

A: Planificación

El alumno:

- Indica un objetivo de aprendizaje y **explica** la relación entre los intereses personales y ese objetivo

Mi objetivo de aprendizaje es aprender a programar en Python desde un nivel elemental hasta uno intermedio/avanzado.

Quiero aprender a programar porque en un futuro puede serme muy útil en un contexto laboral, ya que en la actualidad los trabajos más valorados son muchos relacionados con las nuevas tecnologías y que están relacionados con la programación. A nivel personal, siempre ha sido un mundo que me llama mucho la atención, pero nunca me había sentido a aprenderlo. El proyecto es una oportunidad perfecta para desarrollar este interés que llevo teniendo desde pequeño, ya que para crear el producto final necesitaré muchas horas de aprendizaje y práctica. Además, en septiembre del año pasado mi madre comenzó a cursar ingeniería informática en la UNED a la vez que trabajaba. Esto desembocó en un interés y curiosidad en mí y comencé a preguntarle mucho sobre el tema. En algunas ocasiones observaba sus ejercicios para la universidad y los libros que tenía, pero no entendía nada al no tener ningún conocimiento sobre el tema. Al tener mucha admiración por el esfuerzo de mi madre por estudiar una carrera mientras trabaja, un objetivo paralelo que me propongo es llegar a conseguir realizar un ejercicio de programación que le manden o que ella me lo pueda explicar y yo entenderlo, ya que supongo que los ejercicios que mandan a personas en segundo de carrera son muy complejos para que pueda realizarlos. Esto pondrá a prueba mis habilidades en un contexto real al probar a hacer ejercicios de una carrera universitaria. Esto también lo hago, en cierta parte, para poder pasar mayor tiempo junto a mi madre, ya que compartiendo un interés común podemos realizar el proceso de aprendizaje juntos, ella siguiendo su carrera universitaria y yo indagando, comentando ciertas cuestiones de la programación, preguntándole mis dudas... Finalmente, en el mundo laboral actual también se valoran los trabajos relacionados con la Big Data y cómo tratar los datos, por lo que mi herramienta que tiene una base de datos compleja y muy larga me puede ser muy útil en el futuro.

En consecuencia de la relación con la química que va a tener mi herramienta, desarrollaré un gran aprendizaje hacia esta área, aunque no sea el objetivo principal. Esto se debe a que está muy ligada a la formulación química, ya que consiste en que le das una fórmula y te devuelve todas sus nomenclaturas, por lo que necesitaré ampliar mis conocimientos sobre el tema a la hora de investigar. Además, tendré que crear una larga base de datos donde únicamente aparezcan la fórmula química y todas sus nomenclaturas. Esto lo realizo con el único propósito de ayudar a estudiantes cuando aprenden formulación, añadiendo también un apartado de teoría para que puedan consultarla. El motivo es que entiendo que puede resultar muy frustrante no comprender

ciertos conceptos de este tema, por lo que pretendo ayudarles para resolver ejercicios de clase. Me gustaría cumplir esto, ya que simpatizo con ellos al ser un estudiante más y he sentido esta frustración por no entender algún concepto

- Indica su producto deseado y presenta múltiples criterios de logro adecuados y **detallados** para este (es fundamental profundizar, mostrarlos en detalle).

Voy a crear una inteligencia artificial diseñada para un área de la química, en concreto la formulación. Esta herramienta va a formular compuestos, que consiste en escribir su representación química utilizando los símbolos de los elementos y subíndices que indican la proporción de átomos en la molécula. Esta tiene reglas específicas según el tipo de compuesto (iónico, covalente, orgánico...) y requiere conocer las valencias de los elementos para combinarlos correctamente. Además, voy a crear un apartado donde explique la teoría de la formulación más relevante y un apartado donde los usuarios puedan poner a prueba sus conocimientos mediante ejercicios. Esto lo desarrollaré programando gracias a videotutoriales, libros de texto, páginas web... sobre el tema, especialmente DataCamp (www.datacamp.com) la cual mediante ejercicios y teoría conseguiré aprender desde el nivel más básico. Quiero que mi herramienta virtual sea una forma de facilitar la materia al alumnado mediante la teoría y la práctica. Mi herramienta no solo es útil en el ámbito académico, ya que también sirve para contextos de la vida laboral porque puedes acceder a la formulación de compuestos en cuestión de segundos y sin esfuerzo ninguno. Por ejemplo, un laboratorio farmacéutico verifica la correcta formulación de distintos compuestos usados en medicamentos, por lo que mi herramienta les ayudará a ingresar los elementos y sus valencias para generar automáticamente la fórmula química del compuesto o comprobar si la formulación es correcta.

Mis criterios de éxito son:

- Aprender a programar con el lenguaje de programación Python porque es el más productivo, ya que en comparación con otros lenguajes de programación en Python se escriben muchas menos líneas. Por este motivo este es el lenguaje más utilizado en el mundo laboral. Esto lo voy a hacer con el programa DataCamp (que es una aplicación que te enseña a programar desde 0). Al no tener una forma clara de medir este parámetro, será un éxito si consigo programar correctamente el producto final sin ayuda externa, ya que ciertas partes tienen su complejidad que indicarán el avance en esta área.
- Mejorar y repasar mis conocimientos sobre química que son contenidos de PAI 4 porque me favorece personalmente en un aspecto académico, ya que mejoraría los conocimientos químicos relacionados con el área de la formulación y estequiometría. Al no ser un criterio completamente medible, se entiende que tras realizar la investigación y crear unos apuntes teniendo que sintetizar toda la información he tenido un proceso de aprendizaje.

