

## Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

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

Título	Juegos virtuales en inglés para un aprendizaje interactivo y divertido de la Química: ChemGame 2.0		
Código	nº 21-11	Fecha de Realización:	Julio 2021- Mayo 2022
Coordinación	Apellidos	Pastrana Martínez	
	Nombre	Luisa María	
Tipología	Tipología de proyecto	Básicos Fase 2	
	Rama del Conocimiento	Química Inorgánica	
	Línea de innovación	Línea 3.3. Internacionalización, mejora de la difusión de las buenas prácticas docentes y trabajo en redes profesionales. Línea 3.4. Digitalización y virtualización de la docencia	

### B. Objetivo Principal

El objetivo principal del proyecto titulado "JUEGOS VIRTUALES EN INGLÉS PARA UN APRENDIZAJE INTERACTIVO Y DIVERTIDO DE LA QUÍMICA: CHEMGAME" nº (21-11) de la Convocatoria PIBD 2020-2022 Básicos II, ha sido la elaboración y puesta a disposición de los alumnos/as, de un juego interactivo de la asignatura de Química de un Módulo Básico (en inglés) de una forma divertida y mediada por las TICs, a través del uso de la gamificación para impulsar la comprensión de los fundamentos teóricos, propiedades de compuestos químicos y técnicas comunes usadas en su estudio.

Con este objetivo se pretende alcanzar un aprendizaje más divertido, contextualizado, bilingüe y con una mayor motivación del alumnado hacia el estudio de la Química; alcanzando un mayor rendimiento académico en el alumnado evaluado en los grados de Química, Farmacia, Óptica y Optometría y Biotecnología.

Este proyecto ha sido abordado como una continuación del El PIDB-I llevado a cabo en el anterior año académico 2020/2021, titulado: "Herramientas virtuales en inglés para un aprendizaje interactivo y divertido de la Química: ChemGame (cód. 20-07)". Proyecto Básico I. Universidad de Granada. Unidad de Calidad, Innovación y Prospectiva. PERIODO EJECUCIÓN: 20-09-2020 a 30-05-2021. Digibug: <http://hdl.handle.net/10481/69028> (<https://www.ugr.es/~pidb.chemgame/index.html#/test>).

En este sentido, el actual proyecto solicitado quiere continuar con un modelo de aprendizaje híbrido basado en la gamificación para una educación sostenible alcanzando una mayor autonomía en la adquisición de contenidos, en la capacidad de tomar decisiones y en la integración académica y social del alumnado.

### 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

Los objetivos planteados en el siguiente proyecto han sido:

1. Diseñar una intervención educativa basada en la gamificación en el contexto educativo y con contenido curricular de la materia de Química en los grados de Química, Farmacia, Óptica y Optometría y Biotecnología
2. Desarrollo de nuevos contenidos interactivos en formato bilingüe (español-inglés) de la asignatura de Química (Módulo Básico) basados en la gamificación para impulsar la comprensión de los fundamentos teóricos, propiedades de compuestos químicos y técnicas comunes usadas en su estudio
3. Integración parcial/total de las herramientas virtuales de gamificación en los distintos Grados en Ciencias, Farmacia e Ingeniería donde se ha impartido un módulo básico de Química o similar en el curso académico 2020-2021.

Además, se pretenden alcanzar también los siguientes objetivos secundarios:

4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
5. Desarrollar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con las ciencias y la tecnología.

6. Desarrollar actitudes y hábitos saludables que permitan hacer frente a problemas de la sociedad actual en aspectos relacionados con el uso y consumo de nuevos productos.
7. Comprender la importancia que el conocimiento en ciencias tiene para poder participar en la toma de decisiones tanto en problemas locales como globales.
8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, para así avanzar hacia un futuro sostenible.
9. Reconocer el carácter evolutivo y creativo de la Química y sus aportaciones a lo largo de la historia

### Metodología

En la página web diseñada dentro de este proyecto (<https://www.ugr.es/~pidb.chemgame/index.html#/test>), hay una opción dedicada a "GAME" donde los alumnos pueden comenzar un juego divertido e interactivo relacionado con las distintas lecciones impartidas en el módulo básico de Química. En este nuevo proyecto se ha abordado el proyecto desde el punto de vista de la gamificación y se ha creado una herramienta interactiva donde los alumnos pueden guardar su nombre y lanzar un dado para moverse sobre el tablero para responder las cuestiones. Además, los alumnos que acierten las preguntas obtendrán una serie de puntos finales en forma de electrones, protones y neutrones con los que luego se podrán elaborar diferentes compuestos químicos.

#### *Partir de los conocimientos previos*

-Supone la opción por una educación personalizada, acomodada a las capacidades y necesidades de cada alumno; respetando los diferentes ritmos de aprendizaje.

-Supone abordar los aprendizajes desde un conocimiento de la situación de los alumnos a través de una evaluación inicial, que hace posible una adecuada atención a la diversidad favorecida por el diagnóstico temprano de las necesidades

#### *Aprendizaje significativo*

-Programación de estrategias para que los alumnos sean capaces de aprender a aprender, potenciando la motivación, el estímulo y el trabajo como base del crecimiento personal de manera que sea él mismo el constructor de su propio aprendizaje, capacitándolo para utilizar los conocimientos adquiridos en la vida cotidiana

-Establecimiento de relaciones entre los distintos aprendizajes dentro de cada área, entre las distintas áreas y con la realidad (multidisciplinariedad).

