

PROYECTOS DE INNOVACIÓN DOCENTE 2022/2023
MEMORIA FINAL

Título del Proyecto

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DOCENTES PARA
FACILITAR LA COMPRENSIÓN Y UTILIZACIÓN DEL INGLÉS
CIENTÍFICO EN LAS ASIGNATURAS DE BIOQUÍMICA DEL GRADO EN
BIOTECNOLOGÍA**

Referencia

ID2022/169

Miembros del Equipo

M. ISABEL MUÑOZ BARROSO (COORDINADORA)
ÁNGEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular.

Facultad de Biología

RESUMEN

El inglés es el idioma más utilizado en el ámbito científico. Los estudiantes del Grado en Biotecnología deben tener un dominio de este idioma para enfrentarse con éxito a sus estudios universitarios de Grado y Posgrado y, una vez graduados, a su futura actividad profesional. Durante los cuatro años de los estudios de grado, las actividades que se llevan a cabo en inglés en el aula son escasas, más allá de la consulta de bibliografía específica. Por ello, el objetivo global de este proyecto ha sido realizar actividades en inglés en las clases de Bioquímica I y Bioquímica II para familiarizar a los alumnos con la terminología científica en este idioma. Se han cumplido los tres objetivos concretos que nos planteamos: hemos elaborado tres casos prácticos en inglés en cada una de las asignaturas (objetivo 1) que se han trabajado en clases de seminario (objetivo 2). Además, los alumnos han creado un glosario de términos científicos en inglés (objetivo 3). El grado de satisfacción con el desarrollo del proyecto es alto tanto por parte de los profesores como de los estudiantes de 2º de grado en Biotecnología.

DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se ha desarrollado en cuatro etapas:

1. Selección y elaboración de materiales docentes.

Los profesores responsables del PID hemos elaborado en cada asignatura tres casos prácticos de temas relacionados con las asignaturas Bioquímica I y Bioquímica II.

Bioquímica I

1. *“Acute aspirine overdose: Relationship to the blood buffering system”*

Estudio práctico de la acción de los sistemas amortiguadores en el organismo.

2. *“Purification of an enzyme”*

Estudio práctico del proceso de purificación de una proteína en un laboratorio de bioquímica.

3. *“Sickle cell anemia: a molecular disease hemoglobin”*

Estudio de la relación estructura función tomando como ejemplo una variante mutada de la hemoglobina.

Bioquímica II

4. *“Uncoupling electron transport and oxidative phosphorylation. Mitochondrial uncoupling proteins”*

Estudio de cómo puede desacoplarse el transporte electrónico y la fosforilación oxidativa mediante agentes químicos o fisiológicamente para producir calor.

5. *“Glycogen storage diseases”*

Estudio de un caso práctico sobre la deficiencia de enzimas del metabolismo del glucógeno.

6. *“Phenylalanine hydroxylase and Phenylketonuria”*

Caso práctico relativo al metabolismo de aminoácidos.

En los Anexos 1 y 2 se adjuntan dos de los materiales trabajados en las clases de seminario de Bioquímica I (caso 1) y Bioquímica II (caso 6) respectivamente.

2. Presentación del proyecto a los estudiantes.

Al inicio de curso, se presentó el proyecto a los estudiantes de las dos asignaturas (Figura 1). Los estudiantes contestaron a una encuesta en la que se les consultó sobre su nivel de inglés y su percepción sobre el uso del inglés en sus estudios de Grado y posterior carrera profesional.

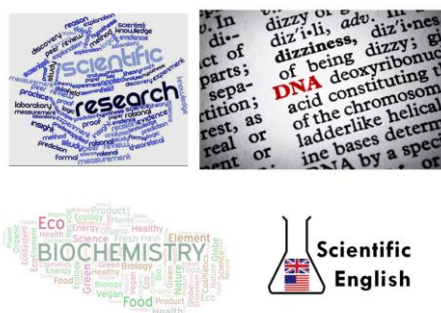


Figura 1: Presentación del Proyecto a los estudiantes.

3. Puesta en práctica

Los estudiantes trabajaron sobre los materiales propuestos en grupos de 3 ó 4 alumnos en clases de seminario. Al final de la clase, entregaron un documento con las respuestas a las cuestiones planteadas. Además, buscaron términos claves para la elaboración de un glosario usando la herramienta que está disponible Studium.

4. Evaluación

Evaluación interna: Las tareas fueron corregidas por los profesores y entregadas a los alumnos para su revisión. Los profesores también revisamos los términos que los estudiantes fueron incorporando al glosario.

Evaluación externa: Al finalizar las clases, se realizó una encuesta para analizar el grado de satisfacción de los alumnos con el proyecto.

