

## Alternativa para Potenciar la Interdisciplinariedad en las Clases de Química del Curso Preparatorio

### Alternative to Enhance Interdisciplinarity in the Chemistry Classes of the Preparatory Course

Daylen Sosa Herero, [daylen@elacm.sld](mailto:daylen@elacm.sld), Escuela Latinoamericana de Medicina, Cuba, Dr. C

Sorangel Acosta Machín, [sorangel@elacm.sld.cu](mailto:sorangel@elacm.sld.cu), Escuela Latinoamericana de Medicina, Cuba, Esp

Jennifer J Escobar Varela, [jennifer.jev1999@gmail.com](mailto:jennifer.jev1999@gmail.com), Escuela Latinoamericana de Medicina, Cuba.

#### RESUMEN

Los procesos universitarios conducen al perfeccionamiento continuo en las aspiraciones de la Educación Superior y los contenidos interdisciplinarios en el tratamiento de las Ciencias Médicas es uno de las aspiraciones más apremiantes en la formación de los estudiantes. A partir de las limitaciones de los docentes de Química para enfrentar estos conocimientos en el proceso docente educativo revelan el problema científico de la investigación ¿Cómo contribuir al mejoramiento de las clases de Química para desarrollar la interdisciplinariedad con la asignatura Biología Humana de la Escuela Latinoamericana de Medicina (Elam)? Y el objetivo es: Elaborar tareas integradoras para desarrollar la interdisciplinariedad en las clases de Química con la asignatura Biología Humana en la Escuela Latinoamericana de Medicina. Las tareas integradoras propuestas van dirigidas a los estudiantes, para favorecer la integración de los contenidos de la Biología Humana con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. La implementación de los resultados de este trabajo, pueden ser generalizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química en otras facultades preparatorias, y ser un punto de partida para su adecuación a otras disciplinas.

**Palabras Claves:** Interdisciplinariedad, nodos interdisciplinarios, tareas integradoras.

#### ABSTRACT :

University processes lead to continuous improvement in the aspirations of Higher Education and interdisciplinary content in the treatment of Medical Sciences is one of the most pressing aspirations in the training of students. Based on the limitations of Chemistry teachers to face this knowledge in the educational teaching process, they reveal the scientific problem of the investigation: How to contribute to the improvement of Chemistry classes to develop interdisciplinarity with the Human Biology subject of the Latin American School of Medicine (Elam)? And the objective is: Develop integrative tasks to develop interdisciplinarity in Chemistry classes with the Human Biology subject at the Latin American School of Medicine.

The proposed integrative tasks are aimed at students, to favor the integration of the contents of Human Biology with the teaching-learning process of Chemistry.

The implementation of the results of this work can be generalized in the teaching-learning process of Chemistry in other preparatory faculties, and be a starting point for its adaptation to other disciplines.

**Keywords:** Interdisciplinarity, interdisciplinary nodes, integrating tasks.

## INTRODUCCIÓN

Una de las premisas de la educación superior, en la actualidad es la interrelación entre las asignaturas de una misma área del conocimiento y entre las diferentes áreas.

En el área de las ciencias naturales, se busca la integración de los contenidos de las asignaturas Biología, Química a fin de lograr la integración de los contenidos con la vida.

Por lo anterior planteado, la aplicación de la interdisciplinariedad en la enseñanza actual es una necesidad, reconocida como otras de las cuestiones pedagógicas importantes que reclama esta revolución educacional.

Sin embargo, hasta hoy en la esfera educacional la interdisciplinariedad se trata más como una cuestión teórica que llevada a la práctica en el aula. Es declarada en los diseños curriculares y documentos metodológicos como intención, como aspiración; pero no se ha concretado en la experiencia pedagógica mediante acciones específicas. Existe una distancia entre la interdisciplinariedad de los currículos y su ejercicio durante el desarrollo de los mismos.