#### *Metodología activa y participativa*

- Ello implica organizar actividades, en unidades didácticas, adaptadas a las distintas situaciones en el aula y a los distintos ritmos de aprendizaje favoreciendo el trabajo individual y cooperativo, ayudando a descubrir y a potenciar las posibilidades físicas, intelectuales, afectivas, comunicativas y trascendentes y a desarrollar habilidades cooperativas para trabajar en actividades de grupo basadas en el respeto y la tolerancia.

### Logros alcanzados

Los logros alcanzados por parte de los alumnos evaluados han sido:

- El aumento de la motivación hacia la asignatura de Química en los distintos grados en los que se imparte.
- Aumento del aprendizaje del estudiantado favoreciendo un mejor rendimiento académico.
- Se ha favorecido que el estudiante pueda aprender desde casa de un modo divertido, conforme a su propio ritmo o necesidades.
- Se ha desarrollado en el estudiantado la competencia bilingüe (inglés-español) en cuanto a los conceptos y procedimientos básicos de la asignatura.
- El diseño de una página web que ha permitido ajustar/adecuar el planteamiento de la enseñanza para un mejor aprendizaje.
- Aumento de la autonomía y autorregulación en el aprendizaje del estudiantado universitario de Química

facilitando contenidos y herramientas para el aprendizaje y el trabajo virtual.

- Mejora en el aprendizaje del estudiante mediante el uso de herramientas de evaluación/autoevaluaciones ajustables y con posibilidad de retroalimentación.

El uso de la plataforma virtual desarrollada en el presente proyecto ha obtenido como resultados un acercamiento divertido e individualizado al aprendizaje al alumnado evaluado.

Se ha desarrollado en el alumnado diferentes capacidades y competencias como son la autonomía, el trabajo en equipo mediante la cooperación en el grupo y las habilidades necesarias para comunicar el conocimiento científico.

Por tanto, como logros alcanzados, además de facilitar la labor docente, se ha promovido el aprendizaje del alumno/a fomentándose capacidades transversales como la curiosidad, la capacidad de resolver problemas, la tolerancia y la confianza en uno/a mismo/a.

### **Aplicación práctica a la docencia habitual**

Esta página web ha sido aplicada a la docencia habitual en distintos Grados en la Facultad de Ciencias y de Farmacia donde se ha impartido un módulo básico de Química o similar en el curso académico 2021-2022. Estas asignaturas han sido: Química General I en el grado de Química, Facultad de Ciencias (impartida por L.M Pastrana Martínez), Química Inorgánica en el grado de Farmacia, Facultad de Farmacia (impartida por S. Morales Torres) y Química en el grado de Biotecnología, Facultad de Ciencias (impartida por F.J. Maldonado-Hódar).

### **Summary of the Project (In English):**

#### **Objectives**

The objectives set out in the following project were:

1. To design an educational intervention based on gamification in the educational context and with curricular content of the subject of Chemistry in the degrees of Chemistry, Pharmacy, Optics and Optometry and Biotechnology.
2. Development of new interactive contents in bilingual format (Spanish-English) of the subject of Chemistry (Basic Module) based on gamification to promote the understanding of the theoretical foundations, properties of chemical compounds and common techniques used in their study.
3. Partial/full integration of gamification virtual tools in the different Degrees in Science, Pharmacy and Engineering where a basic module of Chemistry or similar has been taught in the academic year 2020-2021.

In addition, the following secondary objectives are also intended to be achieved:

4. To obtain information on scientific topics, using different sources, and use it, valuing its content, to support and guide works on scientific topics.
5. To develop critical attitudes based on scientific knowledge to analyze, individually or in groups, issues related to science and technology.
6. To develop healthy attitudes and habits that allow to face problems of today's society in aspects related to the use and consumption of new products.
7. Understand the importance of knowledge in science to be able to participate in decision making in both local and global problems.
8. To know and value the interactions of science and technology with society and the environment, in order to advance towards a sustainable future.
9. To recognize the evolutionary and creative character of Chemistry and its contributions throughout history.

#### **Methodology**

In the web page designed within this project (<https://www.ugr.es/~pidb.chemgame/index.html#/test>), there is an option dedicated to "GAME" where students can start a fun and interactive game related to the different lessons

taught in the basic Chemistry module. In this new project, the project has been approached from a gamification point of view and an interactive tool has been created where students can save their name and roll a die to move on the board to answer the questions. In addition, students who get the questions right will obtain a series of end points in the form of electrons, protons and neutrons, which can then be used to make different chemical compounds.

#### *Starting from previous knowledge*

-It supposes the option for a personalized education, adapted to the capacities and needs of each student, respecting the different learning rhythms.

-It means approaching learning from a knowledge of the students' situation through an initial evaluation, which makes possible an adequate attention to diversity favored by the early diagnosis of needs.

#### *Meaningful learning*

-Programming of strategies for students to be able to learn how to learn, promoting motivation, stimulation, and work as the basis for personal growth so that they are the builders of their own learning, enabling them to use the knowledge acquired in everyday life.

