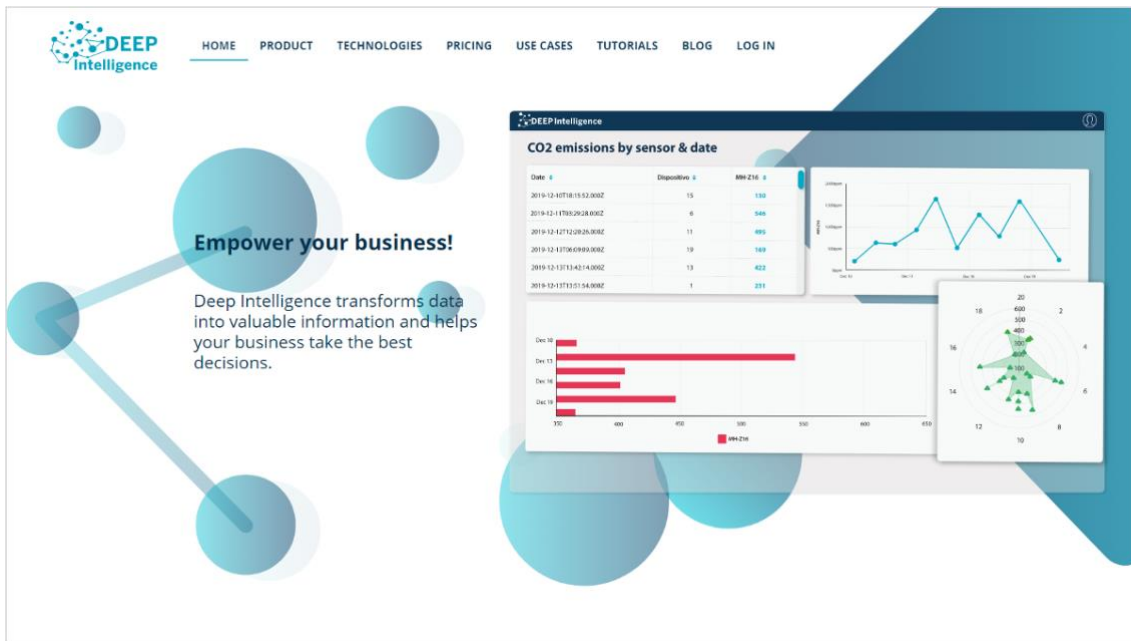
HACKATHON DeepINT

Proyecto de Innovación Docente 2020-21 (ID2020/062: El ApS desde la base de la informática)
25 de junio de 2021



Inteligencia artificial

- Machine Learning
- Deep Learning
- Visual analytics
- Data engineering
- Data science
- Big data
- ...



DEEP Intelligence
HOME
PRODUCT
TECHNOLOGIES
PRICING
USE CASES
TUTORIALS
BLOG
LOG IN

Empower your business!

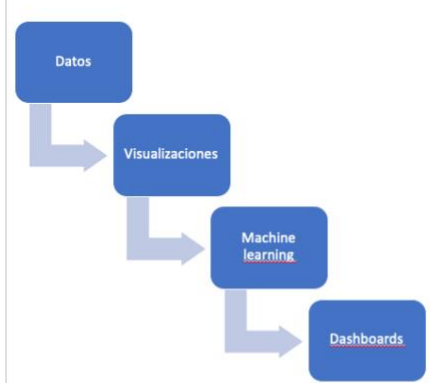
Deep Intelligence transforms data into valuable information and helps your business take the best decisions.

CO2 emissions by sensor & date

Date #	Dispositivo #	BMV Z16 #
2019-12-10T18:15:52.000Z	15	130
2019-12-11T08:29:28.000Z	6	540
2019-12-12T12:09:26.000Z	11	495
2019-12-13T06:09:03.000Z	19	149
2019-12-13T14:42:14.000Z	13	422
2019-12-13T15:51:54.000Z	1	231

Line chart showing CO2 emissions over time.
Bar chart showing CO2 emissions by date.
Radar chart showing CO2 emissions by sensor.

Construyendo un análisis de datos con DeepInt



```

    graph TD
      A[Datos] --> B[Visualizaciones]
      B --> C[Machine learning]
      C --> D[Dashboards]
      
```

- 1 Import your data sources**

Include data sources into the workspace from files, online resources or databases. You can use the data sources to represent data, train models or predict values.

You can either import static sources or configure them to be automatically updated. When a data source is updated, we will also update all the visualizations, dashboards and other sources dependent of it. You can also configure alerts to trigger when a source is updated on certain conditions.

[+ CREATE NEW DATA SOURCE](#)
- 2 Create artificial intelligence models and apply them to your data**

We offer a wide range of artificial intelligence algorithms to create models you can use to predict variables or find patterns on your data.

[+ CREATE NEW MODEL](#)
- 3 Represent your data with visualizations and dashboards**

You can use tools to visualize your data, like graphics, tables, indicators or monitors.

You can organize your visualizations into dashboards, highly customizable panels where you can apply filters to your visualizations and share your results.

[+ CREATE NEW DASHBOARD](#)

Propuesta

- Proponer una solución dirigida a algún **problemas de temática social**, como pueden ser la mejora de la calidad de vida, la igualdad, la contaminación, la salud o la inclusión social.
- Se utilizarán herramientas relacionadas con la inteligencia artificial, la analítica visual y la ingeniería de datos en el marco del software Deep Intelligence. Los proyectos deberán estar explicados íntegramente mediante un cuadro de mandos (*dashboard*) de la misma.