La asignatura de Química, en el plan de estudio del Curso Premédico (CP) de la Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM), es fundamental por su relación de precedencia con las asignaturas del ciclo básico de las Ciencias Médicas ya que resulta vital para la comprensión de los procesos biológicos en el organismo humano (Cala et al., 2022), por lo que el éxito en los resultados docentes de los alumnos durante su estudio juega un papel determinante.

El contenido del programa de Química se estructura en cuatro temas diferentes, con el objetivo de nivelar los conocimientos sobre las sustancias y sus transformaciones químicas, y el contenido del programa de Biología que se encarga del estudio del organismo humano; lo que hace complejo el estudio de estas asignaturas porque los estudiantes ingresan con poco o ningún conocimiento de los contenidos básicos, insuficiente desarrollo de habilidades para el uso del libro de texto y otros materiales, pobre desarrollo de habilidades intelectuales y muy dependientes del docente, reflejado en la necesidad de ayuda constante para solucionar tareas docentes, así como desorientación durante el estudio independiente en relación con los objetivos, entre otros aspectos (Acosta et al., 2022 y Rodríguez et al., 2022). Por otro lado, los profesores están llamados a emplear métodos, procedimientos y enfoques, que propicien la máxima productividad de la actividad cognoscitiva y el trabajo independiente, que le permitan al estudiante apropiarse de los conocimientos necesarios de forma activa, reconocido como la forma óptima de aprender, para lo cual muchos no están entrenados, lo cual hace que se tomen decisiones en el programa para ajustar el contenido en menos tiempo, y esto trae como consecuencias que las dificultades de los estudiantes se acentúen aún más (Comendeiro et al 2007).

Lo antes expuesto constituye una dificultad en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA), por lo que en nuestro departamento determinó: Diseñar tareas integradoras para desarrollar la interdisciplinariedad en las clases de Química con la asignatura Biología Humana en la Escuela Latinoamericana de Medicina.

Para dar cumplimiento al objetivo en nuestro departamento se determinó desarrollar una serie de actividades metodológicas para poner en práctica la interdisciplinariedad y precisar los nodos interdisciplinarios con la Biología Humana, ya que a partir del análisis de los programas de las asignaturas de Química y Biología Humana, permitió determinar cuáles son los contenidos que reciben los estudiantes en estas asignaturas y cuáles son los temas que son posibles de vincular, con el objetivo de establecer la interdisciplinariedad propuesta evidenciándose que las habilidades fundamentales a desarrollar en los estudiantes son argumentar y explicar.

Además de la determinación de las habilidades y los elementos del conocimiento, que generan los nodos interdisciplinarios, y con el propósito que el docente actúe con los mismos en función de objetivos educativos, también se hace necesaria la precisión de un conjunto de tareas integradoras para el trabajo docente, dirigida al establecimiento de situaciones de aprendizaje, mediante la interdisciplinariedad desde el estudio de los contenidos de las asignaturas, lo cual es el núcleo básico de la investigación realizada.

## **DESARROLLO**

### **Metodología:**

Se aplicaron para este estudio métodos de investigación educativa: teóricos y empíricos. Para el desarrollo de la investigación El histórico-lógico se encaminó fundamentalmente al análisis de los antecedentes teóricos de la temática a investigar, en correspondencia con el marco histórico-social concreto en que se desarrolla la investigación. El sistémico estructural-funcional resultó muy valioso en el diseño de las tareas interdisciplinarias. A su vez, el analítico-sintético y el inductivo-deductivo, facilitaron el procesamiento de la información empírica y la valoración de los resultados.