-Establishment of relationships between the different learning within each area, between the different areas and with reality (multidisciplinarity).

#### *Active and participatory methodology*

- This implies organizing activities, in didactic units, adapted to the different situations in the classroom and to the different learning rhythms favoring individual and cooperative work, helping to discover and enhance the physical, intellectual, affective, communicative, and transcendent possibilities and to develop cooperative skills to work in group activities based on respect and tolerance.

### **Achievements**

The achievements reached by the students evaluated have been:

- Increased motivation towards the subject of Chemistry in the different grades in which it is taught.
- Increased student learning, favoring a better academic performance.
- It has been favored that the student can learn from home in a fun way, according to their own pace or needs.
- Students have developed bilingual competence (English-Spanish) in the basic concepts and procedures of the subject.
- The design of a web page has made it possible to adjust/adapt the teaching approach for better learning.
- Increased autonomy and self-regulation in the learning of university chemistry students by facilitating contents and tools for virtual learning and work.
- Improvement in student learning through the use of adjustable assessment/self-assessment tools with the possibility of feedback.

The use of the virtual platform developed in this project has resulted in a fun and individualized approach to learning for the students evaluated.

Different skills and competences have been developed in the students, such as autonomy, teamwork through cooperation in the group and the necessary skills to communicate scientific knowledge.

Therefore, as achievements, in addition to facilitating the teaching work, student learning has been promoted by fostering transversal skills such as curiosity, problem-solving skills, tolerance and self-confidence.

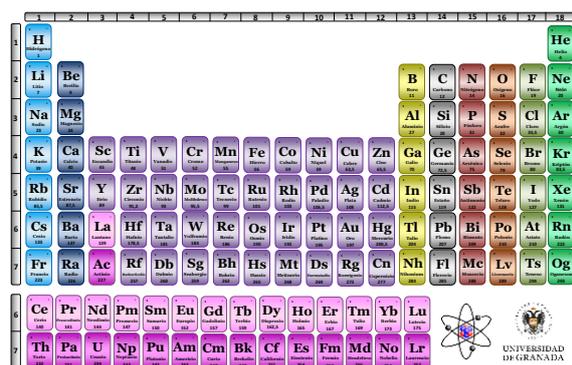
### **Practical application to regular teaching**

This web page has been applied to regular teaching in different Degrees in the Faculty of Science and Pharmacy where a basic module of Chemistry or similar has been taught in the academic year 2021-2022. These subjects have been: General Chemistry I in the degree of Chemistry, Faculty of Sciences (taught by L.M Pastrana Martinez), Inorganic Chemistry in the degree of Pharmacy, Faculty of Pharmacy (taught by S. Morales Torres) and Chemistry in the degree of Biotechnology, Faculty of Sciences (taught by F.J. Maldonado-Hódar).

### D. Resultados obtenidos

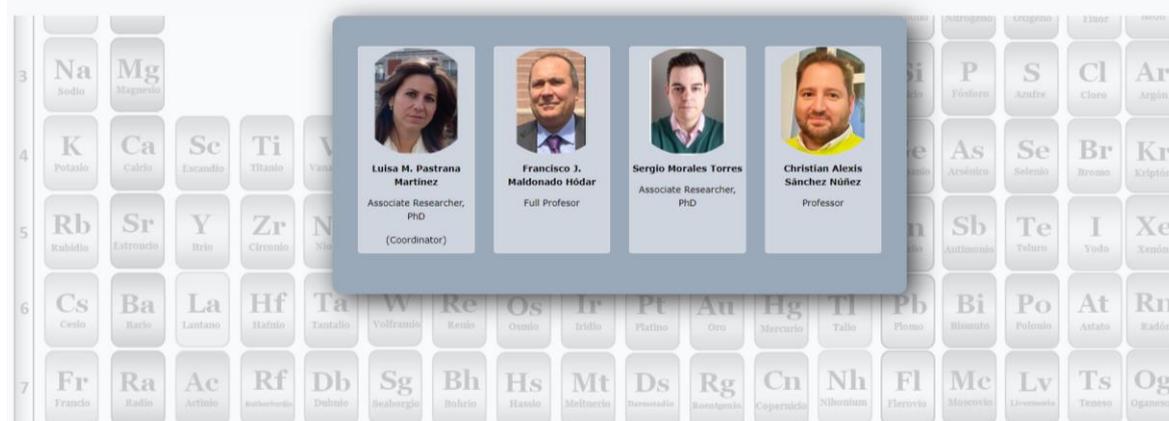
En la página web diseñada dentro de este proyecto (<https://www.ugr.es/~pidb.chemgame/index.html#/test>), hay una opción dedicada a "GAME" donde los alumnos pueden comenzar un juego divertido e interactivo relacionado con las distintas lecciones impartidas en el módulo básico de Química. En este nuevo proyecto se ha abordado el proyecto desde el punto de vista de la gamificación y se ha creado una herramienta interactiva donde los alumnos pueden guardar su nombre y lanzar un dado para moverse sobre el tablero para responder las cuestiones. Además, los alumnos que acierten las preguntas obtendrán una serie de puntos finales en forma de electrones, protones y neutrones con los que luego se podrán elaborar diferentes compuestos químicos.