- Mi herramienta ayude a los alumnos para su estudio y práctica con la química, eliminando ciertas dificultades que tengan. Mediante el apartado de teoría pretendo que les sea mucho más fácil, teniendo todo en el mismo lugar. Una vez asimilado los conceptos pueden tener la posibilidad de realizar ejercicios y poner a prueba sus conocimientos obteniendo una calificación donde se les muestra en qué han fallado para poder mejorarlo. Para medirlo realizaré una encuesta con Google Forms a los usuarios de mi herramienta.
- Que sea intuitiva y la puedas utilizar sin necesidad de unas explicaciones previas, ya que si es difícil y poco intuitiva la gente no la va a utilizar y se les va hacer difícil entender los conceptos químicos (que es un objetivo del proyecto). También lo mediré con una encuesta preguntando este parámetro.
- Que la información de la teoría química investigada sea fiable y correcta siendo comprobada por profesores del centro educativo porque si es incorrecta confundiré a los usuarios de mi herramienta virtual haciendo que tengan más dificultades con la química. A la hora de investigar, únicamente obtendré información de páginas fiables (tras realizar OPVL). Con todo esto aseguro el éxito de este criterio, ya que al ser comprobada por un experto (profesor de química) hace que su fiabilidad sea la correcta por los amplios conocimientos que posee.
- Que mi herramienta vaya fluida, es decir, que no tarde mucho tiempo (más de 8 segundos) en realizar las formulaciones requeridas porque si requiere de mucho los usuarios se frustrarán y se impacientarán, al tener que esperar por el resultado. Para garantizar esto, el código debe estar bien formulado, no teniendo líneas de programación innecesarias, que confundan al ordenar, y en consecuencia realicé la tarea en más tiempo. Si este criterio no se cumple los usuarios no van a tener una experiencia positiva del producto.
- Tener una media de satisfacción del usuario mayor al 7 de 10. Porque significa que mi producto cumple las expectativas del usuario y cumple la mayor parte de los criterios de éxito. Para comprobar el éxito realizaré una encuesta donde los usuarios puedan valorar su experiencia general.
- Conseguir 30.000 de experiencia en Data Camp. Esta es la aplicación donde voy a aprender a programar. La experiencia te la dan al terminar lecciones, realizar ejercicios o hacer trabajos (50 o 100 por cada una). Esta es una manera de medir hasta que punto he avanzado en la programación, ya que este número de experiencia es bastante alto y requiere de mucho tiempo de dedicación.
- Que mi herramienta tenga un apartado donde los usuarios puedan enviarme un comentario al correo electrónico por si se diera algún fallo o problema durante el uso. Esto lo realizo con el objetivo de dar una buena experiencia a la persona que utiliza la aplicación y poder continuar mejorándola.

Para medir el éxito de mi producto una vez finalizado, realizaré un periodo de prueba donde los alumnos de mi colegio prueben la herramienta durante un par de clases y me den un feedback. Esto lo hago con el fin de poder mejorar el producto según las necesidades de los alumnos. Me darán su opinión a través de una encuesta que les haré mediante Formularios de Google, como comenté anteriormente, y podrán valorar aspectos como la utilidad de la herramienta, su experiencia general...

- Presenta un plan detallado para lograr el producto y **todos** los criterios de logro correspondientes

A continuación realizaré un diagrama de Gantt con el propósito de organizar correctamente el proceso de aprendizaje con el fin de llegar al producto final en la fecha marcada (alrededor del 25 de febrero). Primero debo comenzar a programar en Python, lo cual es totalmente nuevo para mí por lo que me llevará alrededor de 2 meses, dedicándole todos los días un poco de tiempo. Simultáneamente una vez que ya tenga aprendido los conceptos básicos de Python debo comenzar a ponerlos en práctica. Tanto el aprendizaje como los ejercicios los realizaré a través de Datacamp. Más adelante debo repasar los contenidos de química para así poderlos aplicar correctamente a la hora de realizar mi producto final. Esto durará unas dos semanas, ya que también debo comprobar la fiabilidad de la información con mi profesor de química. Empezaré a desarrollar mi producto a la par que realizo esta última actividad y durará un mes y medio, debido a que es una tarea muy larga donde tengo que realizar tanto el apartado de teoría como la herramienta. Finalmente, cuando ya esté acabado el producto durante un día de clases pondré a prueba mi herramienta con dos aulas y realizaré un cuestionario de satisfacción.

Nombre actividad	Inicio	Final	5/11/24	19/11/24	3/12/24	17/12/24	31/12/24	14/1/25	28/1/25	11/2/25	25/2/25
Aprender a programar con Python	5/11/24	31/12/24									
Practicar los conocimientos aprendidos con ejercicios	3/12/24	14/1/25									
Repasar los conocimientos de estadística	17/12/24	31/12/24									
Desarrollar la herramienta virtual	31/12/24	11/2/25									
Ponerla a prueba con clases del colegio	25/2/25	25/2/25									
Cuestionario de satisfacción a los usuarios	25/2/25	25/2/25									

Tabla 1: Plan de acción en forma de diagrama de Gantt

B: Aplicación de habilidades

El alumno:

- **Explica** cómo se aplicaron las habilidades de los enfoques del aprendizaje para contribuir a lograr su objetivo de aprendizaje y lo respalda con ejemplos o pruebas detallados

Como mencioné anteriormente mi objetivo de aprendizaje es aprender a programar en Python, por lo que es imprescindible indagar a fondo sobre el tema. A continuación, realizaré una pequeña investigación para mostrar lo más básico del tema.