La observación científica consistió en la percepción y el registro planificado y sistemático del comportamiento de los estudiantes. El análisis documental se centró fundamentalmente en la revisión y valoración de los documentos departamentales del curso 2022 (actividades metodológicas, informes de los controles a clases, evaluaciones escritas, resultados docentes y la revisión de los programas de las asignaturas de Química y Biología Humana), que permitieron diagnosticar el estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de Química en el desarrollo de la interdisciplinariedad. Para ello se analizaron los aspectos recogidos en la guía de observación elaborada al respecto. Se valoró cada aspecto en las categorías alta, media y baja. Para fundamentar teóricamente la propuesta de las tareas interdisciplinarias, se planificó en el departamento un seminario y un taller científico metodológico, que permitió introducir cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química mediante las tareas interdisciplinarias elaboradas y comprobar los resultados. El uso de la sistematización contribuyó a la elaboración de los argumentos que posibilitaron el cumplimiento del objetivo, mediante el establecimiento de relaciones que evidenciaran científicamente la concepción dialéctica del proceso de cambio y transformación que se desarrolla en los docentes de Química en el Curso Preparatorio para Estudiantes de Ciencias Médicas y la necesidad de transformación del programa de la asignatura de Química.

Se planeó varias reuniones metodológicas y clases metodológicas instructivas para fundamentar de forma teórica la interdisciplinariedad y determinar los nodos interdisciplinarios entre la asignatura de Química y Biología Humana, a partir del análisis de varios documentos lo que permitió determinar los aspectos generales y específicos

que debía contener las tareas integradoras (Acosta et al., 2022 y Rodríguez, E et al 2022).

En una primera etapa se formaron equipos de trabajo para la confección de las tareas interdisciplinarias de cada uno de los temas de la asignatura, por la vinculación de estos contenidos con la Biología Humana.

Luego en dos sesiones de trabajo se expusieron los resultados en plenaria lo que permitió sugerir recomendaciones para corregirlas. Posteriormente se reelaboraron las propuestas de las tareas integradoras y se entregaron en la fecha acordada para que una comisión de dos profesores las revisara y uniformaran. Se llevó nuevamente a plenaria para su aprobación final. Para la elaboración de las tareas interdisciplinarias se tuvo en cuenta los siguientes nodos interdisciplinarios:(Sosa, 2001)

- ✓ Estructura de las sustancias: Dirige la atención al estudio de todas las sustancias como nodo interdisciplinario general, y del cual se pueden extraer otros nodos interdisciplinarios específicos como, formación de enlaces y tipo de enlace.
- ✓ Reacción Química: Este nodo interdisciplinario general pertenece todo lo relacionado con la síntesis de macromoléculas y otras moléculas biológicas, para la posterior formación de tejidos y órganos donde se pueden extraer nodos interdisciplinarios específicos como reacciones de polimerización en proteínas, carbohidratos, y ácidos nucleicos.
- ✓ Catalizadores: Todo relacionado con la influencia que tienen estas sustancias con las velocidades de las reacciones químicas y su regulación, pertenecen a este nodo interdisciplinario general, del cual se derivan los nodos interdisciplinarios específicos: como lo son las enzimas que actúan sobre las reacciones metabólicas.
- ✓ Equilibrio Químico: Este nodo interdisciplinario general abarca toda la materia ya que existe un equilibrio en todos los procesos biológicos, la influencia de determinados factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio son aspectos que regulan el funcionamiento de esos procesos y como nodo específico los efectos de las variaciones del pH en determinadas reacciones ácido-base.
- ✓ Precursores de Macromoléculas: La estructura y propiedades de estas sustancias contribuyen a la comprensión de la formación de macromoléculas en los procesos de síntesis de proteínas, ácidos nucleicos y glúcidos por lo que se agrupan en este nodo interdisciplinario general y aquellos que responden al mismo pero a un nivel más específico, como lo es el estudio de los aminoácidos en la síntesis de péptidos, los que constituyen nodos específicos.

La asignatura de Química es compleja para los estudiantes, sin embargo su carácter interdisciplinar puede convertirse en una vía muy importante para lograr enriquecer más sus implicaciones con disciplinas, para que resulten más atractivas y perdurables (Hedesa, 2013); todo ello se ha revelado a que en las encuestas realizadas al finalizar cada curso, en las que se abordaban aspectos de la interdisciplinariedad y no existía un grado de satisfacción al respecto.

