

**NA**  
Nivelación  
Académica



Guía de Estudio

# Bioquímica y Nutrición Deportiva

Educación Física y Deportes



© De la presente edición

**Colección:**

GUÍAS DE ESTUDIO - NIVELACIÓN ACADÉMICA

**DOCUMENTO:**

Unidad de Formación  
Bioquímica y Nutrición Deportiva  
Documento de Trabajo

**Coordinación:**

Dirección General de Formación de Maestros  
Nivelación Académica

**Como citar este documento:**

Ministerio de Educación (2016). Guía de Estudio: Unidad de Formación  
“Bioquímica y Nutrición Deportiva”, Equipo Nivelación Académica, La Paz Bolivia.

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

Denuncie al vendedor a la Dirección General de Formación de Maestros, Telf. 2912840 - 2912841

**NA**



# **Bioquímica y Nutrición Deportiva**

**Educación Física y Deportes**





Puntaje

### Datos del participante

**Nombres y Apellidos:** .....

**Cédula de identidad:** .....

**Teléfono/Celular:** .....

**Correo electrónico:** .....

**UE/CEA/CEE:** .....

.....

**ESFM:** .....

**Centro Tutorial:** .....



# Índice

Presentación .....	7
Estrategia formativa .....	8
Objetivo Holístico de la Unidad de Formación .....	10
Orientaciones para la Sesión Presencial .....	11
Materiales educativos .....	12
Partiendo desde nuestra experiencia y el contacto con la realidad.....	13
<b>Tema 1: Biomoléculas.....</b>	<b>16</b>
Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	17
1. Composición química del organismo orgánico e Inorgánico .....	17
2. Particularidades estructurales y funcionales de los carbohidratos, lípidos y nucleico .....	18
3. Particularidades estructurales y funcionales de las proteínas, las enzimas y vitaminas .....	20
4. Particularidades Estructurales y funcionales de las hormonas .....	22
<b>Tema 2: Nutrición del Deportista .....</b>	<b>24</b>
Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	24
1. Generalidades Sobre el Proceso de Asimilación de Nutrientes .....	25
2. Importancia del consumo de alimentos de nuestro país para el deportistas.....	26
<b>Tema 3: Bioenergética .....</b>	<b>28</b>
Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	28
1. Consideraciones generales sobre las transformaciones energéticos en el organismo.....	28
2. El ATP como compuesto energético intermediario .....	30
3. Aporte energético en los primeros instantes de la contracción muscular ATP preformado. ....	31

4. Aporte energético durante la contracción muscular de intensidad submaxima y prolongada .....	33
5. La glucogénesis y Glucogénoanálisis Muscular y Hepática.....	34
<b>Tema 4: Cambios Bioquímicos en el Tejido Muscular, Sangre y Orina .....</b>	<b>38</b>
Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico.....	38
1. El musculo su composición química .....	39
2. Cambios bioquímicos que se producen en el tejido muscular por causa de la actividad física .....	41
3. La sangre. su composición química. funciones generales .....	42
4. Cambios o adaptaciones hematológicas en el organismo a causa del ejercicio.....	44
5. El sistema renal. la orina. su composición química .....	45
6. Cambios bioquímicos que se producen en la orina por causa de la actividad física	47
Orientaciones para la Sesión de Concreción .....	49
Orientaciones para la sesión de Socialización .....	57
Bibliografía .....	58
Anexo	



# Presentación

El proceso de Nivelación Académica constituye una opción formativa dirigida a maestras y maestros sin pertinencia académica y segmentos de docentes que no han podido concluir distintos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP. La misma ha sido diseñada desde una visión integral como respuesta a la complejidad y las necesidades de la transformación del Sistema Educativo Plurinacional.

Esta opción formativa desarrollada bajo la estructura de las Escuelas Superiores de Formación de Maestras/os autorizadas, constituye una de las realizaciones concretas de las políticas de formación docente articuladas a la implementación y concreción del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo (MESCP), para incidir en la calidad de los procesos y resultados educativos, en el marco de la Revolución Educativa con Revolución Docente en el horizonte de la Agenda Patriótica 2025.

En tal sentido, el proceso de Nivelación Académica, contempla el desarrollo de Unidades de Formación especializada de acuerdo a la malla curricular concordante con las necesidades formativas de los diferentes segmentos de participantes, que orientan la apropiación de los contenidos, enriquecen la práctica educativa y coadyuvan al mejoramiento del desempeño docente en la UE/CEA/CEE.

Para apoyar este proceso se ha previsto el trabajo a partir de guías de estudio, Dossier Digital y otros materiales. Las Guías de Estudio y el Dossier Digital, son materiales de referencia básica para el desarrollo de las unidades de formación.

Las Guías de Estudio comprenden las orientaciones necesarias para las sesiones presenciales, de concreción y de socialización. En función a estas orientaciones, cada tutor/a debe enriquecer, regionalizar y contextualizar los contenidos y las actividades propuestas de acuerdo a su experiencia y a las necesidades específicas de los participantes.

Por todo lo señalado se espera que este material sea de apoyo efectivo para un adecuado proceso formativo, tomando en cuenta los diferentes contextos de trabajo y los lineamientos de la transformación educativa en el Estado Plurinacional de Bolivia.

Roberto Iván Aguilar Gómez  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

# Estrategia formativa

El proceso formativo del Programa de Nivelación Académica se desarrolla a través de la modalidad semipresencial según calendario establecido para cada región o contexto, sin interrupción de las labores educativas en las UE/CEA/CEEs.

Este proceso formativo, toma en cuenta la formación, práctica educativa y expectativas de las y los participantes del programa, es decir, maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional que no concluyeron diversos procesos formativos en el marco del PROFOCOM-SEP y PPMI.

Las Unidades de Formación se desarrollarán a partir de sesiones presenciales en periodos intensivos de descanso pedagógico, actividades de concreción que el participante deberá trabajar en su práctica educativa y sesiones presenciales de evaluación en horarios alternos durante el descanso pedagógico. La carga horaria por unidad de formación comprende:

SESIONES PRESENCIALES	CONCRECIÓN EDUCATIVA	SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUACIÓN	
24 Hrs.	50 Hrs.	6 Hrs.	80 Hrs. X UF

## FORMACIÓN EN LA PRÁCTICA

Estos tres momentos consisten en:

**1er. MOMENTO (SESIONES PRESENCIALES).** Parte de la experiencia cotidiana de los participantes, desde un proceso de reflexión de su práctica educativa.

A partir del proceso de reflexión de la práctica del participante, el tutor promueve el dialogo con otros autores/teorías. Desde este dialogo el participante retroalimenta sus conocimientos, reflexiona y realiza un análisis comparativo para generar nuevos conocimientos desde su realidad.

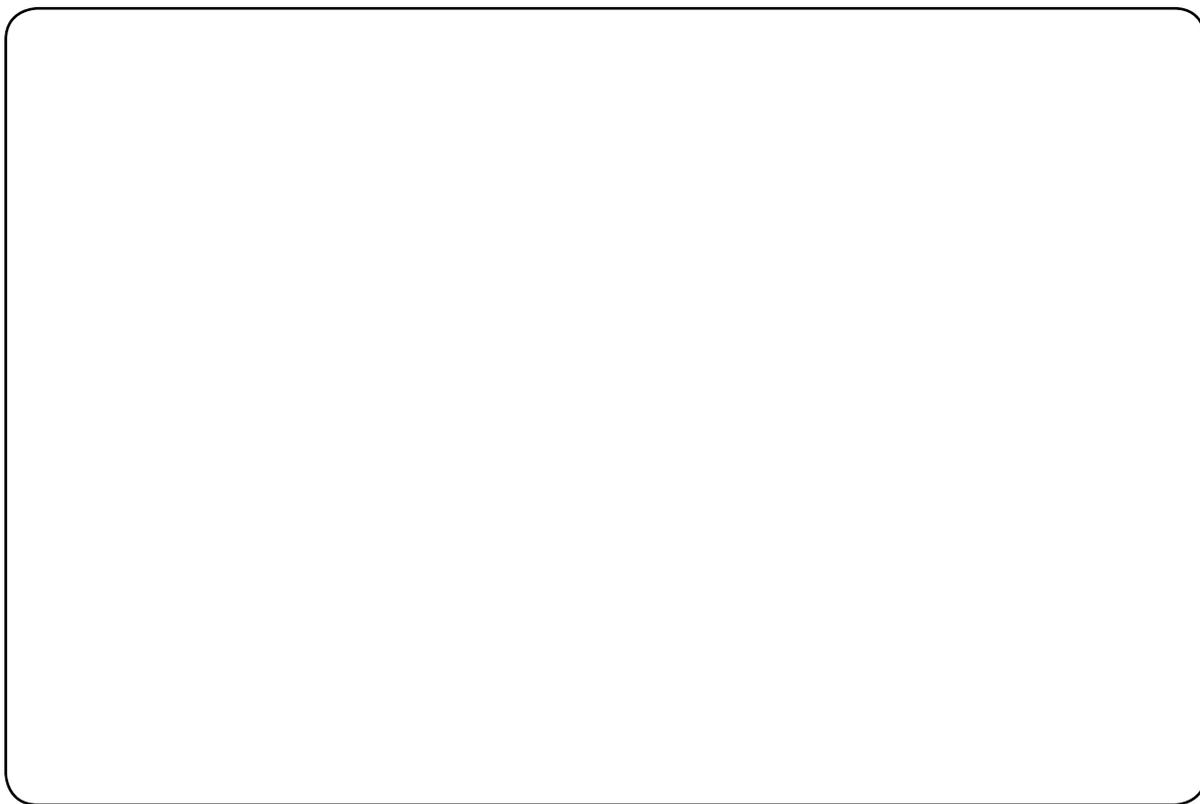
**2do. MOMENTO (CONCRECIÓN EDUCATIVA).** Durante el periodo de concreción el participante deberá poner en práctica con sus estudiantes o en su comunidad educativa lo trabajado (contenidos) durante las sesiones presenciales. Asimismo, en este periodo el participante deberá desarrollar procesos de autoformación a partir de las orientaciones del tutor, de la guía de estudio y del dossier digital de la unidad de formación.

**3er. MOMENTO (SESIÓN PRESENCIAL DE EVALUCIÓN).** Se trabaja a partir de la socialización de la experiencia vivida del participante (con documentación de respaldo); desde esta presentación el tutor deberá enriquecer y complementar los vacíos y posteriormente evaluar de forma integral la unidad de formación.



# Objetivo Holístico de la Unidad de Formación

Una vez concluida la sesión presencial (24 horas académicas), el participante deberá construir el objetivo holístico de la presente unidad de formación, tomando en cuenta las cuatro dimensiones.



# Orientaciones para la Sesión Presencial



Estimado tutor y participante, para comenzar el desarrollo del proceso formativo es fundamental considerar la organización del ambiente, de manera que sea un espacio propicio y adecuado para el avance de las actividades esbozadas en la presente guía de estudio. Como punto de partida para la sesión presencial, al inicio encontrarás una actividad titulada “Partiendo de nuestra experiencia y contacto con la realidad”, cuyo objetivo es que exteriorices tus saberes y conocimientos a partir de la experiencia y realidad socio-educativa en relación a la Unidad de Formación.

Posteriormente, por ser de carácter formativo y evaluable, las/los participantes trabajarán en la diversidad de actividades formativas teóricas/prácticas programadas para el siguiente conjunto de bloques temáticos:

- Biomoléculas.
- Nutrición del deportista.
- Bioenergética.
- Cambios bioquímicos en el tejido muscular sangre y orina.