El juego cuenta con un dado que el alumno/a pueden lanzar y dependiendo del número que salga avanzar por el tablero. Cada pregunta correcta te dará 5 protones, 5 neutrones y 5 electrones. Si fallas, perderás 1 electrón, y si te saltas la pregunta, perderás 1 neutrón. El juego también da la opción de "Reset game", donde se puede terminar el juego o volver a comenzar una partida. A continuación, se muestran varias capturas de pantalla de la página web creada para el proyecto que incluye los apartados de "Test, Game, Team and About":



Test Game Team About

CHEMGAME  
Proyecto de Innovación Docente (20-07) y (21-11)



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
Proyecto de Innovación Docente (20-07) y (21-11)

Proyectos de Innovación Docente. Convocatoria PIBD 2020-2022. Modalidad Básicos I y II

**HERRAMIENTAS VIRTUALES EN INGLÉS PARA UN APRENDIZAJE INTERACTIVO Y DIVERTIDO DE LA QUÍMICA: CHEMGAME. nº (20-07)**

**JUEGOS VIRTUALES EN INGLÉS PARA UN APRENDIZAJE INTERACTIVO Y DIVERTIDO DE LA QUÍMICA: CHEMGAME 2.0. nº (21-11)**

Estos proyectos de investigación docente están enfocados en el diseño de una intervención educativa basada en la gamificación para alumnos/as de los primeros cursos de Química (Módulo Básico) de los múltiples Grados en Ciencias e Ingeniería impartidos en la Universidad de Granada. El objetivo principal es suscitar el interés y la motivación del alumnado mediante actividades interactivas impulsando la comprensión de los fundamentos teóricos, propiedades de compuestos químicos y técnicas comunes usadas en su estudio en inglés.

A continuación, se indica la nueva parte creada dedicada a juegos interactivos. Esta parte esta incluida en la sección: "Game":

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

Roll the dice! Reset Game Finish Game

**CHEMGAME**

Welcome to the CHEMGAME! Try to get as many electrons, protons and neutrons as you can! Each correct question will give you 5 of each one of them. If you fail, you will lose 1 electron, and if you skip the question, you will lose 1 neutron! 🎲. How many of them you think you can get? Let's figure it out!

One thing else...What is your name??

Luisa Pastrana

Let's start!

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

Luisa Pastrana won 0 Electrons, 0 Protons and 0 Neutrons

Roll the dice! Reset Game Finish Game

Click on the dice to roll it!

Close

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

CHEMGAME  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

Luisa won 0 Electrons, 0 Protons and 0 Neutrons

Click Here!

Roll the dice!

Click on the dice to roll it!

You got a 3!

Close

Reset Game Finish Game

Periodic table with highlighted elements: H, Be, Na, Mg, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Fr, Ra, Ac, Rf, Db, Sg, Bh, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, C, N, O, F, Ne, Si, P, S, Cl, Ar, Ge, As, Se, Br, Kr, Sn, Sb, Te, I, Xe, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fl, Mc, Lv, Ts, Og, He.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

CHEMGAME  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have 0 Electrons, 0 Protons and 0 Neutrons

Click Here!

What is the formula for the ionic compound containing calcium ions and oxide ions?

CaO

Ca<sub>2</sub>O

CaO<sub>2</sub>

Ca<sub>3</sub>O

CaO<sub>3</sub>

Close

Periodic table with highlighted elements: H, He, Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Fr, Ra, Ac, Rf, Db, Sg, Bh, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, C, N, O, F, Ne, Si, P, S, Cl, Ar, Ge, As, Se, Br, Kr, Sn, Sb, Te, I, Xe, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fl, Mc, Lv, Ts, Og.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

CHEMGAME  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have 5 Electrons, 5 Protons and 5 Neutrons

Click Here!

The elements in a column of the periodic table are known as

metalloids

a period

noble gases

a group

nonmetals

Close

Periodic table with highlighted elements: H, He, Li, Be, Na, Mg, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Fr, Ra, Ac, Rf, Db, Sg, Bh, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr, C, N, O, F, Ne, Si, P, S, Cl, Ar, Ge, As, Se, Br, Kr, Sn, Sb, Te, I, Xe, Pb, Bi, Po, At, Rn, Fl, Mc, Lv, Ts, Og.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Test Game Team About

**CHEMGAME**  
 Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have **10** Electrons, **10** Protons and **10** Neutrons

Reset Game

Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have **60** Electrons, **60** Protons and **60** Neutrons

Reset Game

CHEMGAME

Proyecto de Innovación Docente (20-07)