En sentido general la asignatura Química para estudiantes de Ciencias Médicas de la Elam; estudia aspectos relacionados con las sustancias y sus transformaciones químicas en el organismo humano. A través de ella los estudiantes se apropian de fundamentos científicos necesarios para ingresar a la carrera de Medicina, lo que contribuye a una correcta asimilación de los contenidos que recibirán en el área de formación del profesional. Elementos que hablan a favor de la estrecha relación que tiene con la asignatura Biología Humana.

Se concluye que la interdisciplinariedad constituye un proceso que permite el establecimiento de elementos del conocimiento que contribuyen a establecer los nodos interdisciplinarios entre las asignaturas de Química y Biología Humana (Caballero, 2001), lo que favorecerá al proceso de enseñanza–aprendizaje de la primera y por consiguiente la preparación de los estudiantes para el posterior ingreso a la carrera de Medicina. Para el logro de ello se necesita llevar a cabo acciones de superación que contribuyan elevar los niveles de profesionalidad y repercutirá en los docentes de Química.

Por lo que se desarrolló una investigación no experimental, de tipo descriptiva, según (Artiles, 2018). En ella participaron todos los profesores y estudiantes del Curso Preparatorio de la Elam, 2021.

#### **Resultados y discusión:**

Mediante la utilización de los fundamentos teóricos y metodológicos y en relación con el conjunto de tareas integradoras, se elaboró una primera versión de la propuesta de la cual arrojó: que el tratamiento del programa está adecuado a las esencialidades del contenido; las dificultades con las habilidades comunicativas de los estudiantes en el idioma español y la no explotación al máximo de instrumentos orientadores en función de las actividades docentes. Como potencialidades se identificaron que los docentes reconocen los problemas y las potencialidades que ofrece la interdisciplinariedad como vía para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, se revela la preparación de los docentes con dominio en los contenidos de Química y Biología Humana además, se demostró que la aplicación de las tareas interdisciplinarias contribuyen a la interdisciplinariedad de los contenidos de la Biología Humana, con la Química.

A partir de las actividades metodológicas efectuadas al respecto, se elaboraron las tareas interdisciplinarias para actividades de comprobación de cada tema de la asignatura, según la planificación docente.

En esta, tanto los docentes como de los estudiantes, consideraron que las tareas promueven la Educación Interdisciplinar, ya que les permitió relacionarse con elementos integradores de la Biología Humana, fueron valoradas de muy buena calidad las tareas integradoras para la comprobación de los estudiantes en la asignatura de Química. Se destaca que son concretas y adecuadas para cada actividad; tiene un lenguaje claro y sencillo, que facilita la comunicación en idioma español. Se manifiesta en todo momento la interdisciplinariedad con los contenidos de la asignatura Biología Humana, lo que favorece la motivación y el interés de los estudiantes.

La Interdisciplinariedad es una necesidad del Proceso Enseñanza-Aprendizaje, una filosofía de trabajo del proceso docente- educativo, es el verdadero lenguaje de la

naturaleza y la sociedad, su existencia y desarrollo, se manifiesta en la enseñanza mediante situaciones de aprendizaje creadas con ese fin, reflejo de la realidad natural y social. En su esencia la interdisciplinariedad contiene como elementos claves; la actividad de las personas que la llevan a cabo, su cooperación, flexibilidad de análisis, comunicación, enriquecimiento mutuo de conocimientos, integración al grupo en la formación de valores, así como la profundización y solución creativa de los problemas (Ondal, 2002)

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe favorecer que el educando desarrolle un pensamiento reflexivo, crítico, que le permita aplicar, desde el punto de vista cognoscitivo, estrategias para aprender por sí mismos dotándolos de las herramientas necesarias para enfrentar con éxito el proceso (Bermúdez, 2018).

Las tareas integradoras elaboradas para enriquecer las clases de Química, sirven de apoyo para las clases de Química y motiva el aprendizaje de los estudiantes, al brindarles la posibilidad de comprobar los conocimientos adquiridos por ambas asignaturas y abordar el autoaprendizaje de forma ordenada y gradual, para la formación y desarrollo de las diferentes habilidades y asimilación de los conocimientos abordados; así como la posibilidad de desarrollar habilidades para el trabajo en equipo, que promueve valores como la honestidad, el humanismo y la solidaridad.