Para introducirme, me informé que Python es un lenguaje de programación muy simple y versátil. Fue creado en 1991 y era muy importante que el código se entienda fácilmente, haciendo que los programadores escriban proyectos complejos con poco esfuerzo. Las utilidades abarcan desde el desarrollo de páginas web hasta la inteligencia artificial, análisis de datos, automatización, etc (Martinez, 2019).

Para aprender a programar son necesarios distintos comandos que a continuación comentaré. Esta información la obtuve realizando los cursos en el programa de DataCamp (datacamp.com), donde estoy aprendiendo a programar online. A continuación, resumiré brevemente los principales comandos y los que más útiles me resultaron.

Primero debemos saber “**print()**” que es una de las herramientas más fundamentales de Python. Este sirve para mostrar resultados o mensajes en la consola, permitiendo a los programadores interactuar con su programa de forma visual (Martinez, 2017).

Código (las instrucciones que se dan para que aparezca)	Consola (lo que se ve una vez programado)
<code>print("Hola chicos")</code>	Hola chicos

Tabla 2: Ejemplo programación

También en Python **las variables** son capaces de almacenar valores para su uso en el programa. Su asignación es dinámica, lo que significa que no es necesario declarar explícitamente el tipo de dato; Python lo infiere automáticamente. Por ejemplo, `x = 5` crea una variable entera, mientras que `name = "Mateo"` crea una variable de texto (cadena). Los tipos de datos más comunes incluyen enteros (int), números de punto flotante (float), cadenas de texto (str), listas (list), y diccionarios (dict) (Matthews, 2023).

Python utiliza **estructuras de control** como condicionales y bucles para manejar la lógica del programa. Los condicionales (if, elif, else) permiten ejecutar bloques de código según se cumpla una condición. Por ejemplo:

Código (las instrucciones que se dan para que aparezca)	Consola (lo que se ve una vez programado)
if edad >= 18: print("Eres mayor de edad") else: print("Eres menor de edad")	Edad=18 Eres menor de edad

Tabla 3: Ejemplo programación

Por su parte, **los bucles** (for, while) permiten realizar tareas repetitivas, como repetir sobre una lista o acciones hasta que se cumpla una condición. Estas estructuras hacen que el código sea más eficiente, facilitando la resolución de problemas complejos (Navarro, 2022).

Para lograr mi objetivo de aprendizaje, utilicé una variedad de fuentes tanto primarias como secundarias, que incluyen tanto páginas web, libros, videos tutoriales y entrevistas. Utilicé las habilidades de gestión de la información a la hora de seleccionar las fuentes de información fiables para conseguir mi objetivo de aprendizaje. Realicé un análisis de fuentes, valorando sus valores y limitaciones para determinar si la fuente era fiable o no. Esto podría haber tenido graves efectos en la formación, ya que si interiorizo mal las bases de la programación los códigos que escriba van a ser incorrectos y no se van a poder llevar a cabo. A partir de esta habilidad seleccioné las fuentes adecuadas valorando tanto autor, origen, objetividad, calidad y cantidad de la fuente y con el cómputo general determiné si esta era fiable o no. Esto lo realicé con la aplicación de DataCamp, debido a que la mayor parte de mi aprendizaje lo realicé con esta web. Seleccioné esta fuente gracias al uso de esta habilidad, ya que al ser desarrollada por un grupo de programadores profesionales y estar actualizada la convertía en una fuente muy fiable. Esta web tiene multitud de cursos que tienen en cuenta contextos de la vida real como la inteligencia artificial en algoritmos y ofrecen una titulación al acabar los cientos de cursos que tiene. Tiene como único objetivo la enseñanza de la programación, por lo que la objetividad es máxima. Por todo esto decidí esta fuente como principal vía de aprendizaje gracias a las habilidades de seleccionar las fuentes de información fiables.

Además, para conseguir mi objetivo de aprendizaje también utilicé la habilidad de gestión de la información a la hora de obtener y registrar datos, en este caso para tomar apuntes sobre los conocimientos que iba aprendiendo. Al aprender en poco tiempo mucha información, me enfrentaba al posible problema de que se me olvidase la información, a causa de una posible sobrecarga cognitiva que podría dificultar la comprensión, el aprendizaje y la memorización efectiva de la información. Esta habilidad me ha ayudado a superar estas adversidades, ya que al tomar apuntes la información cuando escribes se retiene mucho mejor. Además registrar los datos

que aprendo me ayuda a poder consultar en cualquier momento la teoría que si no apuntara me debería saber de memoria. Para ordenar los datos he utilizado tanto resúmenes, esquemas o mapas mentales. A continuación se muestra una de las páginas de la libreta donde he ido apuntando la información.