Las mismas serán trabajadas en base a la Profundización a partir del diálogo con los autores y el apoyo bibliográfico, por lo que será importante que durante el proceso de desarrollo de la presente guía, remitirse constantemente al material bibliográfico (dossier) que se les ha proporcionado, puesto que nos ayudará a tener una visión más amplia y clara de lo que se trabajará en toda la Unidad de Formación.

# Materiales educativos

Descripción del Material/recurso educativo	Producción de conocimientos
Lápiz	Graficación de estructuras observadas
Plan de desarrollo curricular	Organización de las ideas que permitiendo desarrollar las actividades de manera ordenada.
Dossier digital	Aprender a interpretar documentos bibliográficos en la comprensión y análisis de los contenidos.

## Partiendo desde nuestra experiencia y el contacto con la realidad



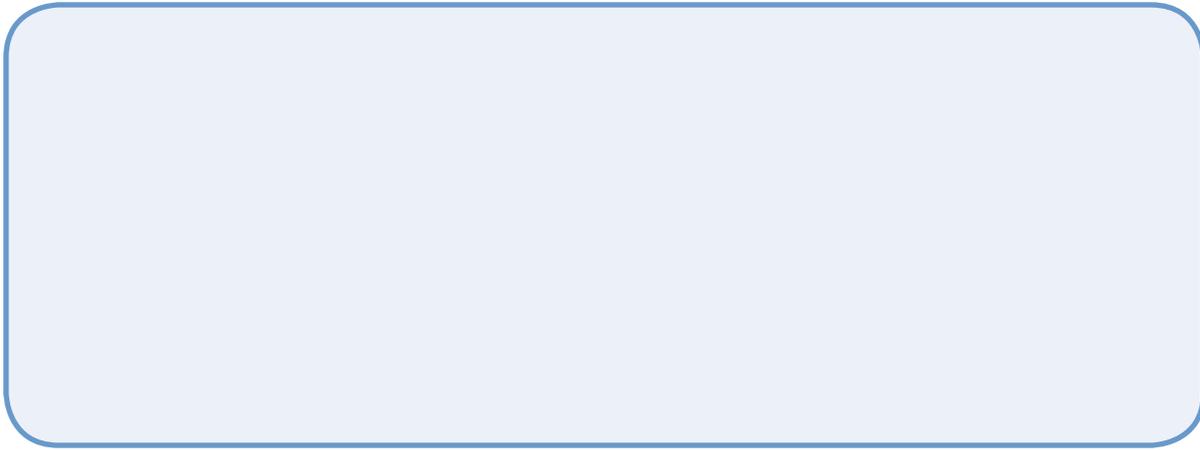
A partir de este momento comenzaremos con las siguientes actividades:

Organizaremos a los participantes en equipos comunitarios, no más de cuatro en cada grupo. A continuación identificaremos y seleccionaremos los macronutrientes y micronutrientes que nos permitirá analizar en la actividad física.

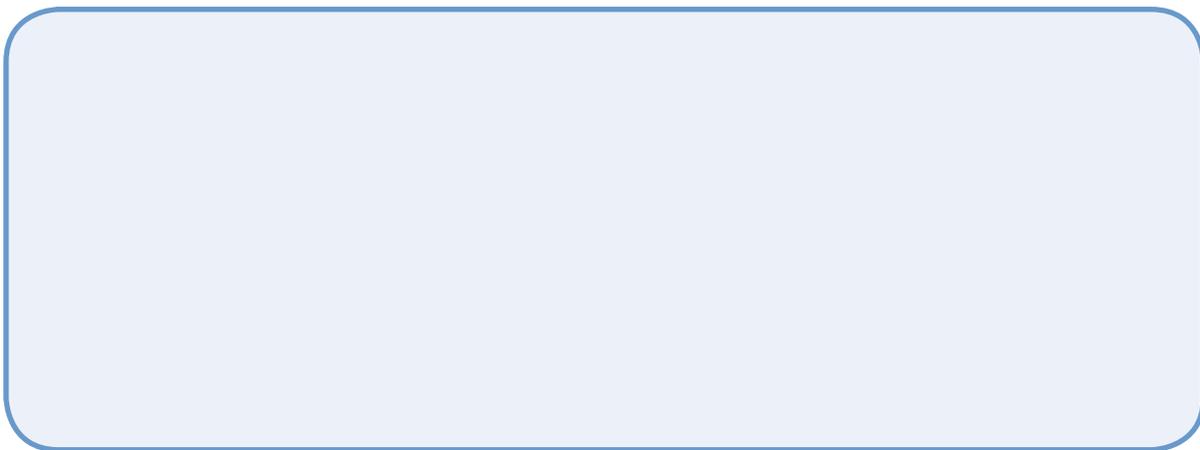
Macronutrientes	Micronutrientes

Mediante la experimentación y la observación realizada, respondamos las siguientes interrogantes.

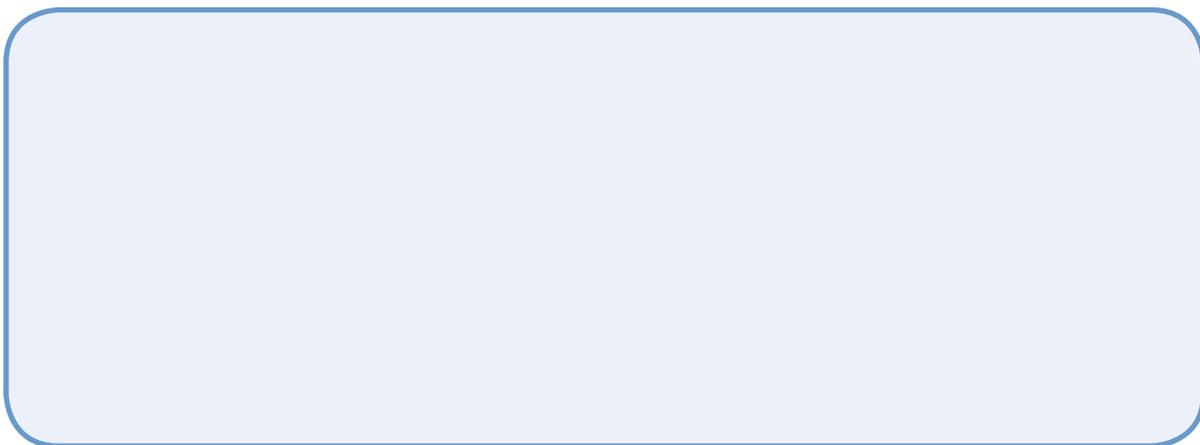
¿Qué entendemos sobre bioquímica?



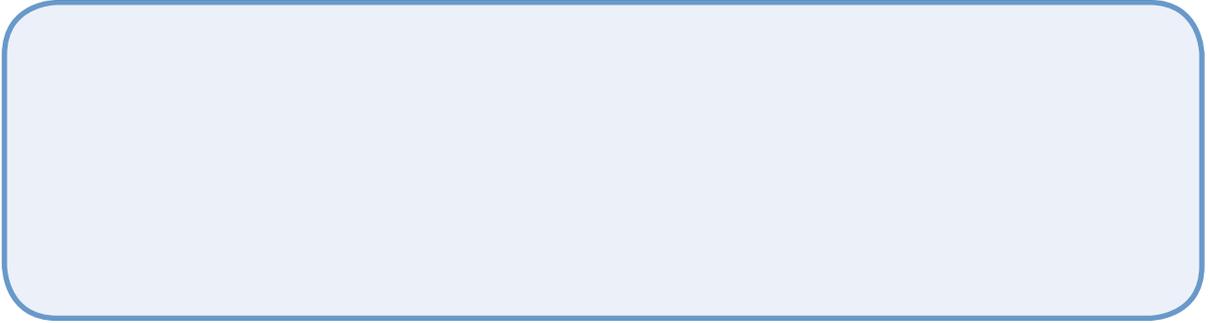
¿Qué es nutrición deportiva?



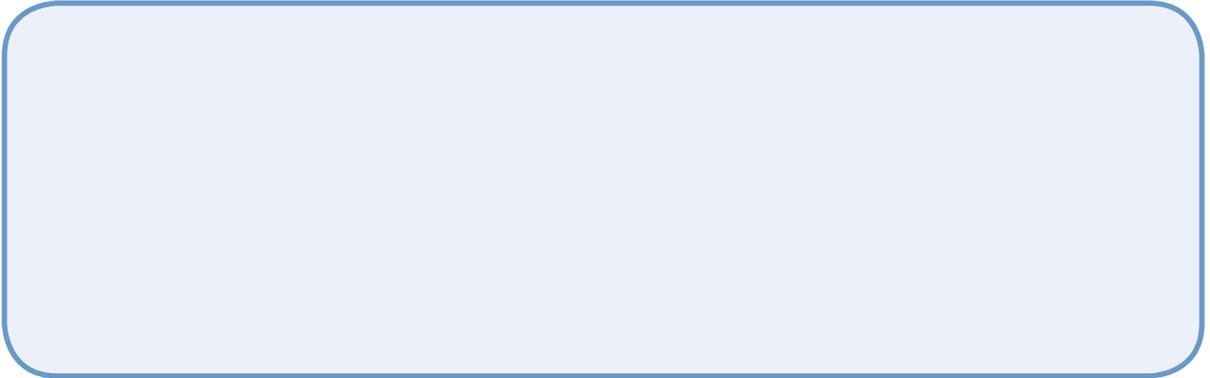
¿Cuál es la diferencia entre bioquímica y nutrición deportiva?



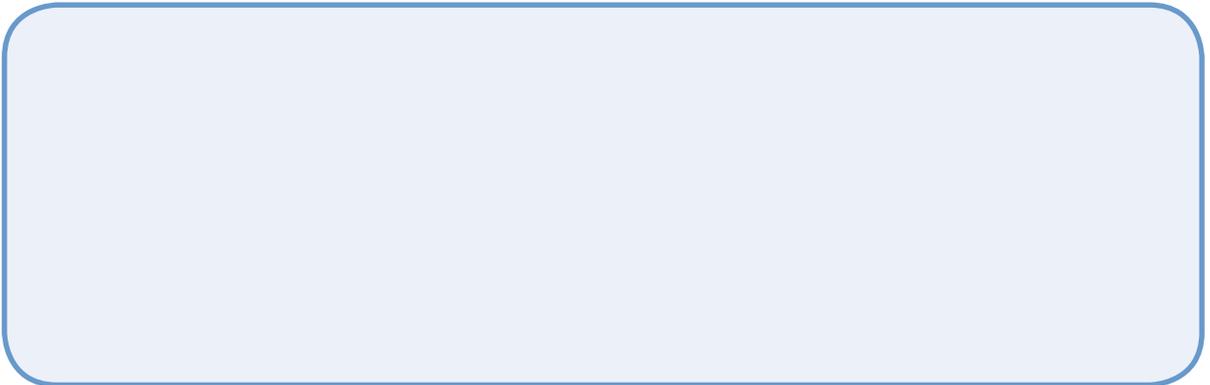
¿Cuáles son sus funciones del cuerpo humano en el movimiento deportivo?