Los especialistas consultados concuerdan en plantear que el conjunto de tareas propuestas, responde a la estructura metodológica que se sugiere para este tipo de instrumento; además de responder a las necesidades y exigencias del medio y de las actuales condiciones de la enseñanza.

Es rígida en cuanto a su estructura y a la sistematicidad con la que sólo es concebida, pero permite la flexibilidad en cuanto a las posibilidades de empleo y sustitución de situaciones de aprendizaje por otras, que estas confieren.

Estos concuerdan; en la necesidad de continuar perfeccionando y ampliando la propuesta presentada, en aras de ofrecer un material mucho más sólido y que garantizan mayor eficiencia en la labor que desempeñan estos docentes. Ya que después de aplicadas las tareas, se apreciaron modificaciones en relación con el aprendizaje en los estudiantes, se pudo observar que hubo cambios significativos en los estudiantes: en la relación entre las asignaturas de Química y Biología Humana, lo que demostró el análisis, la profundización y apropiación de los contenidos. Todo lo anterior avala la influencia positiva que se logra en el aprendizaje interdisciplinario de los estudiantes, cuando existen actividades bien concebidas y orientadas por el docente, partiendo del contenido que brinda la Química a la asignatura de Biología Humana, además de estar actualizados de los adelantos de la ciencia y la técnica en el campo de cada una de estas asignaturas.

Las tareas integradoras elaboradas para desarrollar las clases de Química del Curso Preparatorio, servirán de apoyo en la labor del docente y para motivar el aprendizaje de los estudiantes, al brindarles a estos últimos la posibilidad de integrar los conocimientos adquiridos por las dos asignaturas de forma ordenada y gradual, para ir apropiándose de las diferentes habilidades y conocimientos de los temas abordados.

Lo anterior se justifica teniendo en cuenta los Lineamientos del Partido el cual plantea en el capítulo VI, artículos 145 y 146, la necesidad de elevar la calidad del proceso docente educativo a través de la superación sistemática y continua de los docentes; de modo que esta contribuya a la preparación de los docentes de Química, ajustado a los requerimientos del Plan E, lo cual constituye una necesidad en la práctica educativa.

## **CONCLUSIONES**

Se elaboró tareas interdisciplinarias para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química del Curso Preparatorio de la Elam, estructurada metodológicamente a partir de los referentes teóricos y de las dificultades diagnosticadas en los docentes de Química para establecer la interdisciplinariedad con la asignatura Biología Humana en sus clases.

Los resultados obtenidos favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química; a partir del criterio de especialistas y estudiantes que se apropian de los conocimientos necesarios para establecer la interdisciplinariedad con la asignatura Biología Humana, y les permite así, apropiarse de los conocimientos necesarios de una forma activa.

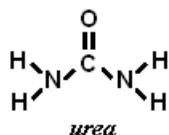
## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Acosta, S., et al. (2022) Programa de Química. Curso Preparatorio para Estudiantes de Ciencias Médicas. (en perfeccionamiento). Material digital.
2. Artiles L, Otero J, Barrios I. (2018) Metodología de la investigación para las ciencias de la salud. En línea: [http://www.bvs.sld.cu/libros\\_texto/metodologia\\_dela\\_investigacion\\_leticia/completo.pdf](http://www.bvs.sld.cu/libros_texto/metodologia_dela_investigacion_leticia/completo.pdf).
3. Bermúdez, R. (2021) El desarrollo de habilidades de trabajo independiente. En línea: <http://www.eumed.net/.../el%20desarrollo%20habilidades%20de%20trabajo%20independiente>.
4. Caballero, AC. (2001) La interdisciplinariedad de la Biología y la Geografía con la Química: una estructura didáctica. [tesis] ISPEJV, Cuba.
5. Cala, JM., et al. (2022) Plan Estudio: Curso Preparatorio para estudiantes de Ciencias Médicas (en perfeccionamiento). Versión 15 de enero 2022. Material digital.
6. Comendeiro I., et al. (2007) Una propuesta didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química que contribuya al desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes del Curso Premédico de la Escuela Latinoamericana de Medicina. [Proyecto de Investigación].
7. Hedesa Y. (2013) Didáctica de la Química. (p.55). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Ondal, M., et al (2002) Pedagogía para Educadores. Cuba.
9. Rodríguez, E., et al. (2022) Programa de Biología Humana. Curso Preparatorio para Estudiantes de Ciencias Médicas. (en perfeccionamiento). Material digital.