Imagen 1 y 2: Libreta con apuntes sobre programación con fin de mostrar la habilidad de gestión de información.

Finalmente, para conseguir aprender a programar en Python y repasar contenido sobre formulación química utilicé las habilidades de alfabetización mediática a la hora de procurar conocer una gama de perspectivas procedentes de varias fuentes. Aunque, como ya he mencionado anteriormente, la mayor parte de mi aprendizaje de programación se dió por la web de DataCamp procuré visitar múltiples fuentes de distintos tipos para tener una visión más contrastada. Esto lo hice ya que si solo visito una sola fuente de información y es incorrecta o muestra una perspectiva errónea, el aprendizaje tendría muchas más dificultades. Para solucionar esto traté de visitar múltiples tipos de fuentes como libros de química y programación, videos de YouTube y páginas web. Además de estas fuentes secundarias, traté de buscar información de primera mano sobre la química y programación. En primer lugar, la encontré tras una entrevista con mi madre la cual estudió ingeniería industrial con especialidad en química y está cursando actualmente ingeniería informática. Esta me sirvió como profesora a la hora de repasar la formulación y programación, ya que dió diversas explicaciones sobre los distintos tipos de formulación en varios compuestos y me solucionó dudas tanto de química como de programación que me surgieron tras la explicación. Además, el repaso junto a mi profesor de química de la información se puede considerar una fuente primaria, ya que al ser un experto en la materia me pudo transmitir ciertos conocimientos para que la información quedase más clara y comprobarla.

- **Explica** cómo se aplicaron las habilidades de los enfoques del aprendizaje para contribuir a lograr su producto y lo respalda con ejemplos o pruebas detallados

Para conseguir realizar mi producto final, el cual es una herramienta virtual que sea capaz de formular distintos compuestos, empleé en gran medida las habilidades de transferencia ya que fueron esenciales para la realización del producto. Para poder ser capaz de programar mi producto fueron necesarios diversos conocimientos adquiridos durante el aprendizaje tanto de programación como de química. Sin estos sería imposible realizar el producto, ya que son la base

de todos mis criterios de logro, por ejemplo si el código de la herramienta lo escribo mal por no tener los conocimientos necesarios la herramienta no funcionaría; y si la información sobre la química fuera incorrecta, en lugar de ayudar a los estudiantes los confundiría. Por esto ha sido imprescindible crear el producto utilizando los conocimientos y habilidades adquiridas en las diferentes áreas disciplinares (química e informática). A través de esta apliqué los conocimientos que aprendí sobre la teoría de química y programación y los apliqué tanto en el código como en el apartado de teoría de mi herramienta. Un ejemplo de la aplicación de esta habilidad durante el desarrollo del producto es el uso de los conocimientos en mi herramienta que me proporcionó los cursos de DataCamp, permitiendo contextualizar muchos de los ejercicios que me mandaba esta aplicación y poder ponerlos en práctica en el desarrollo del producto.

Además, durante el desarrollo del producto final fue imprescindible las habilidades de autogestión. Estas consisten en la capacidad de gestionar el propio trabajo y el tiempo disponible para realizar la tarea. En concreto, la habilidad de autogestión que desarrollé especialmente durante el transcurso de la creación del producto es la planificación de ideas y estudio, cumpliendo los plazos establecidos. Estas fueron esenciales para la organización de mi producto, ya que mi proyecto requiere muchas fases para poder llegar al objetivo final, incluyendo el aprendizaje de una habilidad totalmente nueva para mí (programación), el repaso de contenido sobre formulación química y la contextualización de estas dos para obtener la herramienta virtual final. Algunos de estos procesos son bastante largos y requieren muchas horas de dedicación, ya que la programación no se aprende de un día para otro, sino que se requiere mucha práctica y conocimiento de la teoría. Las habilidades de autogestión me han ayudado a poner plazos a todo estas tareas para lograr el producto final y los criterios de éxito de mi producto. Se puede observar cómo he aplicado la autogestión, ya que realicé un diagrama de Gantt que funciona como un plan de acción y establece unos plazos para lograr cada criterio de éxito y finalmente llegar al producto deseado.

Finalmente apliqué las habilidades de comunicación, que son las capacidades que permiten transmitir y recibir información de manera efectiva. Esta habilidad fue imprescindible para realizar el apartado de teoría sobre la formulación química, ya que si estas habilidades no las tuviera desarrolladas la información proporcionada no se entendería correctamente, teniendo problemas tanto de coherencia como de cohesión. Si esto hubiera pasado los estudiantes que acudieran al apartado de teoría con el fin de solventar sus dudas quedarían más confusos, ya que aunque la información fuera correcta, si no está bien expresada puede dar lugar a muchas confusiones y más si se trata de un tema complicado como la formulación. Con esto no se cumpliría el criterio de éxito de mi producto de ayudar a los estudiantes, por lo que el producto final no sería el deseado. Las habilidades de comunicación que más me fueron útiles al realizar mi producto fue la organización de información de manera lógica y aprender a estructurar la información

correctamente en resúmenes. Como ya he mencionado, estas me ayudaron a organizar el temario de química que repasé para crear unos resúmenes claros, concisos y bien estructurados para que no diera lugar a confusiones. Conseguí que estos textos fueran comprensibles tras preguntarles a algunos de mis compañeros de clase y a mis padres si tras leerlo tenían alguna duda o no entendían algún pasaje. Tras modificarlo varias veces conseguí que según el criterio de estos fuera perfectamente comprensible