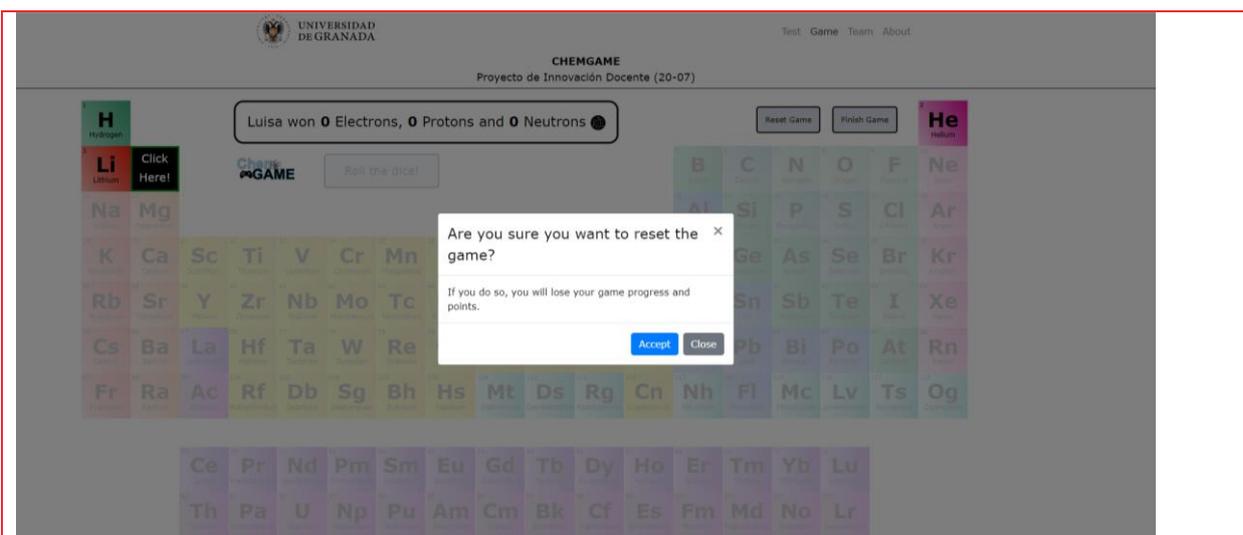
You have **95** Electrons, **95** Protons and **95** Neutrons

Reset Game

You have finished the game!

Congratulations! You have won **95** electrons, **95** protons and **95** neutrons! Would you like to play again?

Reset Game Close



En el año académico 2021/2022 han sido contemplados los escenarios de presencialidad total y los añadidos A y B de semipresencialidad y virtualización completa. En este sentido, se ha recibido con gran aceptación en el apartado "Medidas de adaptación de la metodología docente" la implantación de esta página web como herramienta de trabajo resaltando en general el aumento de la motivación y el rendimiento académico en las asignaturas impartidas. Además, todo el profesorado envuelto en el uso de esta herramienta en la asignatura que ha impartido ha visto que es un material muy positivo para el aprendizaje.

En general, los resultados obtenidos han puesto de manifiesto un aprendizaje más divertido, contextualizado, bilingüe y con una mayor motivación hacia el estudio de la Química y alcanzando, en definitiva, un mayor rendimiento académico. Sin embargo, no se han podido obtener los datos necesarios para el análisis estadístico de las variables y así poder contrastar de manera estadística.

### Results obtained (In English)

In the web page designed within this project (<https://www.ugr.es/~pidb.chemgame/index.html#/test>), there is an option dedicated to "GAME" where students can start a fun and interactive game related to the different lessons taught in the basic Chemistry module. In this new project, the project has been approached from a gamification point of view and an interactive tool has been created where students can save their name and roll a die to move on the board to answer the questions. In addition, students who get the questions right will obtain a series of end points in the form of electrons, protons and neutrons that can then be used to make different chemical compounds.

The game has a die that the student can roll and depending on the number that comes up, advance through the board. Each correct question will give you 5 protons, 5 neutrons and 5 electrons. If you fail, you will lose 1 electron, and if you skip the question, you will lose 1 neutron. The game also gives the option to "Reset game", where you can end the game or restart a game. Below are several screenshots of the web page created for the project which includes the "Test, Game, Team and About" sections:

---

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
 Proyecto de Innovación Docente (20-07) y (21-11)

**Luisa M. Pastrana  
Martínez**  
Associate Researcher,  
PhD  
(Coordinator)

**Francisco J.  
Maldonado Hódar**  
Full Professor

**Sergio Morales Torres**  
Associate Researcher,  
PhD

**Christian Alexis  
Sánchez Núñez**  
Professor

---

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
 Proyecto de Innovación Docente (20-07) y (21-11)

**Proyectos de Innovación Docente. Convocatoria PIBD 2020-2022. Modalidad Básicos I y II**

**HERRAMIENTAS VIRTUALES EN INGLÉS PARA UN APRENDIZAJE INTERACTIVO Y DIVERTIDO DE LA QUÍMICA: CHEMGAME. nº (20-07)**

**JUEGOS VIRTUALES EN INGLÉS PARA UN APRENDIZAJE INTERACTIVO Y DIVERTIDO DE LA QUÍMICA: CHEMGAME 2.0. nº (21-11)**

Estos proyectos de investigación docente están enfocados en el diseño de una intervención educativa basada en la gamificación para alumnos/as de los primeros cursos de Química (Módulo Básico) de los múltiples Grados en Ciencias e Ingeniería impartidos en la Universidad de Granada. El objetivo principal es suscitar el interés y la motivación del alumnado mediante actividades interactivas impulsando la comprensión de los fundamentos teóricos, propiedades de compuestos químicos y técnicas comunes usadas en su estudio en inglés.