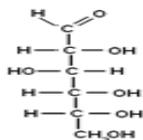
10. Sosa D. (2001) Conjunto de tareas interdisciplinarias. [tesis] ISPEJV, (Cuba).  
11. La Resolución de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución en el capítulo VI Política social

## ANEXO

1. Dada la fórmula estructural de la urea:



- a) Clasifique la sustancia representada teniendo en cuenta la polaridad.  
b) Identifique el tipo de interacción molecular que predomina entre las moléculas de urea.  
c) Una persona adulta excreta de 25 a 30 g de urea al día en la orina ¿en qué propiedad física de esta sustancia se basa este hecho? Argumente su respuesta.
2. A continuación se representa la estructura de la glucosa:

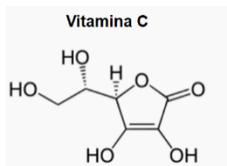


- a) Clasifique esta molécula teniendo en cuenta la polaridad.  
b) Identifique el tipo de interacción molecular que predomina entre las moléculas de esta sustancia  
c) ¿Cómo es posible que esta sustancia se encuentre en el medio acuoso de la célula? Argumente su respuesta.  
d) La glucosa no puede entrar a la célula mediante difusión simple. Argumente la afirmación anterior teniendo en cuenta la estructura de la glucosa y de la membrana citoplasmática.
3. El dióxigeno (O<sub>2</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atraviesan la membrana citoplasmática por difusión simple. Argumente la afirmación anterior teniendo en cuenta la estructura de estos dos compuestos y de la membrana citoplasmática.



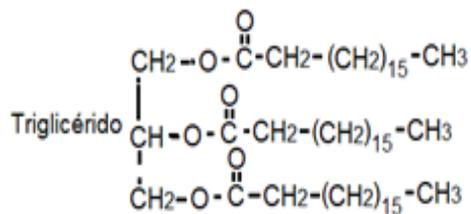
4. El ion bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) es eliminado por la orina y en pacientes con determinada insuficiencia renal se elimina en exceso.

- a) ¿Cómo será la orina del paciente con insuficiencia renal en comparación con la de un paciente sano, más o menos concentrado en relación al ion bicarbonato?
  - b) Teniendo en cuenta que producto a la insuficiencia renal, en la orina pueden aparecer algunos glóbulos rojos, ¿cómo podemos clasificar el medio acuoso de la orina con respecto al interior de los glóbulos rojos: isotónico, hipotónico o hipertónico?; tenga en cuenta que la  $c(\text{HCO}_3^-)_{\text{extracelular}} > c(\text{HCO}_3^-)_{\text{intracelular}}$ . ¿ En qué dirección se mueve el agua a través de la membrana celular? Nombre y caracterice este mecanismo de transporte.
5. La vitamina C presente en algunos de los alimentos naturales que ingerimos diariamente, puede ser excretada por la orina.



Argumente la afirmación anterior, basándose en la fórmula estructural de este tipo de vitamina y la composición de la orina (aproximadamente 95% de agua y 5% de residuos).