C: Reflexión

Explica la repercusión del proyecto en sí mismos o en su aprendizaje

El proyecto ha influido positivamente en mi crecimiento personal y académico. He desarrollado multitud de aptitudes y habilidades PAI que al comienzo de la actividad no poseía. Una es el desarrollo de habilidades técnicas que, en este caso, es aprender a programar teniendo que estructurar el código eficientemente. Desde un plano académico, el aprendizaje de esta habilidad me permite poder mecanizar ciertas tareas escolares, programando una herramienta concreta, como es el ejemplo de mi producto que mecaniza la formulación química. También me puede ser muy útil en el futuro, ya que en la actualidad se cotiza mucho a los trabajadores que tengan ciertos conocimientos sobre programación. Además, también me influyó en mi crecimiento personal, ya que he mejorado mi autogestión de las tareas en función del tiempo. Esto me permite ser mucho más eficiente en mi vida cotidiana, pudiendo evitar la procrastinación y completando muchos de los objetivos a largo y corto plazo que me propongo. En la tarea, esto lo desarrollé a la hora de crear el diagrama de Gantt organizando todas las pasos para obtener el producto final, en función del tiempo que disponía. Se puede ver mi evolución, ya que antes de realizar el proyecto no era capaz de organizarme de una buena forma, dejando todas las tareas para el final, lo cual en muchas ocasiones tenía consecuencias negativas desde un punto de vista académico (incumplimiento de plazos de entrega o hacer rápido y mal las tareas). Así mismo, también desarrollé un pensamiento crítico y de reflexión, lo cual es muy importante en mi desarrollo personal y académico, ya que es una habilidad básica para evaluar información de manera objetiva y tomar las mejores decisiones posibles. Asimismo, desde el punto de vista académico me sirve para poder evaluar que he realizado mal, por ejemplo, durante un examen, y determinar que fue el causante para poder corregirlo. En el contexto de mi herramienta gracias al desarrollo de esta habilidad pude evaluar el producto final, identificar unos criterios de éxito, evaluar el producto, crear un diagrama de Gantt, etc. Esta habilidad me lleva a sacar unas determinadas conclusiones sobre el desarrollo de mi producto, que si quiero seguir desarrollando en un futuro me será muy útil. Algunas que saco tras haber evaluado el producto son mejorar la estética de la página web y los servidores (más adelante se muestra la razón).

Tras haber realizado el proyecto he notado ciertos cambios en mí. He desarrollado una mayor confianza conmigo mismo debido a completar por mi cuenta un trabajo bastante largo y, en cierto modo, complejo. Esto aumentó mi autoestima y en cuanto iba avanzando con el proyecto, mi motivación iba aumentando, ya que disfrutaba del proceso e iba viendo como poco a poco estaba llegando al objetivo marcado. En mi opinión esto es una consecuencia del desarrollo de las habilidades del PAI de autogestión e indagación, ya que estas me ayudaron a no verme agobiado por el tiempo (causado por una buena organización propia) y haber investigado y aprendido los contenidos correctamente (por una correcta investigación), sintiéndome cómodo al programar. Esto hizo que me viese mucho más capaz de realizar la tarea de lo que pensaba que era al principio. Además, la realización del proyecto me hizo darme cuenta de algunas debilidades y fortalezas propias, ya que al pasar tanto tiempo trabajando y reflexionando sobre el trabajo me di cuenta de ciertos aspectos. En primer lugar, una de las fortalezas que detecté fue que tengo una gran fuerza de voluntad cuando me lo propongo y el tema me interesa, ya que conseguí una racha de 50 días seguidos realizando ejercicios de programación o lecciones. Por otro lado, también me di cuenta de que, en algunos casos, me expreso bastante mal, dificultando la comprensión del mensaje. Esto lo deduje cuando mi profesor de química revisó los apuntes que redacté para añadir a la página web y había bastantes frases que estaban expresadas de forma ambigua, dando lugar a confusiones.

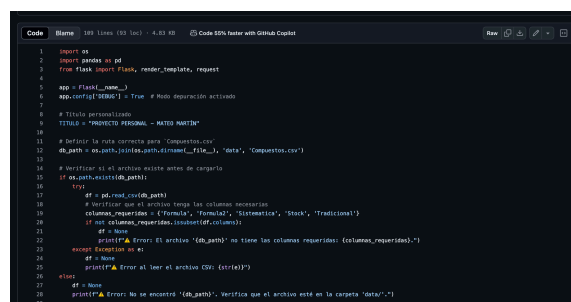
El proyecto me ha impulsado a alcanzar el perfil de alumno que propone el PAI, que busca que los alumnos sean muy equilibrados en cuanto a las habilidades, ya que es una tarea que requiere el desarrollo de muchas a lo largo de todas las fases de la creación del producto. Aunque sí que he mejorado más en algunas que otras, he utilizado la mayoría para el desarrollo del producto como comenté anteriormente (investigación, gestión de la información, comunicación...). Estás la utilicé a la hora de buscar la información sobre programación (realizando un análisis de fuentes para comprobar que eran fiables), organizarla en apuntes, escribirla de forma que se entendiese... Además, el perfil del estudiante PAI se refiere al conjunto de valores y actitudes, las cuales también he desarrollado a lo largo del proyecto. Uno de esto fue el de ser pensadores, que utilicé a la hora de reflexionar sobre el producto o en la lógica que requiere la programación del código. También desarrollé ser un buen comunicador e indagador, siempre intentando expresarme lo mejor posible para facilitar la comprensión de la información investigada que era contrastada de distintas fuentes para asegurar la fiabilidad.