RESULTADOS

Encuesta inicial

Antes de empezar el Proyecto, los alumnos contestaron a una encuesta anónima en la que se les preguntó sobre su nivel de inglés y sobre percepción de la utilidad del inglés científico en sus estudios de Grado y futura actividad profesional (Anexo 3). El 90 % de los alumnos

consideran que tienen suficiente nivel de inglés para comprender textos científicos en este idioma. Todos opinaron que es útil hacer actividades en inglés para mejorar las competencias de expresión y comprensión lectora, y el 97 % también de comprensión auditiva y de expresión oral. La mayoría respondieron que no les resultaría difícil realizar las actividades en inglés en las clases de seminario, y valoraron positivamente la adquisición de vocabulario científico en inglés. En resumen, la disposición de los estudiantes ante el proyecto presentado fue altamente positiva.

Desarrollo de los seminarios

Los seis seminarios se realizaron después de estudiar los temas correspondientes en clase de teoría. El documento de trabajo se subió a Studium con antelación a la fecha del seminario para que los estudiantes lo revisaran antes de clase. En clase, trabajaron en grupos reducidos en la resolución de los casos prácticos y problemas propuestos y contestaron (en inglés) a las preguntas planteadas. Los dos profesores asistimos para responder a las dudas que surgieron. También pudieron consultar diferentes fuentes con sus ordenadores o teléfonos móviles. Al finalizar el seminario, entregaron un documento con las respuestas que corregimos los profesores y devolvimos a los estudiantes para que revisaran las correcciones. Debido a la falta de tiempo, las respuestas no se pudieron poner en común en clase como estaba previsto. Las calificaciones de los seminarios fueron satisfactorias. Como ejemplo, en el seminario correspondiente al metabolismo de aminoácidos “*Phenylalanine hydroxylase and Phenylketonuria*” (Anexo 2), la calificación media global fue de 8,32 (las calificaciones oscilaron entre 6,25 y 9,25).

Elaboración del glosario

Los estudiantes han recogido un total de 45 términos claves y definiciones en inglés que han incorporado en la herramienta colaborativa de Studium “Glosario” (Anexo 4). En la Figura 2 se muestra como ejemplo una entrada del glosario. Hemos creado un enlace de Google Drive para que este glosario esté disponible para los estudiantes cuando no tengan acceso a Studium:

https://drive.google.com/file/d/1eCVKrAkunYo4r73Dgn_XxHPIjIzYFSd8/view?usp=sharing


| H |
|---|
| <p>Hemoglobin Multimeric protein (formed by four subunits), which can bind oxygen thanks to its hemo group. It appears in erythrocytes.</p> |
| <p>Henderson-Hasselbalch equation Biochemical formula used in buffer systems consisted of a weak acid-base pair, which correlates the pH (or the pOH), the dissociation constant (Ka for acids and Kb for bases) and the ratio of concentrations of the acid and its conjugate base (or vice versa in the case of the pOH).</p> |
| <p> H-H equation.png</p> |
| <p>Homogenise Be blended, fused together</p> |
| <p>Hydrophilic A characteristic of polar substances. They dissolve in water. Salts, for instance.</p> |
| <p>Hydroxyurea A drug used alone or with other anticancer drugs or radiation therapy under the brand name Hydrea to treat certain types of chronic myelogenous leukemia and head and neck cancer and under the brand name Droxia to treat certain patients with sickle cell anemia. It is also being studied in the treatment of other conditions and types of cancer. Hydroxyurea stops cells from making DNA and may kill cancer cells. It may also make cancer cells easier to kill with radiation therapy. Hydroxyurea may also help keep abnormal red blood cells from forming, which may reduce the number of painful sickle cell crises and the need for blood transfusions. Hydroxyurea is a type of antimetabolite.</p> |
| <p>Hypo/Hyperglycemia Medical terms used to describe unusual blood sugar levels. The former occurs when the level of glucose in the blood drops below the normal range; while, on the other hand, the latter describes high levels. Hyperglycemia is commonly associated with diabetes, because it generally takes place when the body is not able to produce enough insulin, or is resistant to the effects of this enzyme.</p> |

Figura 2: Entrada al glosario por la letra H

Encuesta de satisfacción de los estudiantes con el desarrollo del proyecto

Para analizar el grado de satisfacción de los estudiantes con el proyecto, los estudiantes contestaron de manera anónima a la siguiente encuesta (Figura 3):

PID DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DOCENTES PARA FACILITAR LA COMPRENSIÓN Y UTILIZACIÓN DEL INGLÉS CIENTÍFICO EN LAS ASIGNATURAS DE BIOQUÍMICA DEL GRADO EN BIOTECNOLOGÍA