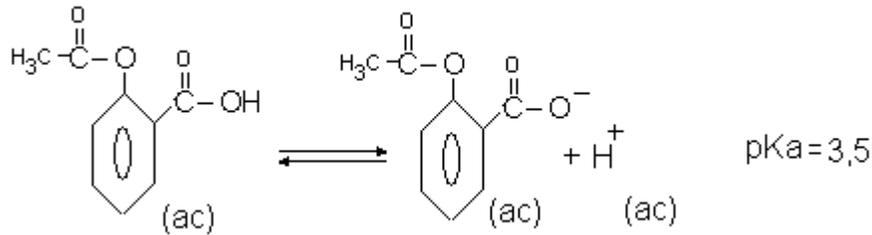
6. El exceso de triglicéridos ingeridos diariamente en la dieta, no se elimina por la orina. Argumente la afirmación anterior, basándose en la fórmula estructural de este tipo de lípido y la composición de la orina (aproximadamente 95% de agua y 5% de residuos).



7. Teniendo en cuenta las funciones del agua en el organismo, estudiadas en Biología Humana, y la estructura y propiedades de esta sustancia, profundizadas en Química. "Argumente la importancia del agua para la vida a partir de la relación estructura-propiedades-función".

Las membranas plasmáticas son estructuras supramoleculares flexibles y fluidas que delimitan a las células y permiten que éstas intercambien con el medio circundante.

- a) Argumente la afirmación anterior, teniendo en cuenta la relación estructural y funcional de sus componentes moleculares.
- b) Los fármacos atraviesan las membranas celulares por diferentes mecanismos. Muchos son ácidos débiles en disolución, cuyo paso depende del pKa del fármaco y del gradiente de pH entre ambos lados de la membrana. A partir del equilibrio de disociación del ácido acetilsalicílico (Aspirina), responda:



- 1) ¿Qué característica estructural e interacción molecular de la Aspirina le permite atravesar la membrana de la mucosa gástrica durante su absorción?
  - 2) ¿Qué mecanismo de transporte utiliza la aspirina para atravesar la membrana de la mucosa gástrica durante su absorción?
  - 3) Conociendo que el jugo gástrico tiene un pH = 1,4; ¿cuál debe ser la forma de la aspirina (disociada o no disociada) que se absorbe mejor en el estómago? Explique su respuesta teniendo en cuenta el desplazamiento del equilibrio según el principio de Le Chatelier.
8. Las membranas plasmáticas son estructuras supramoleculares, flexibles y fluidas que delimitan a las células y permiten éstas intercambien con el medio circundante. Teniendo en cuenta los contenidos estudiados tanto en Biología humana como en Química y utilizando los textos de las asignaturas, responda:
- a) ¿Qué componente esencial para la vida le permite a la glucosa atravesar la membrana citoplasmática?
  - b) Caracterice el mecanismo de transporte que utiliza la glucosa.
  - c) Mencione otras funciones del componente esencial identificado en el inciso a).
  - d) ¿Cómo se nombra el precursor que origina el componente anteriormente identificado?
9. La anemia falciforme o ciclemia, es una enfermedad que afecta la hemoglobina, proteína que forma parte de los glóbulos rojos, y se encarga del transporte de oxígeno. Es de origen genético y se da por la sustitución del aminoácido ácido glutámico por valina en la sexta posición de la cadena Beta globina; esto provoca que el eritrocito se deforme, adquiera apariencia de una hoz y se dificulta así su circulación.
- a) ¿Por qué en la anemia falciforme se dificulta la respiración celular?
  - b) ¿Habrá cambios en la estructura tridimensional de la hemoglobina de los glóbulos rojos falciformes? ¿Por qué?
  - c) ¿Qué semejanzas y diferencias estructurales existen entre los aminoácidos ácido glutámico y valina?
  - d) ¿Qué criterios podemos utilizar para clasificar a los aminoácidos?
10. Ejercicio 5.14, pág.173 del LT

Responder además los siguientes incisos que deben responder apoyándose en los contenidos abordados en Biología Humana y utilizando la bibliografía de la asignatura:

c) Identifique los componentes esenciales para la vida, estudiados en Biología Humana, que se mencionan en la pregunta.

d) Caracterice los mecanismos que utilizan las moléculas de  $O_2$ ,  $CO_2$  y glucosa para atravesar la membrana citoplasmática, teniendo en cuenta sus estructuras químicas y las interacciones moleculares predominantes.