El proyecto influyó en cierta parte mi relación con otras personas. Al comenzar el proyecto, tras ponerme a reflexionar sobre el tema me di cuenta del problema que puede suponer para un alumno no entender una determinada materia, por lo que empaticé con este colectivo (del que me siento parte) y decidí realizar mi producto focalizado a ayudar a este grupo. En concreto, como ya he mencionado, está dirigido hacia la formulación química, que es una rama que al principio puede resultar complicada si no la entiendes adecuadamente. Además, otra motivación por la que

me decidí a realizar un proyecto de programación fue la relación con mi madre. Al inicio del proyecto, sentía que teníamos muy pocas aficiones en común, ya que nuestros gustos pueden resultar un poco dispares. Por este motivo, no realizábamos muchas veces actividades juntos, pero al terminar el proyecto muchos días nos sentamos y ambos programábamos, cada uno con sus ejercicios, pero comentando muchos aspectos entre nosotros y pasando un buen rato. Finalmente, el proyecto hizo que me sensibilizara sobre una problemática que afecta a millones de personas, la falta de agua. Esto ocurrió, después comprobar que los servidores de mi producto no eran nada buenos e investigara los de otras grandes empresas. Descubrí que un centro de servidores bueno necesita muchísima agua para la refrigeración, por ejemplo los servidores de Microsoft necesitan 125 millones de litros al año. Esto supone una gran cantidad de agua, la cual se podría utilizar para abastecer numerosos lugares en el mundo que no poseen de este recurso, pero sin embargo no se utilizan, ya que en el mundo actual se prioriza el beneficio económico sobre recursos fundamentales para las personas. Esto hizo que empatizara con este grupo, buscando otras alternativas para ubicar los servidores, pero sin consumir agua. La respuesta fue situarlos en lugares mucho más fríos para disminuir al máximo la necesidad de refrigeración y, por tanto, el consumo de agua.

- **Evalúa el producto según los criterios de logro y lo respalda completamente con pruebas específicas o ejemplos detallados**

Por un lado, he conseguido que el producto tenga éxito ya que se han cumplido ciertos criterios que marcamos para medir este. Primero, he aprendido a programar en Python, desarrollando una herramienta que tiene una base de datos muy grande y un algoritmo complejo. Además, para crear la página web también aprendí unos conceptos básicos de HTML (otro lenguaje de programación), el cual me sirvió para crear la interfaz de la página web. Este objetivo se cumplió en gran medida, aunque sí que es verdad que no hay límite para poder aprender sobre programación creo que adquiriré muchos conocimientos sobre el tema. Para poder comprobar que aprendí a programar bastante bien, podemos observar el código de la herramienta, la cual tiene más de 400 líneas de código.



```
1 import os
2 import pandas as pd
3 from flask import Flask, render_template, request
4
5 app = Flask(__name__)
6 app.config['SECRET_KEY'] = 'secret'
7
8 # Configuración de la base de datos
9 from sqlalchemy import create_engine
10 from sqlalchemy.orm import sessionmaker
11
12 # Definir la URL de la base de datos
13 db_path = os.path.join(os.path.dirname(__file__), 'data', 'compuestos.csv')
14
15 # Crear el motor de la base de datos
16 engine = create_engine('sqlite:///' + db_path)
17
18 # Crear la sesión de la base de datos
19 Session = sessionmaker(bind=engine)
20 session = Session()
21
22 # Definir la tabla de la base de datos
23 from sqlalchemy import Column, Integer, String, Float, Boolean
24 from sqlalchemy.ext.declarative import declarative_base
25
26 Base = declarative_base()
27
28 class Compuesto(Base):
29     __tablename__ = 'compuestos'
30     id = Column(Integer, primary_key=True)
31     nombre = Column(String)
32     formula = Column(String)
33     peso_molecular = Column(Float)
34     punto_fusion = Column(Float)
35     punto_ebullicion = Column(Float)
36     estado = Column(String)
37     toxicidad = Column(Boolean)
38
39 # Crear la tabla en la base de datos
40 Base.create_all(engine)
41
42 # Definir la ruta de la página web
43 @app.route('/compuestos')
44 def compuestos():
45     # Leer los datos de la base de datos
46     query = session.query(Compuesto)
47     data = query.all()
48
49     # Renderizar la plantilla
50     return render_template('compuestos.html', data=data)
```

Imagen 3: Parte del código donde se inicia el algoritmo



Imagen 4: Interfaz de la página web

Así mismo, también podemos considerar que el proyecto ha sido completado con éxito, no solo he repasado mis conocimientos de química, sino que los he mejorado cumpliendo así la totalidad del criterio de éxito. Esto lo hice buscando en libros, páginas web y videos de YouTube sobre el tema antes de crear la herramienta, en la cual se tendrían que ver aplicados todos estos. A la hora de añadirlos para que funcionasen tuve que crear una tabla que funcionase como una base de datos donde el algoritmo buscase las respuestas. Esta tenía 388 líneas y contenía la información de las valencias, todas las nomenclaturas, ion positivo, negativo y la fórmula. las cuales supusieron horas de esfuerzo y dedicación, por lo que decimos que se ha cumplido este criterio de éxito.