Contestar de 1 a 5 a las siguientes cuestiones: (1): Muy en desacuerdo (2): En desacuerdo (3): Ni acuerdo ni desacuerdo (4): De acuerdo (5): Totalmente de acuerdo

- 1) Me ha resultado difícil realizar las actividades en inglés en las clases de Seminario de Bioquímica I y II.
- 2) Mi nivel de inglés ha sido suficiente para la realización de los seminarios propuestos
- 3) Considero que el material aportado ha resultado fácil de seguir en clase de seminario
- 4) Considero que la realización de seminarios en inglés ha mejorado mis competencias lingüísticas en inglés (comprensión lectora y escrita)
- 5) La actividad "Glossary" me parece muy útil para mejorar mi aprendizaje del inglés científico
- 6) Estoy satisfecho/a con las actividades realizadas en los seminarios de Bioquímica en inglés
- 7) Me gustaría que en otras asignaturas se realizaran actividades en inglés como en este proyecto
- 8) Como continuación a este tipo de actividad me gustaría participar en otras del mismo tipo, pero basadas fundamentalmente en la expresión oral en inglés.
- 9) Grado de satisfacción general
- 10) Señala los aspectos, a tu juicio, más positivos y negativos del proyecto. Si te parece adecuado, puedes indicar sugerencias de mejora.

Fig. 3: Encuesta de valoración realizada a los alumnos de Bioquímica I y Bioquímica II.

Los resultados de esta encuesta se resumen en la Figura 4.

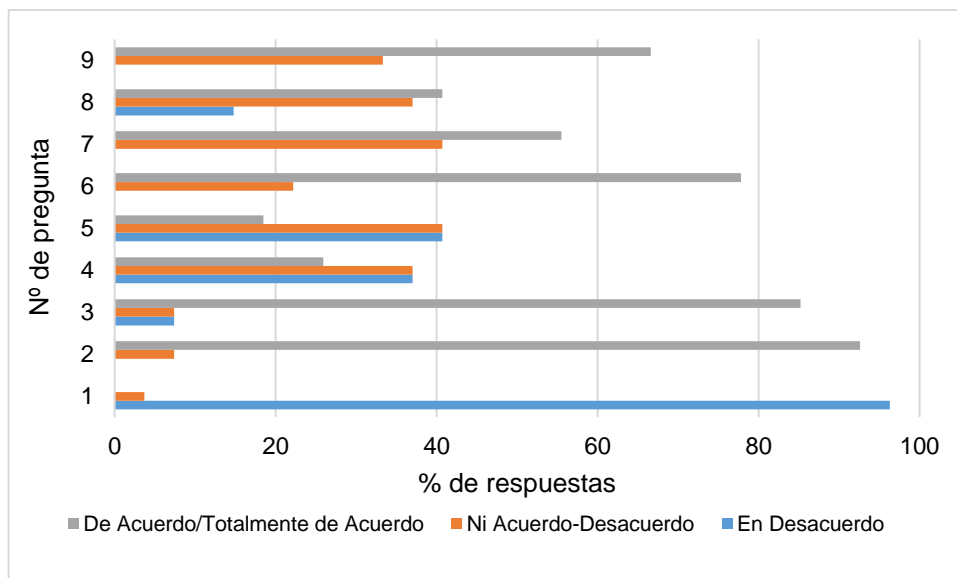


Fig. 4: Resumen de los resultados de la encuesta de valoración de los alumnos de Bioquímica I y Bioquímica II. Se muestra el % de cada valoración para las preguntas 1-9.

Para la mayoría de los estudiantes, las actividades han sido fáciles de seguir (más del 85% de respuestas favorable o muy favorable, preguntas 1-3); el 79 % está satisfecho con las actividades realizadas (pregunta 6), y a la mayoría le gustaría realizar actividades en inglés en otras asignaturas (55,5 % de acuerdo y muy de acuerdo, 42 % opinión media). Sin embargo, solo el 26 % de los estudiantes considera que han mejorado sus competencias lingüísticas en inglés. En relación con el grado de satisfacción general del proyecto, el 67% responde positiva o muy positivamente, mientras que el resto tiene una opinión media.

En relación con **los comentarios que escribieron en el cuestionario (pregunta 10)**, muchos estudiantes consideran muy positivo haber trabajado en grupo y haber aprendido términos científicos en inglés. Como aspectos negativos, varios alumnos piensan que no ha habido suficiente tiempo para contestar a todas las cuestiones en la hora dedicada al seminario; también valoran negativamente que los ejercicios no se hayan corregido en clase por falta de tiempo, aspectos que trataremos de solucionar. Como **sugerencias de mejora** algunos estudiantes señalan que se podría introducir el componente oral al proyecto, como también apoya el 41 % de los estudiantes en la respuesta a la pregunta 8 del cuestionario.