A continuación, se indica la nueva parte creada dedicada a juegos interactivos. Esta parte esta incluida en la sección: "Game":

The screenshot shows the CHEMGAME interface with a periodic table in the background. A dialog box titled "CHEMGAME" is open, containing the following text: "Welcome to the CHEMGAME! Try to get as many electrons, protons and neutrons as you can! Each correct question will give you 5 of each one of them. If you fail, you will lose 1 electron, and if you skip the question, you will lose 1 neutron! ☹️. How many of them you think you can get? Let's figure it out!". Below the text is a text input field with "Luisa Pastrana" entered and a "Let's start!" button. In the background, there are buttons for "Roll the dice!", "Reset Game", and "Finish Game".

The screenshot shows the CHEMGAME interface. A notification at the top says "Luisa Pastrana won 0 Electrons, 0 Protons and 0 Neutrons". A dialog box titled "Click on the dice to roll it!" is open, showing a square with six black dots arranged in two columns of three. A "Close" button is at the bottom right of the dialog. In the background, there is a "Roll the dice!" button and "Reset Game" and "Finish Game" buttons.

The screenshot shows the CHEMGAME interface. A notification at the top says "Luisa won 0 Electrons, 0 Protons and 0 Neutrons". A dialog box titled "Click on the dice to roll it!" is open, showing a square with three black dots. Below the square, it says "You got a 3!". A "Close" button is at the bottom right of the dialog. In the background, there is a "Roll the dice!" button and "Reset Game" and "Finish Game" buttons. The periodic table has some elements highlighted, such as Hydrogen (H) and Helium (He).

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have **0** Electrons, **0** Protons and **0** Neutrons

Click Here!

What is the formula for the ionic compound containing calcium ions and oxide ions?

Close

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Test Game Team About

**CHEMGAME**  
Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have **10** Electrons, **10** Protons and **10** Neutrons

Reset Game

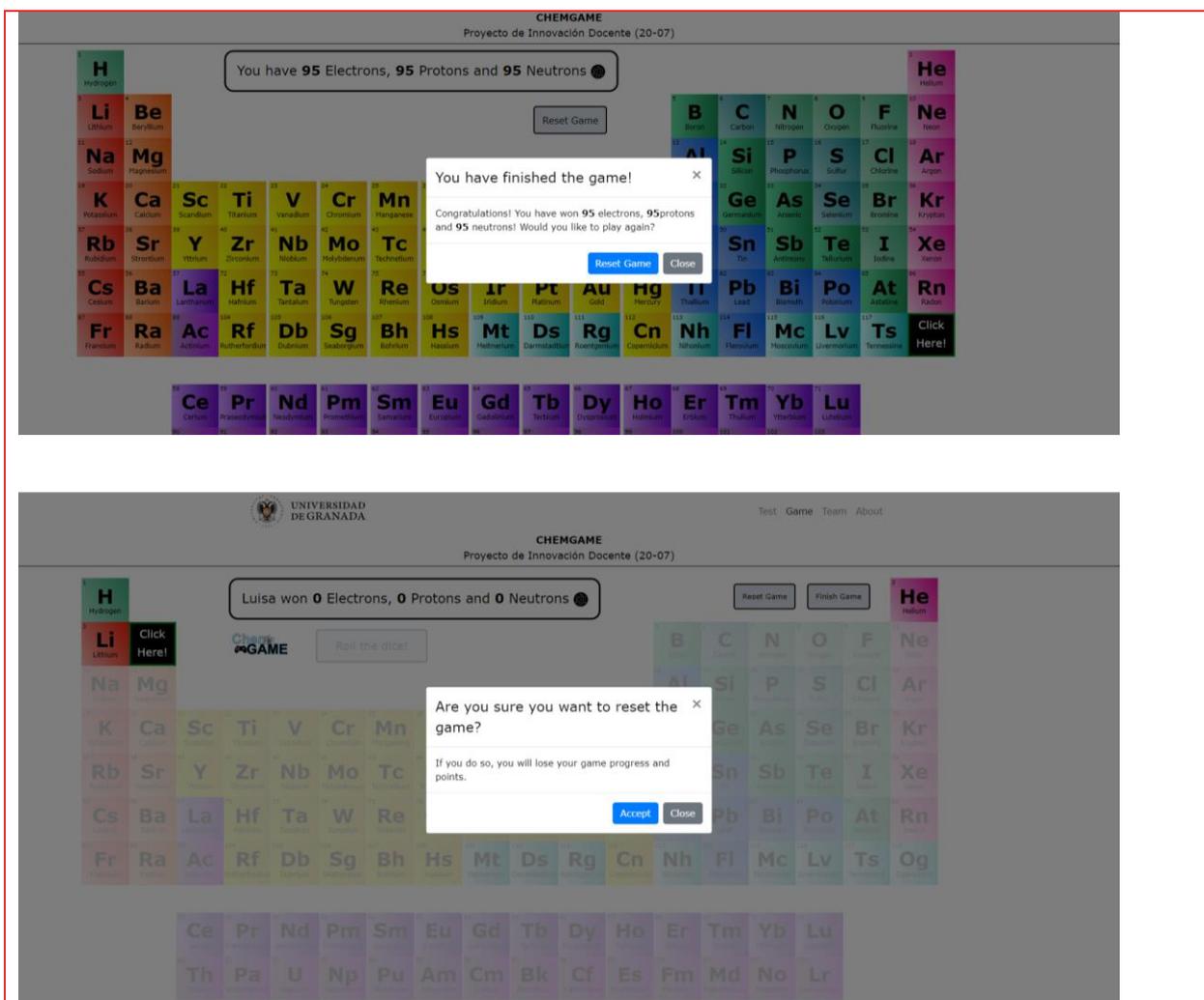
Click Here!