Codigo	Blaaa	Linea	Ion	Val	Formula	Nomenclatura	Ion	Val	Formula	Nomenclatura
V	4	0	-2		VO2	Óxido de vanadio	Óxido de vanadio (IV)	Óxido vanádico		
WC					WC	Salas Neozas	Carbono de tungsteno	Carbono de tungsteno	Carbono tungstico	
WC					WC6	Salas Neozas	Hexaboruro de tungsteno	Cloruro de tungsteno (VI)	Cloruro tungstico	
WD	6	0	-2		WD3	Óxidos	Tróxido de tungsteno	Óxido de tungsteno (VI)	Ánóxido tungstico	
Y					YMO33	Óxidos	Tris(oxo)trifluorato de itrio	Nitrato de itrio	Nitrato itrico	
Y					Y2O412	Óxidos	Tris(oxo)trifluorato de itrio	Sulfato de itrio	Sulfato itrico	
Y2	3	0	-2		Y2O3	Óxidos	Tróxido de itrio	Óxido de itrio	Óxido itrico	
YC					YC3	Salas Neozas	Trifluoruro de itrio	Cloruro de itrio	Cloruro itrico	
YF					YF3	Salas Neozas	Trifluoruro de itrio	Fluoruro de itrio	Fluoruro itrico	
Zn	2	0	-2		ZnCl2	Salas Neozas	Dicloruro de zinc	Cloruro de zinc	Cloruro de zinc	
Zn					ZnO	Óxidos	Óxido de zinc	Óxido de zinc	Óxido de zinc	
Zn	+2	5	-2		ZnS	Salas Neozas	Sulfuro de zinc	Sulfuro de zinc	Sulfuro de zinc	
S					ZnSO4	Óxidos	Sulfato de zinc	Sulfato de zinc	Sulfato de zinc	
Zr					ZrC	Salas Neozas	Carbono de zirconio	Carbono de zirconio	Carbono zirconico	
Zr					ZrCl4	Salas Neozas	Tetracloruro de zirconio	Cloruro de zirconio (IV)	Cloruro zirconico	
Zr	4	0	-2		ZrO2	Óxidos	Óxido de zirconio	Óxido de zirconio (IV)	Óxido zirconico	

Imagen 5: Parte del código donde se inicia el algoritmo

Además, considero que mi herramienta ha sido un éxito porque ha conseguido que la mayoría de los alumnos considere que la página web es intuitiva y la puedes utilizar sin una explicación previa. Esto lo medí con cuestionarios de satisfacción donde se les preguntaba a los alumnos de las clases que la utilizaron sobre este tema. Se completó casi al 100% este objetivo, ya que no todos los usuarios consideraron que era intuitiva, obteniendo que de 61 respuestas 55 dijeran que era intuitiva (90,2%) y 6 que no lo era (9,8%). Esto significa que 1 de cada 10 personas piensa que no ha resultado intuitiva, lo que aunque supone una pequeña cantidad.

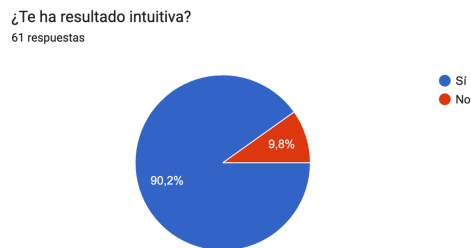


Gráfico 1: Respuestas de los usuarios en función de la pregunta si la herramienta les resultó intuitiva.

También, mi herramienta cumplió el criterio de éxito de que la información fuese fiable, ya que una vez buscada la información sobre la formulación le pedí a mi profesor de química que la revisara. Este me dio ciertas indicaciones para que, en algunos casos, se entendiera mejor lo que estaba explicando, pero generalmente la información estaba correcta debido a la buena selección de fuentes. Mi profesor de química es una fuente fiable, ya que ha realizado distintos estudios direccionados hacia esta área de la ciencia y tiene la carrera universitaria de química, por lo que se le considera un experto.

Después de que los usuarios estuviesen en contacto con mi herramienta y la utilizaran, les hice una encuesta para saber si les ayudó estudiando. Tras realizarla el resultado fue que al 93,4% personas que lo utilizaron, es decir, la inmensa mayoría les ayudó. Esto determina el éxito de mi criterio, que ha sido muy bueno, de ayuda a la hora de estudiar química. Por otro lado, otra parte del criterio de éxito era que los usuarios pudieran realizar muchos ejercicios dentro de mi página web, pero no fui capaz de completarlo al completo. Esto se debió a que cada ejercicio llevaba un largo tiempo de programación y cierta dificultad, por lo que no me dio tiempo a desarrollar muchos. Para solucionar esto, dentro de la web les recomendé otras páginas o fotocopias para poder seguir poniendo a prueba sus conocimientos.