CONCLUSIONES

Consideramos que el proyecto se ha desarrollado satisfactoriamente y se han cumplido los objetivos propuestos. El desarrollo de las etapas planificadas se ha ajustado a lo previsto, y se han podido poner en práctica los seis seminarios elaborados. La valoración por parte de los profesores y de los alumnos es positiva. La mayoría de los estudiantes están satisfechos con las actividades realizadas; los profesores también hemos constatado el interés de los estudiantes,

aunque debemos optimizar las actividades para ajustarlas al tiempo dedicado en las clases de seminario. Los resultados académicos también han sido satisfactorios. A tenor de estos resultados, la respuesta a las encuestas y los comentarios de los estudiantes, nos planteamos la posibilidad de proponer un Proyecto de innovación en el que incluiríamos el trabajo de los estudiantes sobre competencias lingüísticas orales.

ANEXOS

Anexo 1: Ejemplo de actividad realizada en el PID, Bioquímica I (caso 1)

Acute Aspirin Overdose: Relationship to the Blood Buffering System

Focus concept

The response of the carbonic acid/bicarbonate buffering system to an overdose of aspirin is examined.

Prerequisites

- Principles of acids and bases, including pKa and the Henderson-Hasselbalch equation.
- The carbonic acid/bicarbonate blood buffering system.

Background

You are an emergency room physician and you have just admitted a patient, a 23-year-old female, who had been hospitalized for psychiatric treatment for the past six months. She was out on a day pass when she was brought to the emergency room around 9 pm. The patient was disoriented, had trouble speaking, and was suffering from nausea and vomiting. She was also hyperventilating. The patient admitted to taking an entire bottle of aspirin, which contained 250 tablets. The patient said that she took the tablets around 7 pm that evening. You draw blood from the patient and the laboratory performs the analyses shown in Table 1.1. The patient is experiencing mild respiratory alkalosis.

Table 1.1: Arterial blood gas concentration in patient

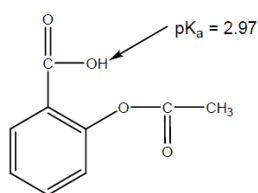
| | Patient, two hours after aspirin ingestion | Patient, ten hours after aspirin ingestion | Normal values |
|---------------------------------------|--|--|---------------|
| P_{CO_2} | 26 mm Hg | 19 mm Hg | 35-45 mm Hg |
| HCO_3^- | 18 mM | 21 mM | 22-26 mM |
| P_{O_2} | 113 mm Hg | 143 mm Hg | 75-100 mm Hg |
| pH | 7.44 | 7.55 | 7.35-7.45 |
| Blood salicylate concentration, mg/dL | 57 | 117 | |

In the emergency room, the patient is given a stomach lavage with saline and two doses of activated charcoal to adsorb the aspirin. Eight hours later, nausea and vomiting became severe, and her respiratory rate increased; she was in severe respiratory alkalosis, and further treatment was required. You carry out a gastric lavage at pH = 8.5 and administer further activated charcoal treatments, one every 30 minutes. A bicarbonate drip was required to prevent the blood bicarbonate concentration from dropping below 15 mM.

After 12 hours, blood salicylate concentrations began to decrease. The patient's blood pH begins to drop around 24 hours after the aspirin ingestion and finally returned to normal at 60 hours after the ingestion, although salicylate concentrations did not fall to zero until about 80 hours after aspirin ingestion.

Questions

Q1. Aspirin, or acetylsalicylic acid (structure shown in Figure 1.1), is hydrolyzed in the presence of aqueous acid and stomach esterases (which act as catalysts) to salicylic acid (the pharmacologically active form of the drug) and acetic acid. **Write the balanced chemical reaction for this transformation.**



Acetylsalicylic acid (aspirin)

Figure 1.1: Structure of aspirin.

Since the patient was brought into the emergency room only two hours after the overdose, you suspect that her stomach might contain undissolved aspirin that is continuing to be absorbed. The fact that she is experiencing severe respiratory alkalosis 10 hours after the ingestion confirms your suspicion and you decide to use a gastric lavage at pH 8.5 to effectively remove any aspirin that still remains in the stomach:

Q2. Calculate the percentage of protonated and unprotonated forms of salicylic acid at the pH of the stomach which is usually around 2.0.

Q3. Calculate the percentage of protonated and unprotonated forms of salicylic acid at the pH of the gastric lavage. (Note: Assume that the pKa values for the carboxylate group in salicylic acid and acetylsalicylic acid are the same.)

Q4. How does the gastric lavage at pH 8.5 facilitate removal of aspirin from the stomach? Explain. (Note: Consider the water and lipid solubility of the protonated and unprotonated forms of salicylic acid).