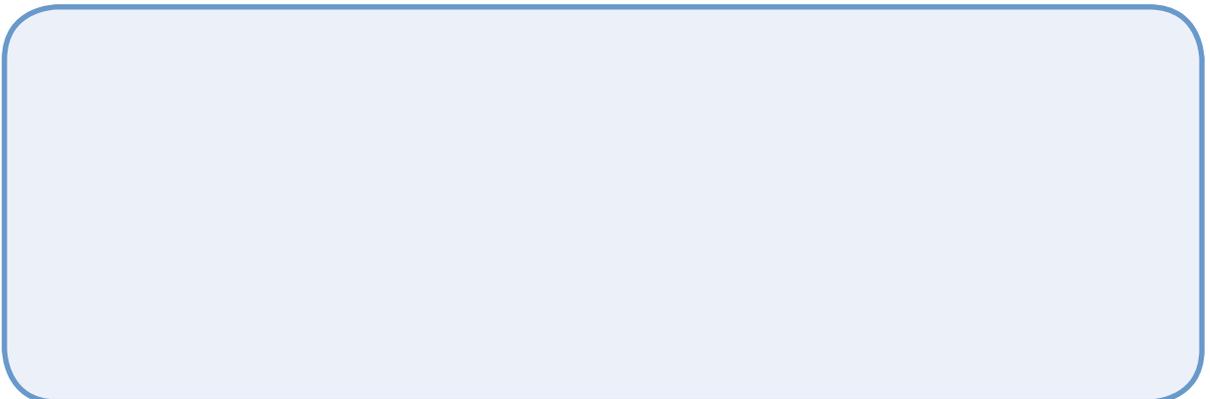
¿Cuáles son los macronutrientes?



¿Cuáles son los micronutrientes?



¿Qué es metabolismo basal?



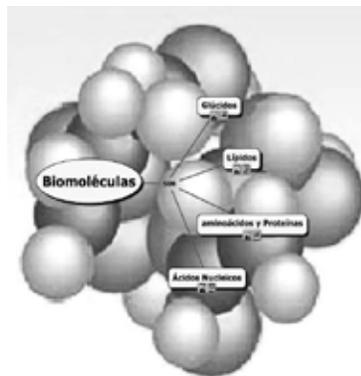
# Tema 1

## Biomoléculas

“La Salud es el principal, principio de la felicidad, y el ejercicio de la salud”

James Thomson

A partir del desarrollo del presente contenido podremos conocer que las biomoléculas reciben una clasificación general, esta va a depender de la presencia de carbono en su estructura, de esta manera se les designa el nombre de biomoléculas inorgánicas a las que en su estructura hay ausencia de moléculas de carbono, este no pueden ser sintetizados por el ser humano pero aun así son esenciales para el mantenimiento de la vida, en este grupo se puede tomar como ejemplo el agua; el grupo opuesto, es decir, poseen moléculas de carbono los cuales son parte de su estructura se les designa biomoléculas orgánicas y también difieren con el grupo inorgánico en la característica de que estos si pueden ser sintetizados por el cuerpo humano



Es por ello importante considerar que la presente Unidad Temática se desarrolla en el tercer año de escolaridad del nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva de acuerdo al Programa de Estudio del diseño curricular.

A la maestra y al maestro le servirá este tema enseñar a sus estudiantes intercambiar sus conocimientos sobre el tema.

Este contenido para las y los estudiantes es de suma importancia, porque le permitirá conocer distintos tipos de biomoléculas, también podrá comprender más a fondo todo lo que se encuentra ligado a ella y llevarla a un nivel de mayor comprensión.

## Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico

Jesús Merino Pérez y María José Noriega Borge en su libro “FISIOLOGÍA General” nos dice que: Los bioelementos se unen para formar biomoléculas, también denominadas principios inmediatos. En los seres vivos las moléculas se caracterizan por presentar una gran diversidad, a diferencia del mundo inorgánico que es mucho más uniforme y monótono.

Ana Cristina García Fernández en su libro “Bioelementos y Biomoléculas” indica Los principios físicos y químicos que rigen a los organismos vivos son los mismos que rigen a los sistemas abióticos (no vivos), y aun cuando los seres vivos somos tan diversos, la composición química y los procesos metabólicos de todos son similares.

Rafael A. Medel Martínez en su libro de “Biomoléculas” nos dice que: Los seres vivos son conjuntos organizados de materia. Todos los seres vivos están formados por el mismo tipo de átomos, entre los que destaca el carbono.

### 1. Composición química del organismo orgánico e Inorgánico

Se denomina compuesto químico inorgánico a aquellos compuestos que están formados por distintos elementos. Para poder responder a las siguientes cuestionantes, es necesario establecer el dialogo con el autor del siguiente texto: **(Méndez, 2005) “Bioquímica Estructural y Metabolismo”** (Pág.13 - 20). Así podrás responder a las siguientes preguntas seleccionadas:

¿Qué son los compuestos orgánicos e inorgánicos?

ORGÁNICOS	INORGÁNICOS

¿Cuáles son las funciones de compuestos orgánicos e inorgánicos?

A manera de reflexión y profundización de los anteriores precurrentes teóricos, observar el video **“Compuestos orgánicos e inorgánicos”** (Duración 5:15 min), para luego diferencias entre compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.

ORGÁNICOS	INORGÁNICOS

## 2. Particularidades estructurales y funcionales de los carbohidratos, lípidos y nucleico

En este contenido podrás conocer sobre las particularidades y funciones de los carbohidratos lípidos y nucleicos para ello te invito a leer el texto (Enriquez, 2007) **“Conceptos de Bioquímica Básica”** (Pág. 1 - 13) y en el siguiente cuadro realice un resumen sobre carbohidratos.



	Nombre	Componentes	Función principal
Monosacáridos			
Disacáridos			
Polisacáridos			

Después de haber leído el texto (Enriquez, 2007) “Conceptos de Bioquímica Básica” responde a las siguientes interrogantes:

¿Cuál es su clasificación de los lípidos?

¿Qué función cumplen los lípidos?

¿Qué tipo de lípidos es el colesterol?

### 3. Particularidades estructurales y funcionales de las proteínas, las enzimas y vitaminas

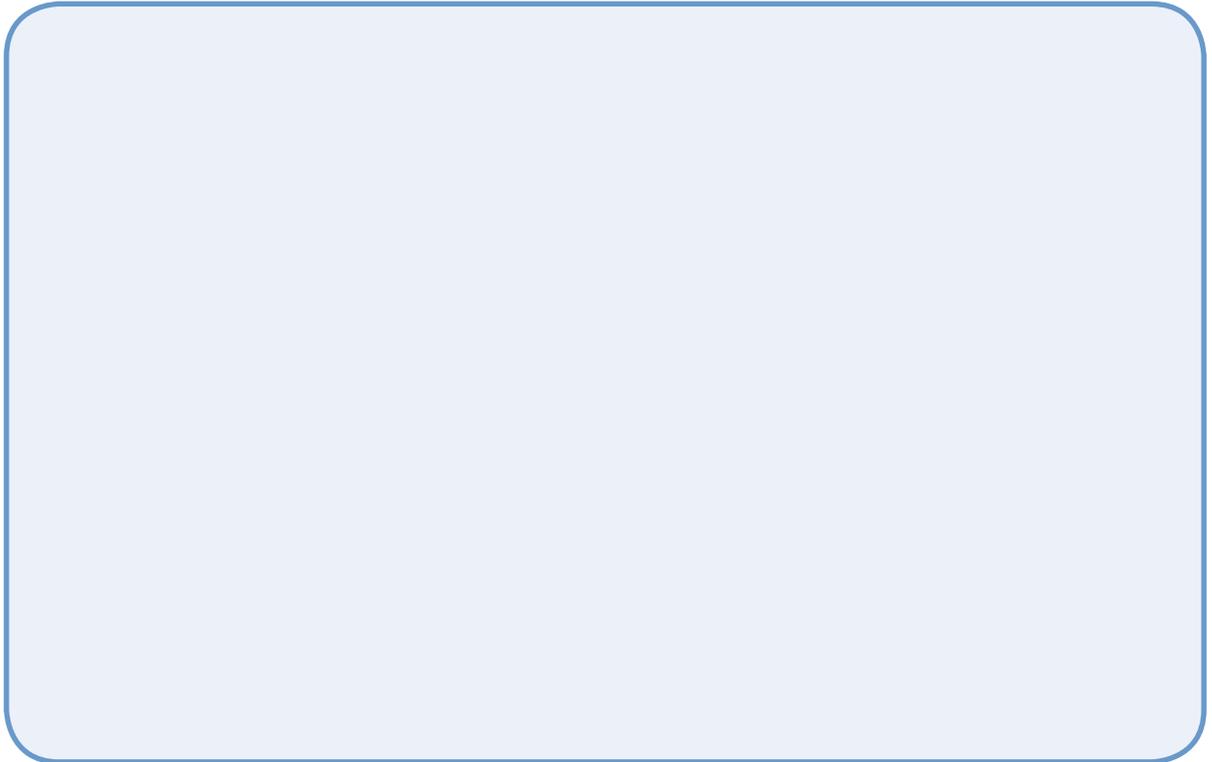
Las enzimas son biocatalizadores de naturaleza parcial que actúan reduciendo la energía de activación de la reacción que realiza. Para profundizar te invito a que leas el siguiente texto (Luis P.Ortega , 2015 ) “Enzimas y Vitaminas” (Pág. 1-6).

Respondemos a las siguientes actividades a partir de la lectura.

¿Cuáles son los factores que condicionan la actividad enzimática? Menciona y explica sobre ellas.

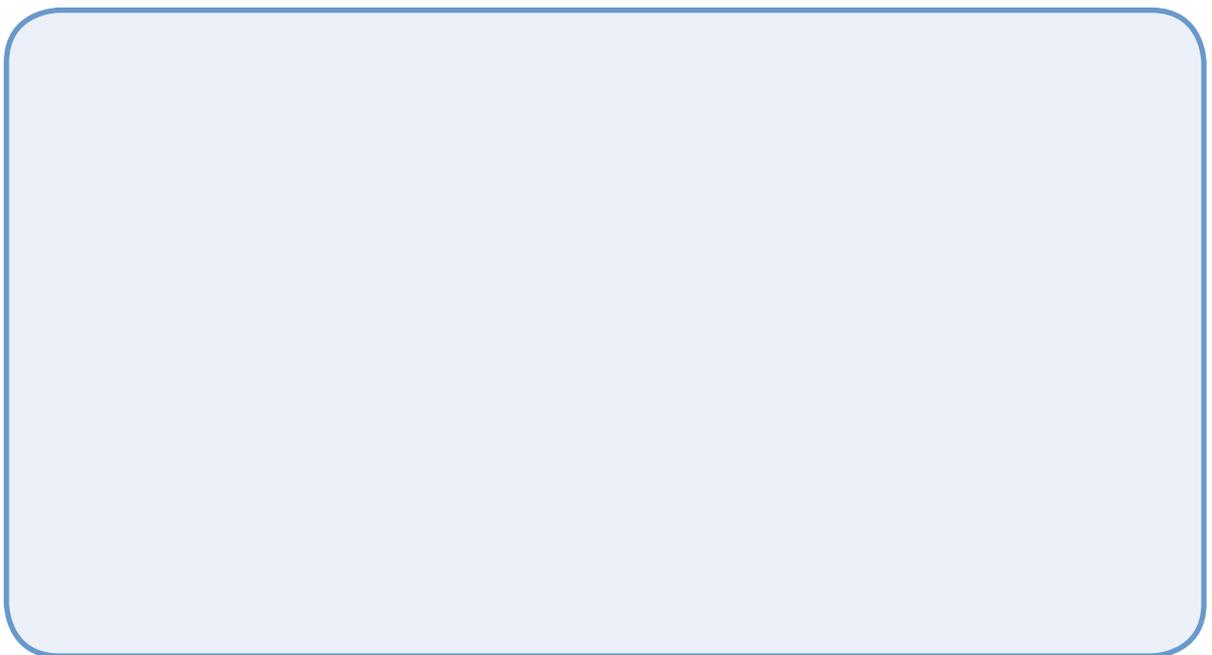


En el siguiente cuadro menciona la clasificación de las enzimas.