Proyecto de Innovación Docente (20-07)

You have **60** Electrons, **60** Protons and **60** Neutrons

Reset Game

Click



The image displays two screenshots of the CHEMGAME web application. The top screenshot shows a player with 95 electrons, 95 protons, and 95 neutrons, with a 'You have finished the game!' dialog box. The bottom screenshot shows a player named Luisa with 0 electrons, 0 protons, and 0 neutrons, with a 'Are you sure you want to reset the game?' dialog box.

In the academic year 2021/2022, the scenarios of total face-to-face attendance and the added A and B of blended learning and complete virtualization have been contemplated. In this sense, the implementation of this web page as a work tool has been received with great acceptance in the section "Measures for the adaptation of the teaching methodology", highlighting in general the increase in motivation and academic performance in the subjects taught. In addition, all the teachers involved in the use of this tool in the subject they have taught have seen that it is a very positive material for learning.

In general, the results obtained have shown that learning is more fun, contextualized, bilingual and with a greater motivation towards the study of chemistry and, in short, achieving a higher academic performance. However, it has not been possible to obtain the necessary data for the statistical analysis of the variables and thus be able to contrast them statistically.

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

Dada la secuencia de implementación del proyecto, en estos momentos la difusión que se ha realizado ha sido a nivel interno entre el alumnado participante, el principal beneficiario de la actividad innovadora de aprendizaje.

En principio, el desarrollo de este proyecto de innovación docente de carácter básico ha implicado a docentes de dos áreas de conocimiento: Química Inorgánica y Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, si bien ha estado dirigido a alumnado de diversos Grados de la Universidad de Granada (Química, Farmacia y Biotecnología) que cursan sus estudios en varios centros y Facultades de la Universidad de Granada. Atendiendo a su contenido específico (actividades que permiten el aprendizaje a través de la autoevaluación del estudiante universitario sobre contenidos de química básica), su aplicación y uso Open Access pudiera ser interesante para alumnado de otros centros y universidades interesados en esta misma temática. Sin embargo, atendiendo a su formato (**una web interactiva y lúdica que permite que el estudiante, desde casa y a su ritmo, pruebe y compruebe cómo va**

**adquiriendo aprendizaje respondiendo a cuestiones y obteniendo feedback sobre sus respuestas)** esta práctica innovadora podría ser transferida a otras muchas áreas y asignaturas, máxime bajo tres circunstancias o atractivos:

1. Su carácter lúdico y activo, donde el estudiante puede afrontar el proceso de aprendizaje (especialmente la autoevaluación) de modo autónomo y autorregulado.
2. La herramienta, por su carácter online y asíncrono, se convierte en una herramienta modelo para el desarrollo de la docencia y el aprendizaje de carácter semipresencial y no presencial.
3. Cuando la herramienta CHEMGAME 2.0 propone un juego interactivo de respuestas relacionadas con el módulo de Química Básico, transversalmente está favoreciendo así que el estudiantado, desde los primeros cursos, practique, adquiera y consolide competencias en una segunda lengua extranjera del marco común europeo de referencia para las lenguas (MCERL), en este caso el inglés, el idioma de la ciencia y que normalmente elige el estudiante para acreditar el nivel B1 en una segunda lengua y así poder acceder a movibilidades Erasmus en cursos superiores y, en definitiva, obtener el título de Grado (si bien en algunas universidades ya se exige el B2). Máxime también cuando no en todos los títulos de Grado se ofrece formación en lengua extranjera.

Para ello, como estrategias de difusión, el equipo del proyecto ha previsto la presentación de la experiencia en algunos foros/congresos (nacionales Internacionales) dirigidos específicamente a la innovación y mejora de la docencia universitaria. Si bien antes, sería conveniente que la herramienta CHEMGAME 2.0 fuese implementada de modo completo en las asignaturas y grados previstos (se estima que una vez finalizado el primer semestre del curso 2022/23), algunos congresos en los que se ha pensado participar presentando la experiencia son:

- Congreso Internacional de Educación y Aprendizaje [GKA EDU]
- III Congreso Internacional de Innovación Docente e Investigación en Educación Superior: Cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Áreas de Conocimiento (CIDICO).
- VII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red (In-Red).
- XI Congreso CIDUI 2020+1 Más allá de las competencias: nuevos retos en la sociedad digital
- 9º Congreso Internacional de Innovación Educativa (2022).
- VIII Reunión de Innovación Docente en Química (VIII INDOQUIM).
- Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC, 2022).

Además, la web CHEMGAME será alojada en repositorios y blog para un uso open Access para una amplia difusión tales como: <https://blogs.ugr.es/>.

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

Given the sequence of implementation of the project, at this time the dissemination has been carried out internally among the participating students, the main beneficiary of the innovative learning activity.