It has been shown that salicylates act directly on the nervous system to stimulate respiration. Thus, our patient is hyperventilating due to her salicylate overdose:

Q5. Explain how the salicylate-induced hyperventilation causes the pH of the patient's blood to increase. Illustrate your answer with the appropriate equations.

Q6. Why was the bicarbonate drip necessary?

Q7. Determine the ratio of HCO_3^- to H_2CO_3 in the patient's blood 10 hours after aspirin ingestion. How does this compare to the ratio of HCO_3^- to H_2CO_3 in normal blood? Can the $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ system work

effectively as a buffer in this patient under these conditions? Explain. (Note: For an effective buffering, the concentration of the conjugate base to weak acid should range from 0.1/1 to 10/1). **H_2CO_3 pKa = 6.4.**

Q8. Compare the concentration of HCO_3^- in a normal person and in our patient. Then calculate the concentration of H_2CO_3 in the patient's blood 10 hours after aspirin ingestion. Again, compare this value to the concentration of H_2CO_3 found normally, and again address the question of buffer effectiveness in the patient.

Q9. Sixty hours after aspirin ingestion, the patient's blood pH returned to normal (pH = 7.4). By what mechanism(s) was the patient's blood pH return to normal?

Q10. Are there other substances in the blood that can serve as buffers?

Anexo 2: Ejemplo de actividad realizada en el PID, Bioquímica II (caso 6)

Phenylalanine hydroxylase and Phenylketonuria

Objectives

- Study the characteristics of **phenylalanine hydroxylase (PAH)**
- Study and the effects of the PHA deficiency in persons afflicted with the genetic disorder **phenylketonuria**.

Prerequisites

- Amino acid synthesis and degradation pathways.
- Integration of amino acid metabolic pathways with carbohydrate metabolic pathways.
- Enzyme kinetics and regulation.

Background

Phenylketonuria (PKU) is an inherited disease, which results from the lack of the enzyme **phenylalanine hydroxylase (PAH)**. The PAH enzyme catalyses the first step in the **degradation of phenylalanine**, as shown in Figure 1. In the phenylketonuric patient, phenylalanine accumulates which is eventually transaminated to phenylpyruvate, a phenylketone compound. **Excess phenylpyruvate** accumulates in the blood and urine and has the effect of causing **mental retardation** if untreated. Screening programs identify PKU babies at birth, and treatment consists of a low phenylalanine diet until maturation of the brain is completed. The structure and biochemical properties of the PAH enzyme have been well-studied.

The PAH enzyme is a protein 452 amino acids in length with a **molecular weight of 52 kDa**. The gene for PAH is localized to **chromosome 12**. More than 500 different mutant genes giving rise to nonfunctional PAH proteins have been identified in PKU patients (Figure 2).

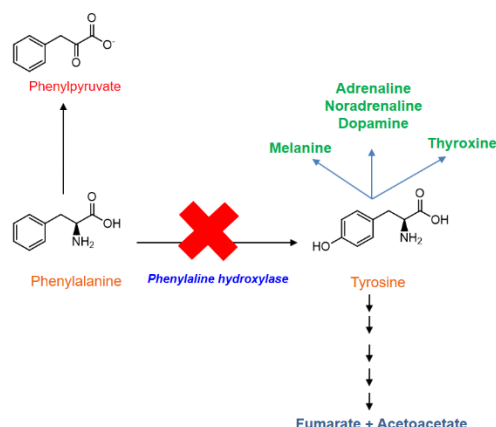


Figure 1: Phenylalanine and tyrosine metabolism.

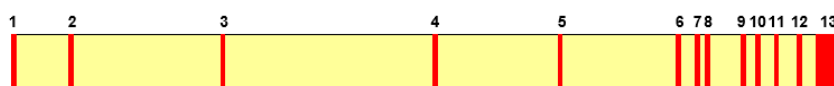


Figure 2. The gene of has 13 exons (chromosome 12). Exon order according to the relative frequency of mutation: $7 > 3, 12 > 11 > 2, 5 > 6, 9, 10 > 8 > 1, 4, 13$

Questions

Q#1. Is phenylalanine glucogenic, ketogenic, or both? Explain.

Q#2. To learn more about the PAH enzyme, it was necessary to purify it. PAH has been isolated from both rats and humans. Once the enzyme was purified, the investigators set out to determine its properties. They wanted to see if **phenylalanine**, in addition to serving as a **substrate** for the enzyme, had an additional role in the **regulation of the enzyme**. Polyacrylamide gels (under denaturing and non-denaturing conditions) were carried out with the rat liver PAH. The results are shown in Figure 3.

How do you interpret these data?