En este contenido también tenemos las vitaminas, las cuales son sustancias orgánicas imprescindibles para el metabolismo celular, es necesario leer el texto (Luis P.Ortega , 2015 ) “Enzimas y Vitaminas”, el cual te servirá de apoyo para poder responder a las siguientes preguntas:

¿Qué vitaminas tienen problemas de sobre peso? ¿Porque?



En el siguiente cuadro menciona algunas vitaminas importante para la actividad física.

#### 4. Particularidades Estructurales y funcionales de las hormonas

Las hormonas son sustancias orgánicas producidas por las glándulas y tejidos endocrinos que, por lo general, pasan al torrente sanguíneo y ejercen su acción en otros tejidos distantes del lugar de secreción.

Profundizar a partir del siguiente texto (Brandan, 2001) “Receptores Hormonales” (Pág. 2 - 20) y responde a las siguientes interrogantes:



¿Cuál es la clasificación de las hormonas?

### Clasificación de las hormonas

--

Explica en que consiste cada uno de los sistemas de hormonas:

Regulación por el SNC-SE	Hormonas tróficas	Metabolitos y Regulación Hormonal

## Tema 2

# Nutrición del Deportista

**“La nutrición óptima es la medicina del mañana”**

**\_De Lines Pauling.**

En este contenido se planteará una variedad de actividades relacionando con su realidad y de las experiencias de los estudiantes dando a conocer la nutrición del deporte.

Este guía de nivelación académica se desarrolla en tercer en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria en el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al Programa de Estudio del Diseño Curricular.

A la maestra y al maestro les servirá de mucha importancia porque a través de ella podrá enseñar a sus estudiantes la importancia de la nutrición en el desarrollo físico.

Para las y los es fundamental, porque les permitirá conocer más sobre la nutrición así mismo podrá tener una vida saludable.



### **Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico**

Montserrat Barbany Cahiz en su libro “alimentación y Deporte” nos dice que la, a actividad física y el deporte son posibles gracias a la contracción muscular. Así, la mayor o menor capacidad contráctil depende de multitud de factores, como el tamaño de la masa muscular, el tipo de fibra que compone el músculo y la capacidad de rendimiento energético. En gran medida, el rendimiento en una actividad física o deporte depende de una correcta alimentación tanto previamente como en el momento del ejercicio

Víctor M. Falconi Espinosa (2010) en su libreo “Nutrición y Deporte “La “Dieta equilibrada” acompañada de agua, está perfectamente adecuada para satisfacer todas las necesidades nutritivas y energéticas a todas las edades (desde niños, adolescentes, jóvenes, adultos y personal

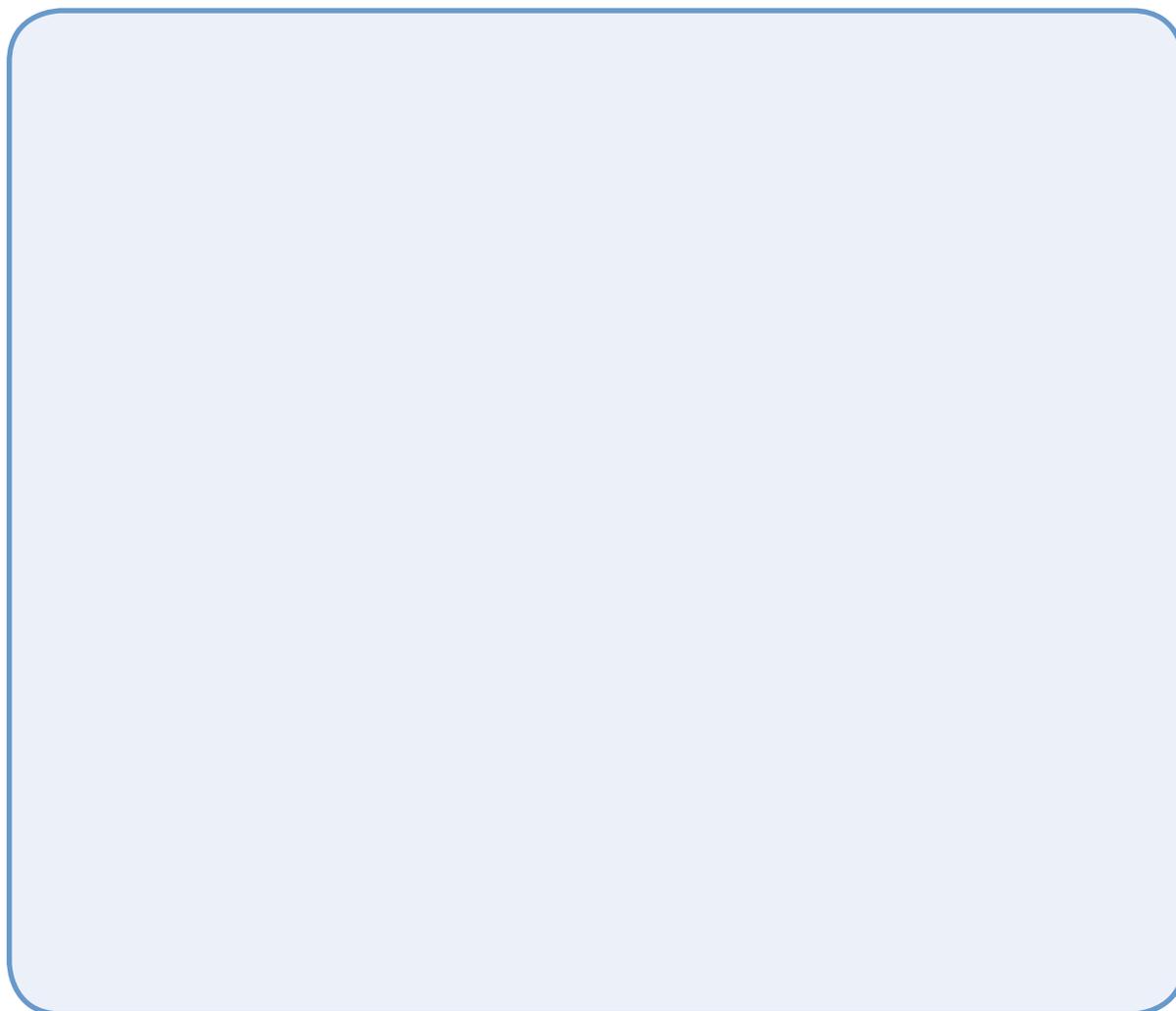
de la 3ª edad) que realicen ejercicios aeróbicos moderados (no extenuantes) de más de una hora de evolución.

M. José Gonzales Corbella (directora en farmacia) en su libro “Ámbito Farmacéutico Nutrición” dice: Una dieta equilibrada, adaptada a las diferentes situaciones de la práctica deportiva, contribuye a mantener un estado de salud óptimo y a obtener el mejor rendimiento deportivo. La autora revisa los requerimientos nutricionales que debe satisfacer el deportista y las ayudas ergogénicas que han demostrado ser seguras y eficaces para mejorar el rendimiento deportivo en la competición.

## 1. Generalidades Sobre el Proceso de Asimilación de Nutrientes

La nutrición se ocupa de la repercusión que tiene para el organismo, y para la salud, el aporte alimentario y su adecuada utilización.

Ahora te invito que leas el texto de **(Hernández, 2007) “Bioquímica Humana”** (Pág. 296 - 318) y en siguiente cuadro realice una sinopsis de las funciones de los nutrientes:



## 2. Importancia del consumo de alimentos de nuestro país para el deportistas

La actividad física debe ir acompañada de una alimentación equilibrada y nutritiva, ajustada de acuerdo con la edad, el sexo, la estatura y la condición de la persona. En el siguiente cuadro realice la clasificación de los alimentos, a partir del texto **(Jose, 1997) "Guías Alimentarias" (Pág. 23 - 79)**

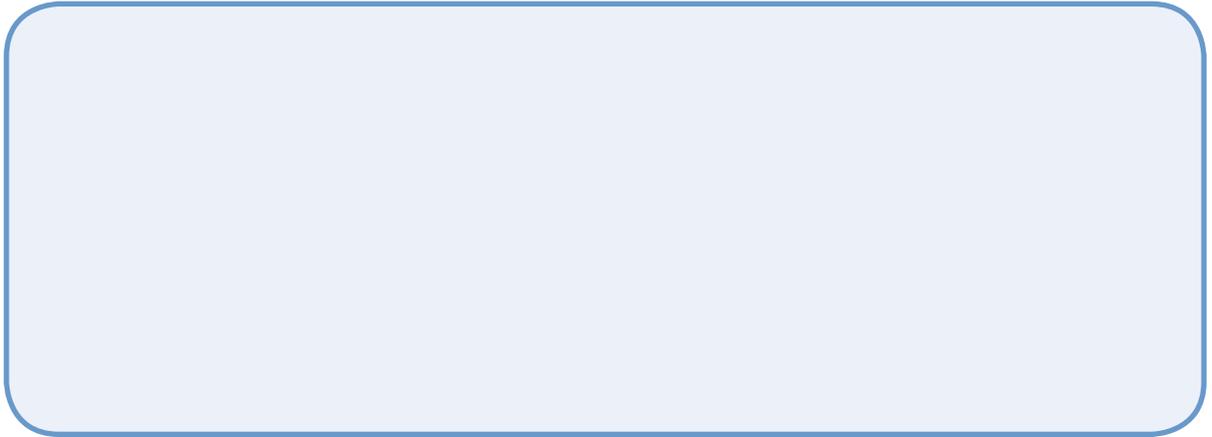
Clasificación de los alimentos según contenido de nutrientes		
Tipo de Alimento	Alimentos	Nutrientes

A partir de la lectura anterior y el cuadro realizado responda a las siguientes preguntas:

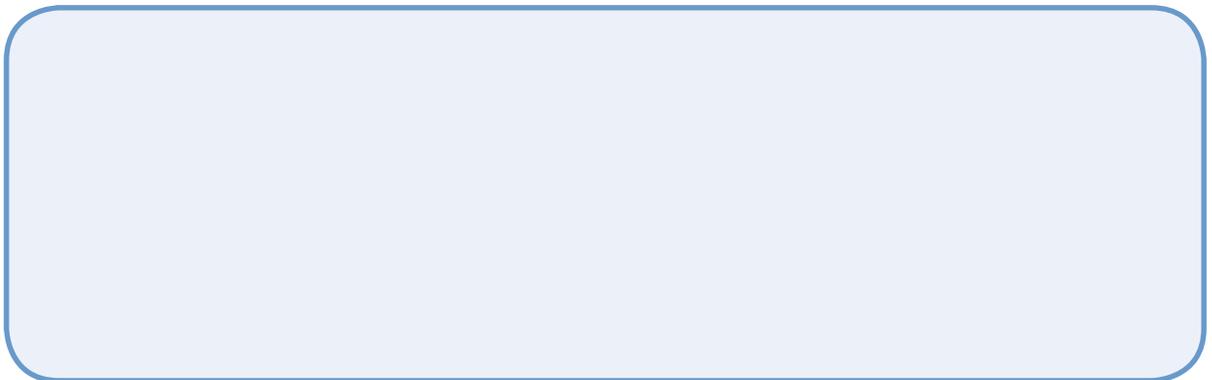
¿Cuál es la diferencia entre la actividad física y ejercicio?