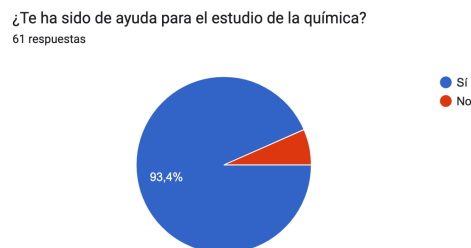


Gráfico 2: Respuestas de los usuarios en función de la pregunta si la herramienta les ayudó para el estudio.

Otro criterio de éxito que me propuse al comenzar el proyecto, era que mi herramienta fuera fluida. Esto lo comprobé, tras haber terminado de programar, cuánto tiempo tardaba en darme la respuesta. Esto lo medí utilizando el cronómetro del teléfono y tardó 1,20 segundos. Esto supone una muy pequeña cantidad de tiempo, aunque también hay que tener en cuenta que cuando realicé la medida tenía buen wifi. Esto puede variar el tiempo que tarda en dar respuesta, ya que

cuando el wifi es lento todas las páginas webs y aplicaciones tardan mucho más en cargar, pero para solucionarlo no puedo hacer nada, ya que depende exclusivamente del usuario. También se puede deber a los servidores de la página web (explicado en el siguiente párrafo), que deducí tras la realización de encuestas.

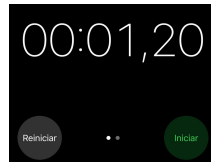


Imagen 6: Tiempo de respuesta que tarda en dar la herramienta.

Uno de los criterios de éxito principales era que el usuario estuviese satisfecho tras haber utilizado mi página web. Esta es una encuesta donde los usuarios me darían su valoración general de cómo veían la herramienta, dándole más importancia a lo que ellos quisieran (estética, organización, utilidad...). Una buena puntuación en esta encuesta significa que no solo el algoritmo ha sido un éxito, sino también la página web donde se sitúa y todo lo que contiene (teoría, ejercicios y apuntes). Me propuse tener una valoración del usuario mayor de 7 sobre 10, lo cual es un notable bajo. Los resultados mostraron que se consiguió el criterio de éxito con creces, ya que la media es de 7,93 y hay bastantes más valores mayores que siete (39 respuestas) que de siete o menos (22 respuestas). Tras haber comentado en persona con los usuarios de las encuestas, me comentaron que los principales motivos de las personas que votaron menos que siete era la estética de la página y la lentitud. Esto último se debe a que los servidores de la estaban sobrepasados teniendo 60 usuarios a la vez, debido a que mi página está alojada dentro de otra porque me permite publicarla de forma gratuita. Por lo tanto, para seguir desarrollando la página debería buscar otras alternativas que permitieran tener una mayor cantidad de visitantes simultáneos y mejorar la estética de la página (haciendo una encuesta enfocada en los puntos negativos de estética).

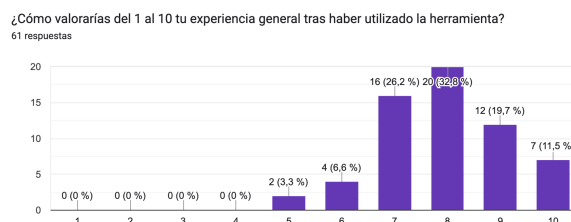


Gráfico 3: Respuesta de los usuarios sobre su experiencia general tras usar la herramienta.

Un criterio de éxito con el que medí la forma en la que he progresado programando realizando el producto era consiguiendo 30.000 de experiencia en DataCamp (aplicación donde aprendí a programar). En esta te dan experiencia cuando realizas lecciones y haces ejercicios, pero te las dan en muy pocas cantidades (dependiendo del ejercicio te dan 50 o 100). Como se observa en la

imagen durante 50 días seguidos realicé algún ejercicio para completar el objetivo (antes de parar varios días había una racha de 20). A pesar de esto, no conseguí completar este criterio de éxito, habiendo conseguido 25.550 quedándome a 4.4450 de experiencia, es decir, un 85% del objetivo. Para completarlo tendría que haber dedicado más tiempo diario a la programación o haber seguido un plan donde me indicara cuanta experiencia tenía que conseguir cada día para poder llegar al objetivo marcado.

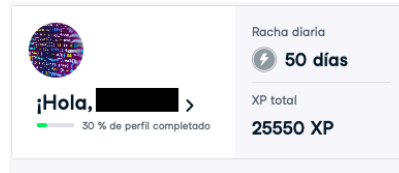


Imagen 7: Cantidad de experiencia que obtuve tras realizar el proceso de aprendizaje.

Finalmente, con el objetivo de poder seguir mejorando el producto una vez que ya lo terminara, determiné como un criterio de éxito crear un apartado donde los usuarios pudieran enviarme un comentario al correo electrónico por si se diera algún fallo o problema durante el uso. Este no fui capaz de completarlo, debido a la complejidad que requiere la programación del apartado. Se me hizo imposible ligar los comentarios de los usuarios para que me llegasen a mi correo, ya que en teoría se necesitaría un correo electrónico para poder enviármelos, es decir, no puedes enviar un mail desde una dirección inexistente. Tras un tiempo pensándolo, decidí intentar que los comentarios fueran hacia una base de datos donde se apuntaran y los pudiera consultar, pero no fui capaz de programar esto. Para poder conseguir en un futuro este apartado, tendría que seguir mejorando mi nivel y ampliando mis conocimientos sobre programación, debido a la complejidad de la tarea que me propuse.