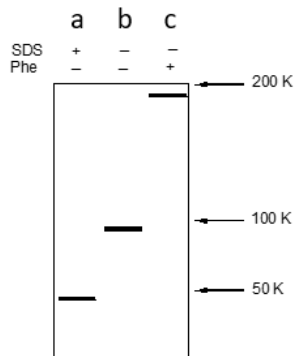


Figure 3: PAGE, in the presence and absence of the denaturing agent SDS, and in the presence and absence of phenylalanine

Q#3. The structure of a mammalian PHA has been resolved in 2016 (Arturo et al., PNAS, 2016 113: 2394-2399), **PDB ID= 5DEN**. Go to the **Protein Data Bank** (<https://www.rcsb.org/>) and answer the following question: How is the structure of the protein? Relate your answer to answer to question 2.

Q#4. Next, kinetic studies were carried out with the enzyme. A plot of velocity vs. phenylalanine concentration yields a sigmoidal shaped curve. What does this tell you about the enzyme?

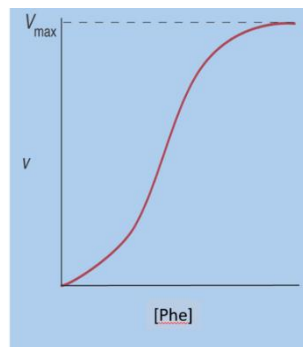


Figure 4: Kinetic studies of PHA

Q#5. Kinetic data in which PAH activity is compared with and without preincubation with phenylalanine is shown in Figure 5. Give a **structural basis** for the interpretation of these data. (Hint: consider data presented in Fig.3 and 4)

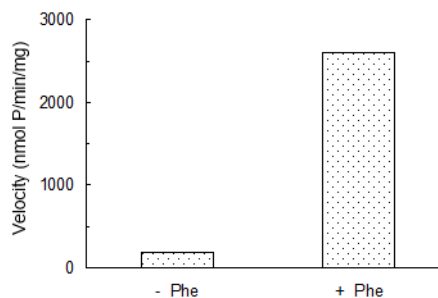


Figure 5: Reaction kinetics of PAH with and without preincubation with Phe.

Q#6. The effect of the hormones **glucagon and insulin** on PAH activity were investigated. The results are shown in Figure 6. In addition, the amount of radioactively-labeled phosphate incorporated into PAH with glucagon treatment was found to be nearly seven-fold greater than in controls.

- How would you interpret these data?
- Which hormone activates PAH, and why?

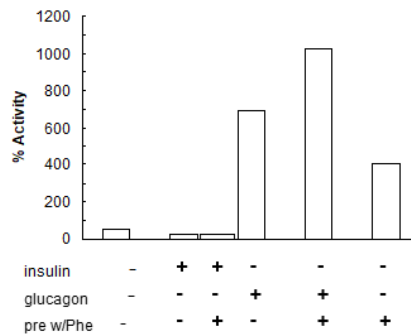


Figure 6: Percent activity (as compared to control) of PAH in the presence and absence of insulin, glucagon, and/or preincubation with phenylalanine.

- Q#7.** Tyrosine is **not an essential** amino acid in normal persons, but it is essential in persons with PKU. Explain why.
- Q#8.** Patients with the disease **PKU** tend to have **blue eyes, fair hair,** and very **light skin.** Explain why.
- Q#9.** The cause for the **mental retardation** associated with untreated PKU is not completely understood, but it is believed to arise from the high concentrations of **phenylpyruvate** (Fig. 1), which is a product of a transamination reaction with phenylalanine and α -ketoglutarate. The phenylpyruvate is believed to be toxic to the developing brain. Write the **balanced equation for the transamination** of phenylalanine to phenylpyruvate and include the **structures of the reactants and products**. Identify any **cofactors** needed to accomplish the reaction.
- Q#10.** The mental retardation associated with phenylalanine can be avoided if the neonate is immediately placed on a low phenylalanine diet for the early years, and perhaps for life.
- Why is a PKU patient placed on a **low phenylalanine diet** instead of a *phenylalanine free* diet?
 - The artificial sweetener Nutrasweet® contains the compound **aspartame**, which consists of a methylated Asp-Phe dipeptide (the C-terminal carboxyl group is methylated).
 - Draw the **structure of aspartame**.
 - If you were a physician, what **advice** would you give to a PKU patient regarding this product?
 - If you were a manufacturer of aspartame, what would your **responsibility** to your customers be?

Anexo 3: Encuesta inicial percepción del nivel de inglés y uso de inglés científico

Modo: Anónima

1. ¿Cuáles son tus estudios de inglés? Selecciona el más alto

- ESO y Bachillerato
- B1 (intermedio)
- B2 (intermedio alto)
- C1 (avanzado)
- C2 (muy avanzado)

2. ¿Has ido fuera de España a estudiar inglés?