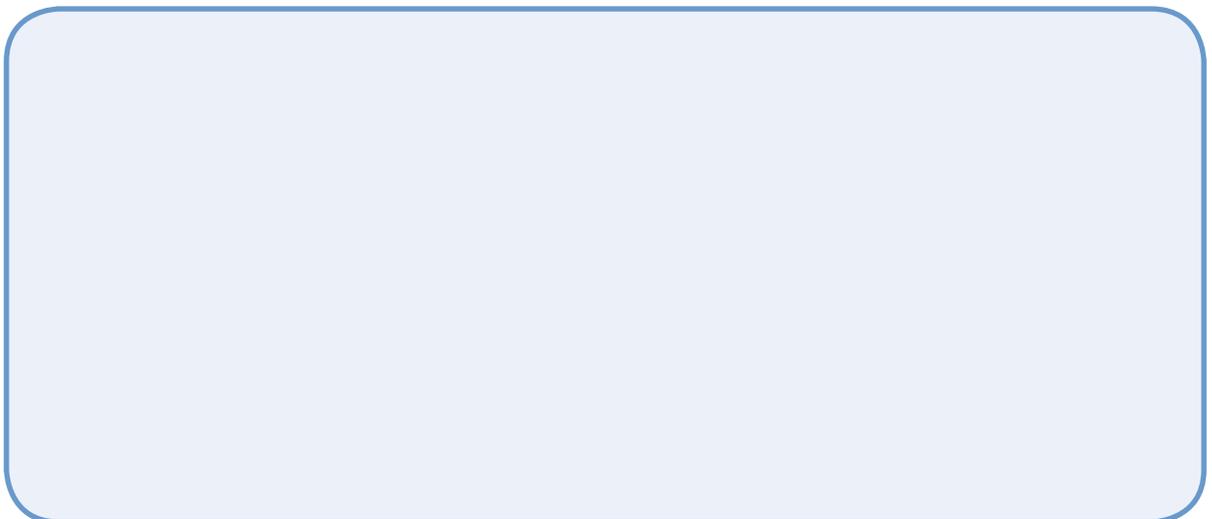
¿Cuáles serían los beneficios del ejercicio físico?



Para conocer más sobre la alimentación, los nutrientes y la importancia de una buena alimentación, observa el siguiente video “Alimentación y Deporte” y a partir de este video usted como maestro ¿Qué métodos tomaría para una buena alimentación?



Con sus estudiantes realice una convivencia, a partir del video de la alimentación y su implicancia en la vida, donde cada grupo reflexione sobre la importancia de los alimentos.



# Tema 3

## Bioenergética

“Todo el mundo me dice que tengo que hacer ejercicio, que es buena para mi salud. Pero nunca he oído a nadie decirle a un deportista: ¡Tienes que leer!

José Saramago

A partir del desarrollo del presente contenido podremos conocer que la Bioenergética es la parte de la biología muy relacionada con la física, que se encarga del estudio de los procesos de absorción, transformación y entrega de energía en los sistemas biológicos.

Debemos tomar en cuenta que los contenidos se desarrollan en tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

A la maestra y al maestro les servirá conocer sobre el tema y partir de sus conocimientos podrá enseñar a sus estudiantes.

Las y los estudiantes podrán aplicar sus conocimientos en el desarrollo de la actividad.

### Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico

Miguel Ángel Ordorica y María de la Luz Velázquez Monroy en su libro “bioenergética” explica que: En todos los procesos que se dan en los seres vivos, existe un intermediario común en los intercambios de energía, el Trifosfato de Adenosina (ATP) de ahí que en forma clásica la Bioenergética se ocupe del estudio de los mecanismos de síntesis de ATP, dejando los mecanismos de consumo para su revisión durante el estudio del metabolismo.

Maritza Romero Barrios en su libro “Bioenergética” dice, la bioenergética o termodinámica bioquímica es el estudio de los cambios de energía que ocurren en las reacciones bioquímicas

### 1. Consideraciones generales sobre las transformaciones energéticas en el organismo

La bioenergética es el estudio de la personalidad humana en función de los procesos energéticos del cuerpo: Ahora bien para profundizar el contenido lee el siguiente texto (Lowen, 1957

) **“Bioenergética”**, después de realizar la lectura realice las siguientes actividades propuestas.

¿Cuál es el tema central de la lectura?

En el texto encontraras diferentes tipos de figuras bioenergética, a partir de ello realiza un análisis de estas figuras en el siguiente recuadro.

Figuras	Análisis

## 2. El ATP como compuesto energético intermediario

El ATP es un transportador energético en procesos celulares, donde se consume la energía en procesos de catabolismos y anabolismos. Ahora para profundizar más sobre esta temática analizamos el siguiente texto (**Oquendo, 1959**) "**Folleto de Bioquímica**" (Pág. 1-59) y respondas las siguientes interrogantes.

¿Qué entiendes por ATP?

¿Qué función cumple el ATP?



¿El ATP que tipo de eventos deportivos nos permite realizar?

### 3. Aporte energético en los primeros instantes de la contracción muscular ATP preformado.

Los tejidos musculares son responsables de los movimientos las distintas partes de los organismos vivos ejecutan, voluntaria o involuntariamente, así podemos distinguir diferentes clases de músculos. Para comprender más esta temática te invito a que leas el texto de **(C.Castiñeiriño, 1976) “La Contracción Muscular”** (Pág. 5 - 21)

Después de haber leído el texto realice las siguientes actividades.

¿Qué entiendes sobre la contracción muscular?

¿En qué consiste la contracción muscular?

¿Selecciona y explica los tipos de contracción muscular?

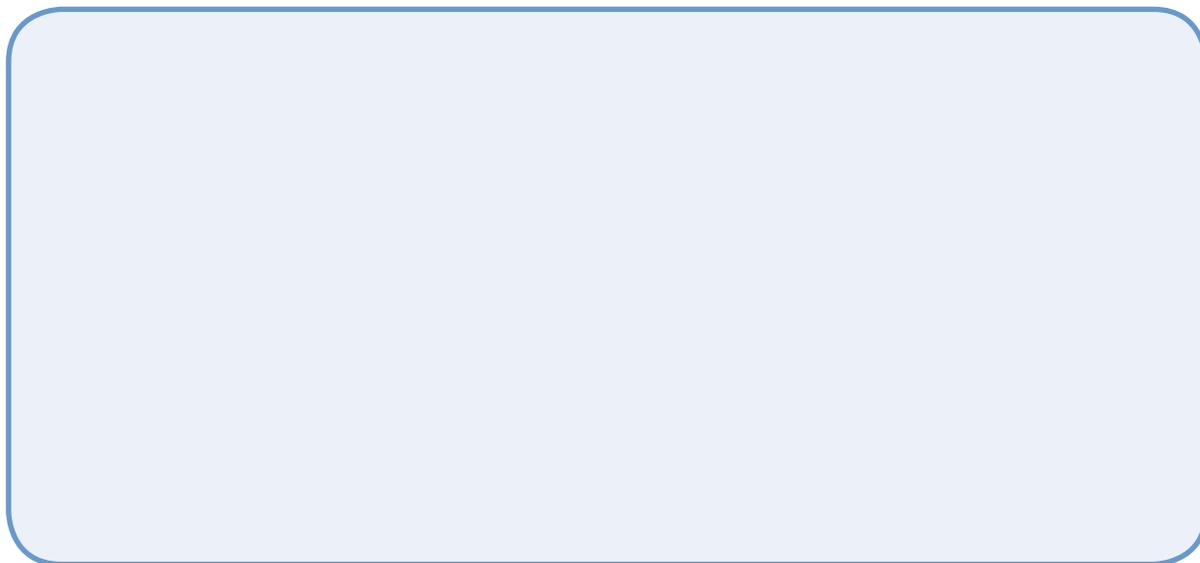
Tipos de Contracción Muscular	



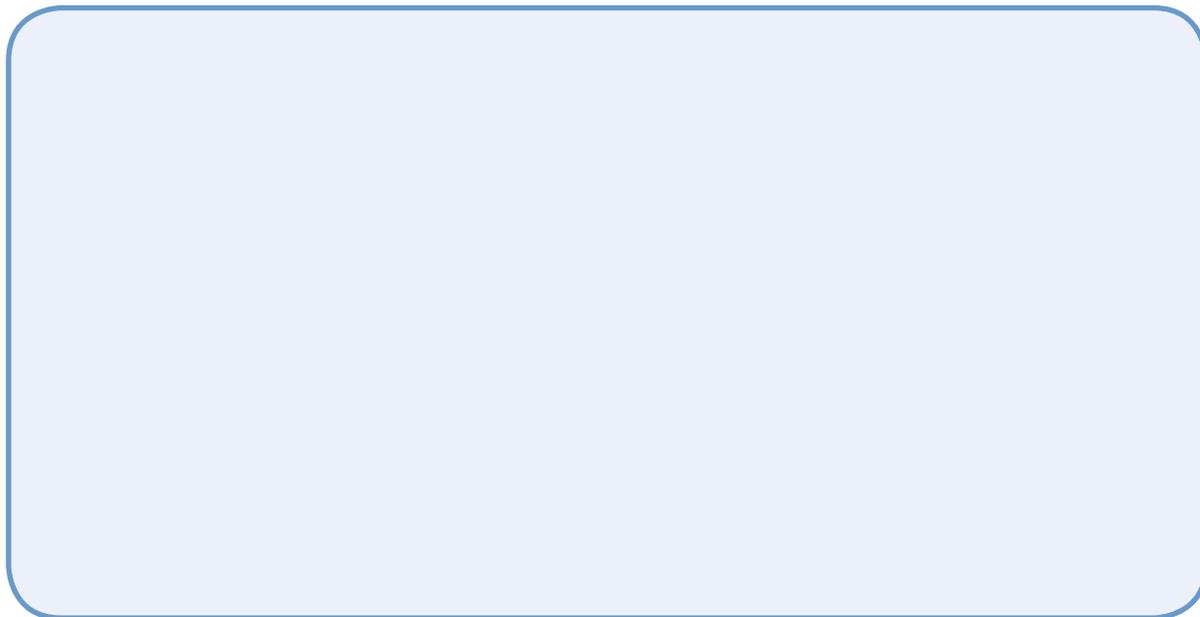
#### 4. Aporte energético durante la contracción muscular de intensidad submáxima y prolongada

Para profundizar el contenido te invito leer el texto (Billat, 2002) **“Fisiología Metodología del entrenamiento”** (Pág. 5 -176) y según a la lectura realice las siguientes actividades.

Usted como maestra/o realice una actividad práctica tomando en cuenta los procurrentes teóricos encontrados en la lectura:



Después de haber realizado la anterior actividad, ahora realice un análisis respecto a la temática trabajada. Pregunte a sus estudiantes en función de la “fisiología metodología del entrenamiento” durante y después de cada ejercicio, tomando en cuenta: ¿Qué dificultades tuvieron? ¿Qué solución le daríamos?