In principle, the development of this basic teaching innovation project has involved teachers from two areas of knowledge: Inorganic Chemistry and Methods of Research and Diagnosis in Education, although it has been directed to students from different Degrees of the University of Granada (Chemistry, Pharmacy and Biotechnology) who are studying in several centers and Faculties of the University of Granada. Due to its specific content (activities that allow learning through self-evaluation of the university student on basic chemistry contents), its application and Open Access use could be interesting for students from other centers and universities interested in this same subject. However, given its format (an interactive and playful website that allows the student, from home and at his own pace, to test and check how he is learning by answering questions and getting feedback on his answers) this innovative practice could be transferred to many other areas and subjects, especially under three circumstances or attractions:

1. its playful and active character, where the student can face the learning process (especially self-assessment) in an autonomous and self-regulated way.
2. The tool, due to its online and asynchronous nature, becomes a model tool for the development of teaching and learning of a blended and non-face-to-face nature.
3. When the CHEMGAME 2.0 tool proposes an interactive game of answers related to the Basic Chemistry module, it is thus favoring transversally that the students, from the first courses, practice, acquire and consolidate

competences in a second foreign language of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), in this case English, the language of science and normally chosen by the student to accredit the B1 level in a second language and thus be able to access Erasmus mobilities in higher courses and, ultimately, to obtain the degree (although in some universities the B2 is already required). Even more so when not all undergraduate degrees offer training in a foreign language.

To this end, as dissemination strategies, the project team has planned the presentation of the experience in some forums/congresses (national and international) aimed specifically at innovation and improvement of university teaching. Although before, it would be convenient that the CHEMGAME 2.0 tool is fully implemented in the planned subjects and degrees (it is estimated that once the first semester of the academic year 2022/23 is finished), some congresses in which it has been thought to participate presenting the experience are:

- International Congress on Education and Learning [GKA EDU].
- III International Congress on Teaching Innovation and Research in Higher Education: Changes in the teaching-learning process in the Knowledge Areas (CIDICO).
- VII Congress on Educational Innovation and Networked Teaching (In-Red).
- XI CIDUI 2020+1 Congress Beyond competencies: new challenges in the digital society.
- 9th International Congress on Educational Innovation (2022).
- VIII Meeting of Teaching Innovation in Chemistry (VIII INDOQUIM).
- International Congress on Learning, Innovation and Cooperation (CINAIC, 2022).

In addition, the CHEMGAME web will be hosted in repositories and blog for open Access use for a wide dissemination such as: <https://blogs.ugr.es/>.

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

El uso de la página web de CHEMGAME 2.0 se ha llevado a cabo en varias asignaturas en el curso 2021-2022 en los grados de Química, Farmacia, Óptica y Optometría y Biotecnología.

En esta línea y a raíz del conocimiento aportado por la aplicación piloto de CHEMGAME 2.0 en este curso 2021/2022, podemos avanzar que esta herramienta ha tenido una gran aceptación entre el alumnado de dichas asignaturas. Dada su disponibilidad/accesibilidad, su usabilidad y su plena conexión con los temas de Química en un Módulo Básico, se convierte en una herramienta complementaria y transversal para los estudiantes de los grados señalados. Se trata, en definitiva, de una herramienta o recurso complementario a la docencia en las asignaturas señaladas que no requiere de excesiva planificación, requisitos o contextos. Además, esta herramienta está a disposición de docentes y estudiantes para apoyar la docencia, para aprender conceptos y procedimientos de un Módulo Básico de Química, para reforzar los aprendizajes y las enseñanzas y para estudiar y autoevaluarse en los dominios y competencias perseguidas, todo ello con el aprendizaje de una segunda lengua (inglés).

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

A continuación, se detallan los puntos fuertes, las dificultades y las posibles opciones de mejora del presente proyecto.

##### **Puntos fuertes:**

Modernización del proceso educativo de enseñanza-aprendizaje.

Educación bilingüe para la asignatura de Química en un Módulo Básico.

Digitalización y virtualización para una mejor enseñanza no presencial.

Uso de la gamificación en la docencia para un acercamiento personalizado entre la enseñanza y el estudio de forma efectiva y eficiente, reteniendo más conocimientos, alcanzando mejores resultados y fomentando la

motivación y un mayor rendimiento académico.

**Dificultades:**

Esta intervención educativa basada en el uso de la página web ChemGame 2.0 ha tenido estrictas limitaciones temporales dentro del año académico ya que en las asignaturas impartidas en el primer semestre no se ha podido usar esta plataforma y la única respuesta por parte del alumnado ha sido de forma manual y presencial en horas lectivas.

Por tanto, ha sido planteada una limitación de trabajo en términos de tamaño muestral, debido a las limitaciones temporales y al tiempo requerido para la búsqueda y diseño de la página web.

Grado de heterogeneidad del alumnado en el manejo de, TICs, herramientas informáticas, asistencia, etc.

Problema para el alojamiento de la página web desde la página.

Problemas para encontrar un diseñador de página web acorde con la financiación obtenida.

**Posibles opciones de mejora:**

Permitir la financiación de participación en congresos de innovación docente.

Posibilidad de repositorio para alojamiento de videos interactivos de forma sencilla.

Repositorio de contactos con empresas que puedan ayudar en el desarrollo de temas informáticos.

Insertar la aplicación en juegos de preguntas/respuestas y/o de Escape room.

Habilitar una intranet para que un usuario identificado pueda conservar o compartir sus resultados

Habilitar herramientas de obtención de informes estadísticos de uso para analizar el uso de CHEMGAME