- Sí
- No

3. ¿Crees que tienes suficiente nivel de inglés para comprender la lectura de textos científicos en inglés?

- Sí
- No
- No totalmente

4. ¿Crees que tienes suficiente nivel de inglés para comprender vídeos de temas científicos en inglés?

- Sí
- No
- No totalmente

5. ¿Piensas que el uso del inglés te será útil en tu futuro profesional?

- Sí
- No

6. Si has contestado SI en la pregunta anterior indica cómo piensas que el inglés te servirá en tu vida profesional

7. ¿Consideras de utilidad que en las asignaturas de Grado se hagan actividades para mejorar tus competencias lingüísticas en inglés a nivel de expresión escrita?

- Sí
- No

8. ¿Consideras de utilidad que en las asignaturas de Grado se hagan actividades para mejorar tus competencias lingüísticas en inglés a nivel de comprensión lectora?

- Si

No

9. ¿Consideras de utilidad que en las asignaturas de Grado se hagan actividades para mejorar tus competencias lingüísticas en inglés a nivel de comprensión auditiva?

Si

No

10. ¿Consideras de utilidad que en las asignaturas de Grado se hagan actividades para mejorar tus competencias lingüísticas en inglés a nivel de expresión oral?

Si

No

11. ¿Crees que te va a resultar difícil realizar las actividades en inglés en las clases de Seminario de Bioquímica? Explica tu respuesta

Anexo 4: Glossary

Sitio: **Stodium 2022-23**

Curso: **Bioquímica I y Bioquímica II (109512) (BQIIB)**

Glosario: **Glossary**

A

Affinity chromatography

It is a method of separating a biomolecule from a mixture, based on a highly specific macromolecular binding interaction between the biomolecule and another substance.

Aliquot

Exact portion of a sample or total amount of a liquid.

Alkalosis

It is a condition in which the body fluids have excess base (alkali). This is the opposite of excess acid (acidosis).

Amphipatic

A substance that is both hydrophilic and hydrophobic

Aspartame

Sweet substance used as an artificial sweetener. It is a derivate of aspartic acid and phenylalanine. C₁₄H₁₈N₂O₅.

B

Buffer

A system capable of resisting changes in pH. It consists of a conjugate acid-base pair

C

Cation-exchange chromatography

Technique used to separate molecules in a dissolution based on their overall charge. The negatively-charged resin contained in the chromatography column retains positively-charged solutes, which can be eluted afterwards by altering the pH or the ionic strength.

Cofactor

A non-protein chemical compound or metallic ion that is required for an enzyme's role as a catalyst.

Cori cycle

The Cori cycle involves conversion of lactate to glucose in the liver, release of glucose into the blood, uptake of glucose by peripheral tissues (muscle, red blood cells, placenta, tumor), conversion of glucose to lactate by glycolysis, release of lactate into the blood, and uptake of lactate by the liver for conversion again to glucose.

D

deoxy-oxy Hemoglobin

The two forms of hemoglobin, classified based on their oxygen-bound state. The oxyhemoglobin is the form combined with oxygen whereas the deoxyhemoglobin is the form that has released its bound oxygen.

E

Electron transport chain

The stepwise transfer of electrons from one carrier molecule to another along the respiratory chain.

Enzyme

Substance which acts as a catalyst to carry on a specific biochemical reaction.

Esterase

Enzyme whose principal function is to hydrolyze ester bonds between alcohol and acid groups.

G

Gene

A gene is the basic unit of inheritance, passed from parents to children. They are made up of sequences of DNA and they code for specific proteins or segments of proteins, leading to the expression of a particular physical or biological trait.

Glucagon

Glucagon is a hormone formed in the pancreas which promotes the breakdown of glycogen to glucose in the liver. Glucagon increases your blood glucose (sugar) levels and prevents them from dropping too low.

Glucogenic

A non-glucidic compound that can be converted into glucose through gluconeogenesis.

Glucose-alanine cycle

The Cahill cycle, also known as the alanine cycle or glucose-alanine cycle, is the series of reactions in which amino groups and carbons from muscle are transported to the liver. When muscles degrade amino acids for energy needs, the resulting nitrogen is transaminated to pyruvate to form alanine. This is performed by the enzyme alanine transaminase (ALT), which converts L-glutamate and pyruvate into α -ketoglutarate and L-alanine. The resulting L-alanine is shuttled to the liver where the nitrogen enters the urea cycle and the pyruvate is used to make glucose.

Glycogen

Glycogen is a multibranched polysaccharide of glucose that serves as a form of energy storage in animals, fungi, and bacteria. It is the main storage form of glucose in the human body.

H

Hemoglobin

Multimeric protein (formed by four subunits), which can bind oxygen thanks to its hemo group. It appears in erythrocytes.