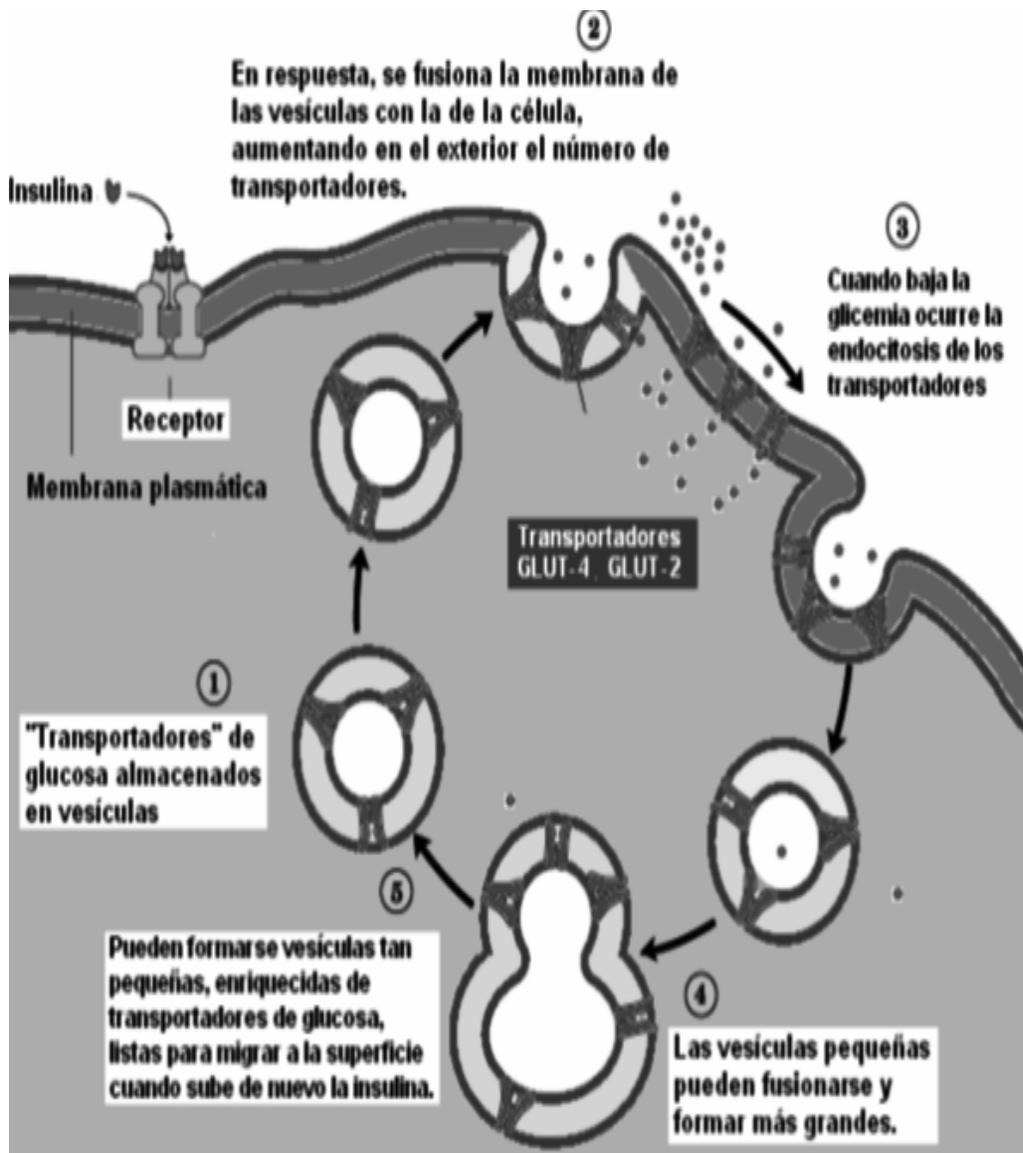


## 5. La glucogénesis y Glucogénoanálisis Muscular y Hepática

Para comprender el contenido lee la siguiente lectura de: (Enriquez, Síntesis y Degradación de Glucógeno, 2011) "Síntesis y degradación de glucógeno" (Pág. 4 - 61).

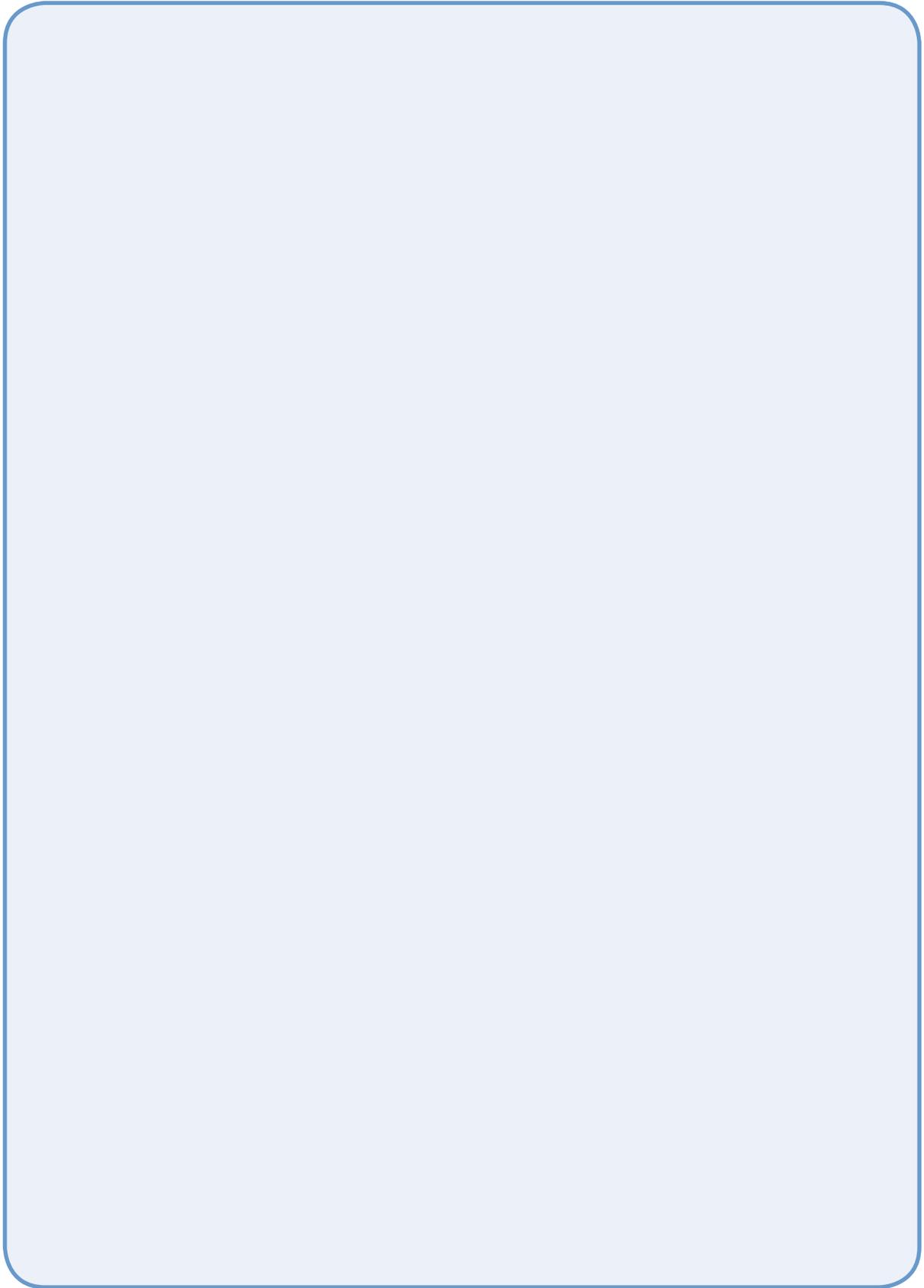
A partir de la lectura trabaja con sus estudiantes:

- Analiza la imagen.
- Reflexione sobre el recuadro propuesto.
- Cada estudiante reproduce en sus cuadernos la imagen.

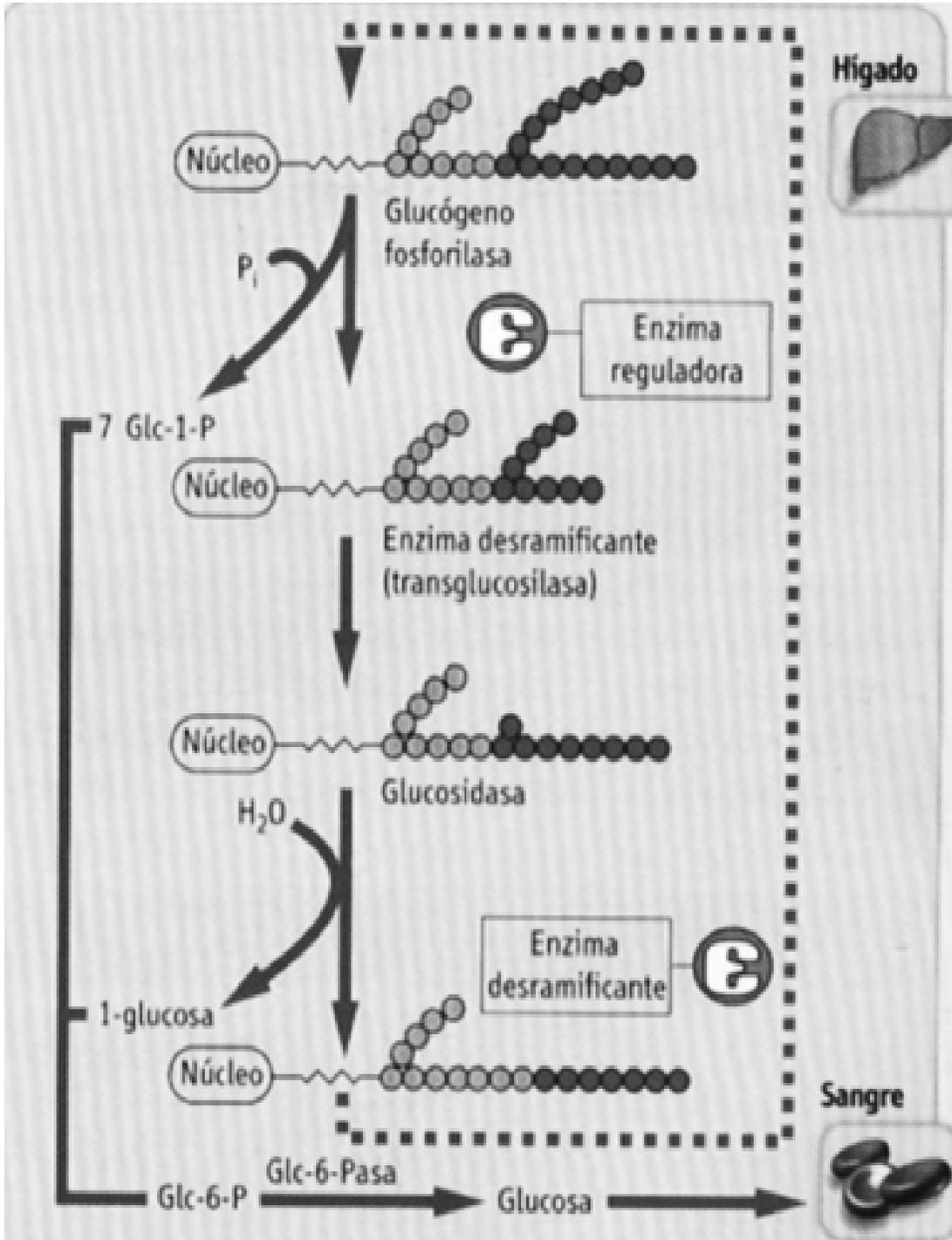


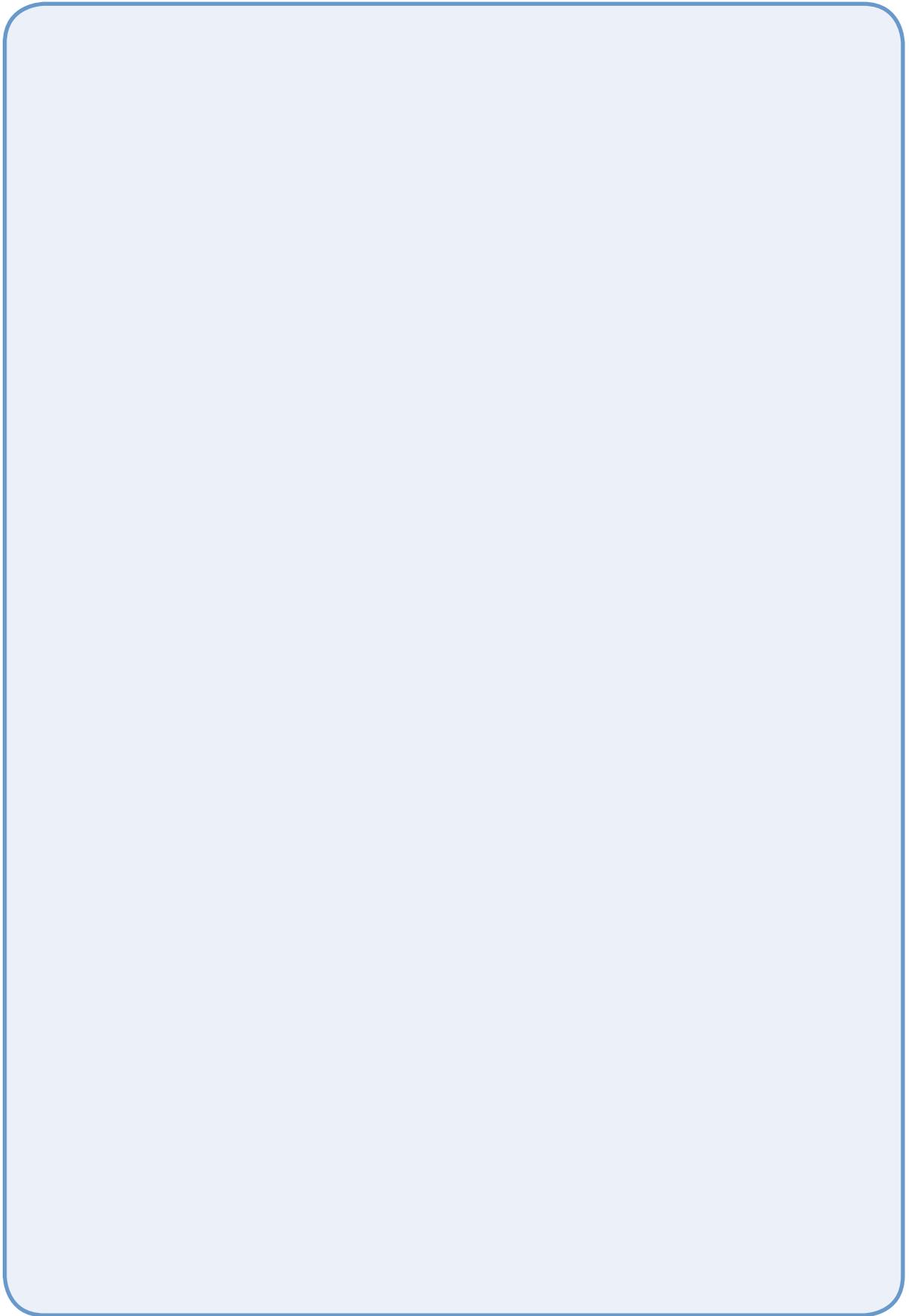
Una vez dibujada y analizada la imagen respondemos las siguientes preguntas:

¿Qué es la glucogénesis y glucogénoanálisis?



Para profundizar más sobre el tema, observa la siguiente imagen y a partir de ello realice una síntesis de lo comprendido:





## Tema 4

# Cambios Bioquímicos en el Tejido Muscular, Sangre y Orina

**“Todo el mundo me dice que tengo que hacer ejercicio, que es buena para mi salud. Pero nunca he oído a nadie decirle a un deportista: ¡Tienes que leer!”**

**José Saramago**

El presente tema nos permitirá conocer sobre el contenido de cambios bioquímicos y la importancia que tiene. Es por ello importante considerar que:

La presente temática se desarrolla en el tercer año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva de acuerdo al Programa de Estudio del diseño curricular.

La maestra y el maestro a partir del conocimiento podrá desarrollar con sus estudiantes la importancia del tema.

Este entendido para las y los estudiantes es esencial, porque permitirá conocer sobre los cambios en el tejido muscular así mismo podrán conocer más sobre el tema.

### **Profundización a partir del dialogo con los autores y el apoyo bibliográfico**

Pilar Martín Escudero en su libro “Ejercicio Físico y Alteraciones Analíticas” indica, los cambios en los últimos años han influido en gran manera en la medicina, estas transformaciones afectaron a los contenidos a los marcos de referencia de la medicina clínica.

Antonio López Téllez, (1997) en su libro de “Recuperaciones Renales del Ejercicio Físico Intenso” nos habla de Los beneficios de la práctica de ejercicio físico moderado están fuera de toda duda como generadora de hábitos saludables.

En el año 1931 H.A.Krebs en su libro de “Folleto de Bioquímico” descubre mediante experimentos bioquímicos un proceso metabólico importantísimo para la obtención de energía a nivel celular mediante experimentos bioquímicos un proceso metabólico importantísimo para la obtención de energía a nivel celular. Le llamó Ciclo del ácido cítrico, pues este compuesto se encontraba presente en estos experimentos.

## 1. El musculo su composición química

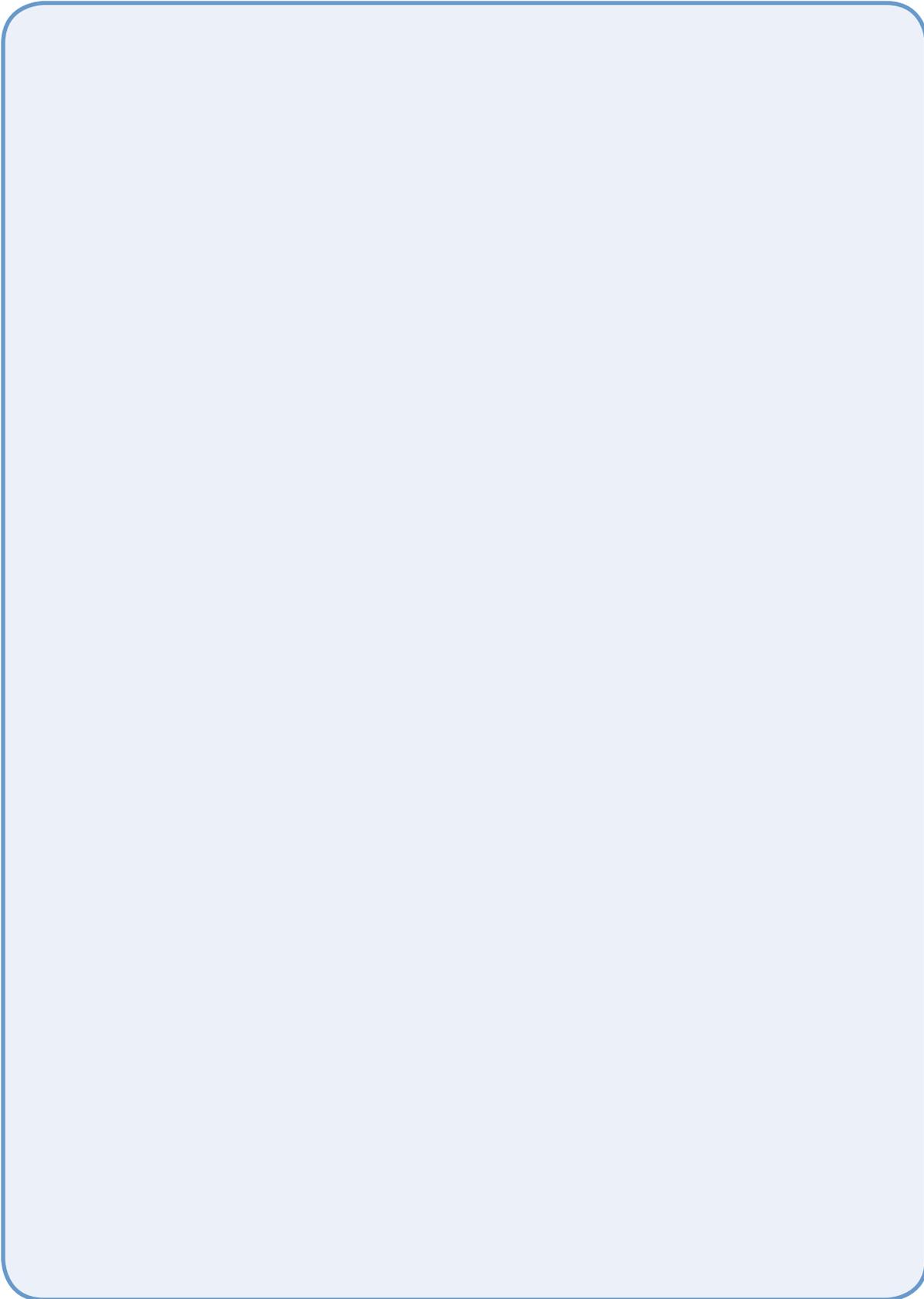
Para profundizar este contenido lee el siguiente texto de: **(Pozos, 2009) “Bioquímica del Musculo”** (Pág.3 - 77), después de haber realizado la lectura realiza un análisis de los aspectos centrales propuestos por el autor.

Para profundizar más sobre el tema respondemos a las siguientes preguntas.

¿Qué entiende sobre la composición de los músculos?

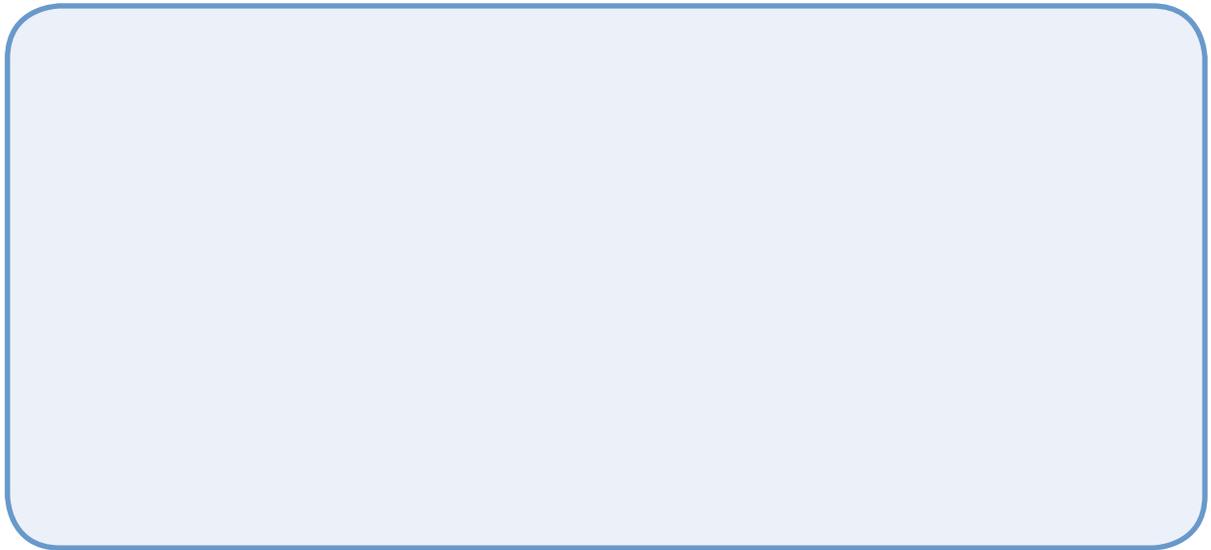
¿Cuál es la composición de los musculo?