Henderson-Hasselbalch equation

Biochemical formula used in buffer systems consisted of a weak acid-base pair, which correlates the pH (or the pOH), the dissociation constant (K_a for acids and K_b for bases) and the ratio of concentrations of the acid and its conjugate base (or vice versa in the case of the pOH).

H-H_equation.png

Homogenise

Be blended, fused together

Hydrophilic

A characteristic of polar substances. They dissolve in water. Salts, for instance.

Hydroxyurea

A drug used alone or with other anticancer drugs or radiation therapy under the brand name Hydrea to treat certain types of chronic myelogenous leukemia and head and neck cancer and under the brand name Droxia to treat certain patients with sickle cell anemia. It is also being studied in the treatment of other conditions and types of cancer.

Hydroxyurea stops cells from making DNA and may kill cancer cells. It may also make cancer cells easier to kill with radiation therapy. Hydroxyurea may also help keep abnormal red blood cells from forming, which may reduce the number of painful sickle cell crises and the need for blood transfusions. Hydroxyurea is a type of antimetabolite.

Hypo/Hyperglycemia

Medical terms used to describe unusual blood sugar levels. The former occurs when the level of glucose in the blood drops below the normal range; while, on the other hand, the latter describes high levels. Hyperglycemia is commonly associated with diabetes, because it generally takes place when the body is not able to produce enough insulin, or is resistant to the effects of this enzyme.

I

Isoelectric focusing

Technique used to separate molecules based on their isoelectric point (pI). The sample is placed in a gel with a pH gradient and an electric field. Therefore, proteins move until they lose their charges, which means they stop at the place where the pH is the same as their pI.

K

Ketogenic

Producing or involved in the formation of ketone bodies.

Knockout (organism)

Organism (for example, a mouse) that has a gene which has been inactivated or removed through genetic engineering. Scientists do this in order to know the function of the gene.

L

Lactate

Product that organisms can produce from pyruvate in lactic fermentation in anaerobic conditions by lactate dehydrogenase

Liposomes

Vesicles formed by a lipid bilayer in such a way they create an space with different substances solved within

M

melanin

It is a pigment in the skin that produces skin pigmentation. Its precursor is tyrosine.

Myoglobinuria

Presence of myoglobin in urine.

O

Oxidative phosphorylation

Oxidative phosphorylation is a cellular process that harnesses the reduction of oxygen to generate high-energy phosphate bonds in the form of adenosine triphosphate (ATP).

P

Phenylalanine hydroxylase

Enzyme that catalyzes the degradation of the aminoacid phenylalanine into tyrosine. The lack of this enzyme causes a disease called phenylketonuria.

Phenylketonuria (PKU)

It is an inherited disease which results from the lack of the enzyme phenylalanine hydroxylase (PAH), which catalyzes the first step in the degradation of phenylalanine. As a result, phenylalanine is accumulated and this amino acid is eventually transaminated to phenylpyruvate. Excess phenylpyruvate accumulates in the blood and urine and has the effect of causing mental retardation if untreated.

Polymerization

It is any process in which relatively small molecules called monomers, combine chemically to produce a very large chainlike or network molecule, called a polymer.

Proton gradient

Asymmetric distribution of charges between the mitochondrial matrix and the intermembrane space, created due to the translocation of protons by primary pumps, using highly energetic electrons from reduced compounds. It is an effective way of storing energy, which can be used, for instance, by a secondary pump in order to phosphorylate the ADP.

Purification factor

Percentage of specific enzyme activity respect to the initial homogenate

S

Sickle cell anemia

Inherited blood disease caused by a mutation in hemoglobin. A charged aminoacid is substituted for an apolar aminoacid, giving place to the formation of hydrophobic regions in Hb proteins. They interact between each other, polymerizing.

As a consequence, red blood cells become sickle-shaped (not being able to provide an adequate oxygenation anymore) and obstruct the circulatory system, causing serious damage.

Size exclusion chromatography

Physical separation method that filters analytes based on their size.

Size exclusion chromatography.png

Supernatant

Denoting the liquid lying above a solid residue after crystallization, precipitation, centrifugation, or other process.

T

Therapeutic window

The range of concentration in which a medicament produces benefit to the patient

Thermogenesis

The dissipation of energy through the production of heat, it occurs in specialized tissues such as brown adipose tissue (BAT)

Transamination reaction

Transfer of an amino group from one molecule to another, usually from a particular amino acid to alpha-ketoglutarate given an alpha-keto acid and glutamate.

U

Uncoupling protein

Proteins which are able to dissipate the proton gradient of the inner mitochondrial membrane.

Y

Yield

Percentage of total enzyme activity respect to the initial homogenate