¿Qué significado tiene la Mioglobina?



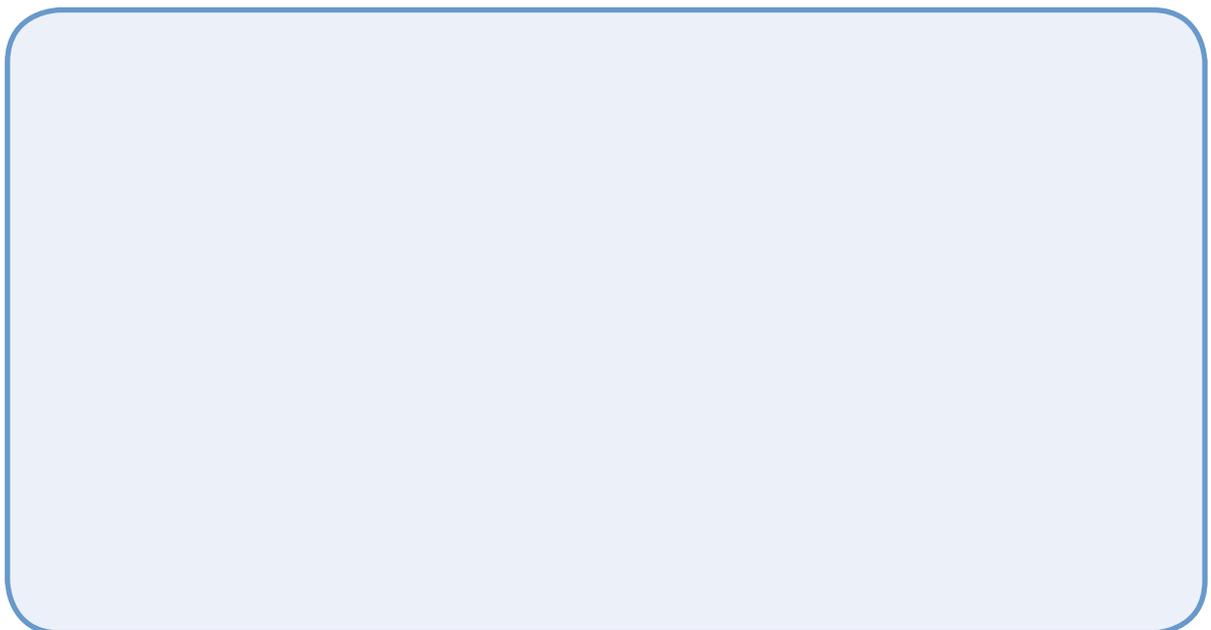
## 2. Cambios bioquímicos que se producen en el tejido muscular por causa de la actividad física

El tejido periférico más susceptible de experimentar modificaciones producidas por el entrenamiento en el músculo permite una mayor producción energética y una mejor eliminación de los productos de desechos reducidos de esta manera determinados factores relacionados con la fatiga. A partir de la lectura del texto **(Suárez E. H., 2002-2003) "Folleto de Biología"** (Pág. 16 - 21) y realice una sinopsis en la siguiente recuadro.



A través de la lectura anterior realice una sinopsis, que responda a las siguientes preguntas:

¿A qué se deben las diferencias entre los niveles de amoniaco en el músculo por causa de los trabajos físicos típicos de velocidad-fuerza y de resistencia?



Explique el comportamiento de los niveles glicémicos a consecuencia de la ejecución de dos tipos de cargas físicas de carácter diferente, que pueden ser las carreras de 100 m planos y la de maratón. (Fundamente su respuesta)

### 3. La sangre. su composición química. funciones generales

La sangre: considerada como órgano, está encargada de conectar entre sí a todos las células del organismo: Para la profundización de este tema te invito que realices a leer el siguiente texto (Suárez E. H., 2002-2003) **“Folleto de Biología”** (Pág. 21 - 24), para luego responder a las siguientes interrogantes.

¿Qué función cumple la sangre?



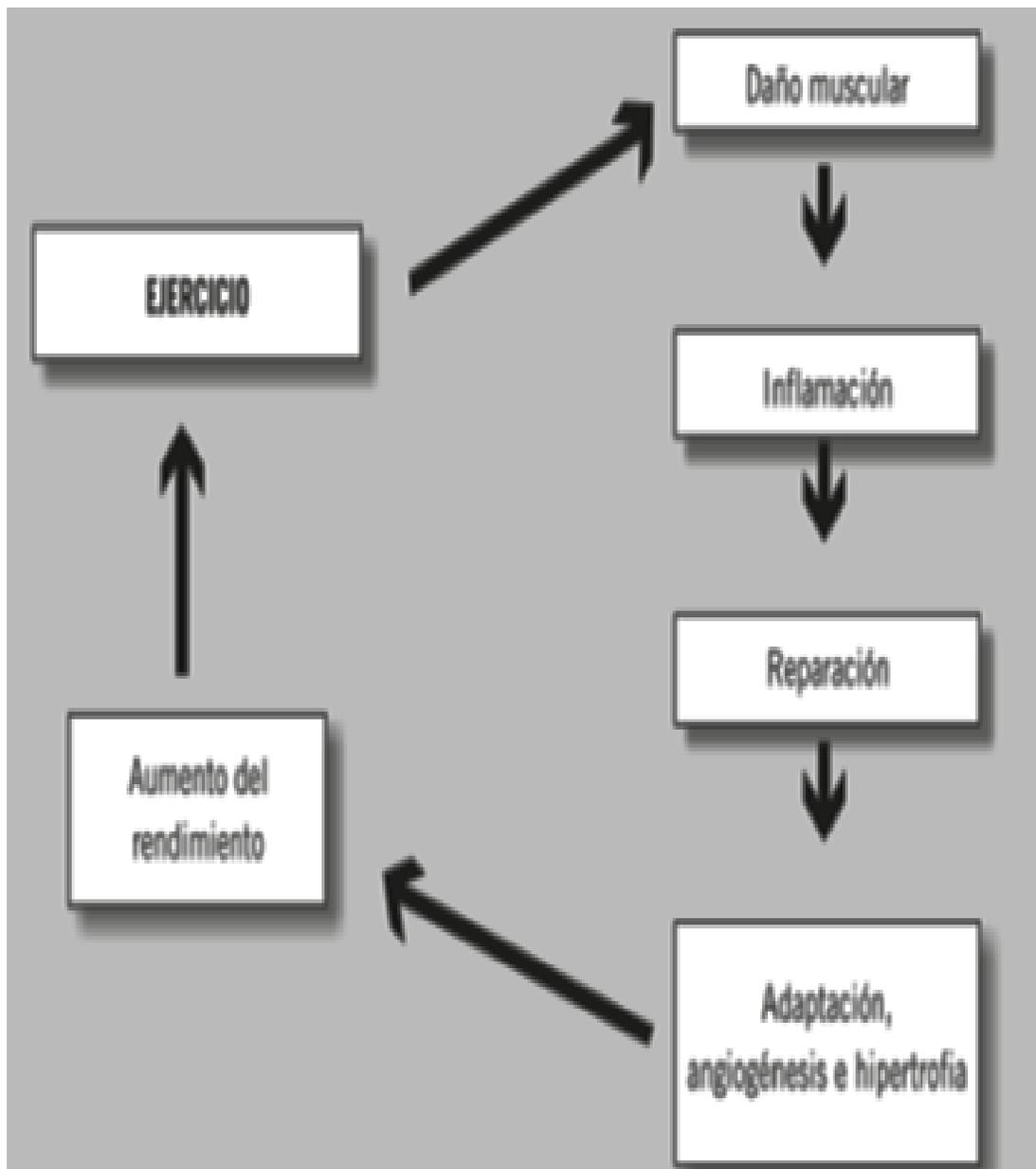
¿Cuál es la composición de la sangre?

De la lectura anterior, explica las fases de la sangre y sus funciones de cada uno.

Fases	Función

#### 4. Cambios o adaptaciones hematológicas en el organismo a causa del ejercicio.

La actividad física conlleva una serie de demandas sobre el organismo que son dependientes del tipo, intensidad y duración del ejercicio para profundizar este contenido te invito que leas el texto de: (Vicente, 2016) "Adaptaciones Fisiológicas al Entrenamiento del Ciclista" (Pág. 12-29). Después de haber analizado la lectura, interpreta la siguiente imagen y puedes realiza una actividad física de acuerdo al tema.



## 5. El sistema renal. la orina. su composición química

A partir de la lectura del texto **(Ramón, 2000) “Sistema Renal y Actividad Física”** (Pág. 2 -15) realiza resumen en el siguiente cuadro:

Sinopsis de los procesos de absorción o eliminación que se llevan a cabo en la nefrona

Parte de la nefrona	Absorción	Eliminación
Tubo contorneado proximal		
Asa de Henle, porción descendente		
Asa de Henle, porción ascendente Gruesa		
Asa de Henle, porción gruesa		
Túbulo contorneado – porción próxima		
Túbulo contorneado distal (porción final) y túbulo colector		

A partir de la lectura anterior y la tabla podrás realizar una sinopsis de las hormonas que actúan a nivel renal.

Hormona	Sitio donde actúa	Efectos
Aldosterona		
Angiotensina II		
Hormona Antidiurética (ADH)		
Péptido natri urético auricular		
Hormona Paratiroidea (PTH)		



## 6. Cambios bioquímicos que se producen en la orina por causa de la actividad física

La función renal durante el ejercicio ha sido objeto de numerosos estudios causando una disminución en el flujo plasmático renal. Ahora te invito que leas el siguiente texto: (Suárez E. H., 2002-2003) **“Folleto de Bioquímica”** (Pág. 24 - 26), desde tu experiencia realiza un relato acerca del tema, lo que sabes y como lo llevarías a la practica con tus estudiantes.

Después de haber realizado la lectura, el Video observado y haber desarrollado las actividades, en el entendido de que se tiene que desarrollar un proceso formativo con las y los estudiantes, elabora un Plan de Desarrollo Curricular. Tomando en cuenta los datos referenciales, continuación, te presentamos el formato, para que en base a ello puedas desarrollarlo.



# Orientaciones para la Sesión de Concreción



Como Actividad de Concreción y a partir de las experiencias adquiridas en torno a los distintos enfoques, metodologías y estrategias de enseñanza, te proponemos que tus clases de práctica sean más dinámicas tales antes de realizar tu clase puedes empezar con juegos recreativos para que sea más dinámico e interesante.

## 1. Auto formación para profundizar las lecturas complementarias

Ahora bien, imaginamos que durante el desarrollo de la presente Guía de Estudio, has podido adquirir y ampliar tus conocimientos, en principio es importante organizar nuestro tiempo, de manera que podamos concretizar el proceso de autoformación, lo que implica la investigación orientada a la producción de conocimiento analítico y reflexivo. Para lo cual será necesario revisar las lecturas de profundización sugeridas en anexos, esto con la intención ahondar en los contenidos y desarrollar de manera efectiva la sesión de concreción con nuestros estudiantes.

## 2. Trabajo con las y los estudiantes para articular con el desarrollo curricular, considerando el involucramiento del contexto.

A partir de ello te proponemos desarrollar una actividad denominada “Feria Educativa”, el título del mismo pueden elegir en consenso con las y los estudiantes. Como maestra/o, lo primero que deberás realizar de la siguiente manera:

Dejamos a tu criterio tuyo la organización de la misma, para la realización de la actividad puedes tomar en cuenta a todo el colegio o a un solo curso, tomemos en cuenta la organización.

Ya para la actividad misma exponer distintos alimentos que contribuyan al desarrollo físico:

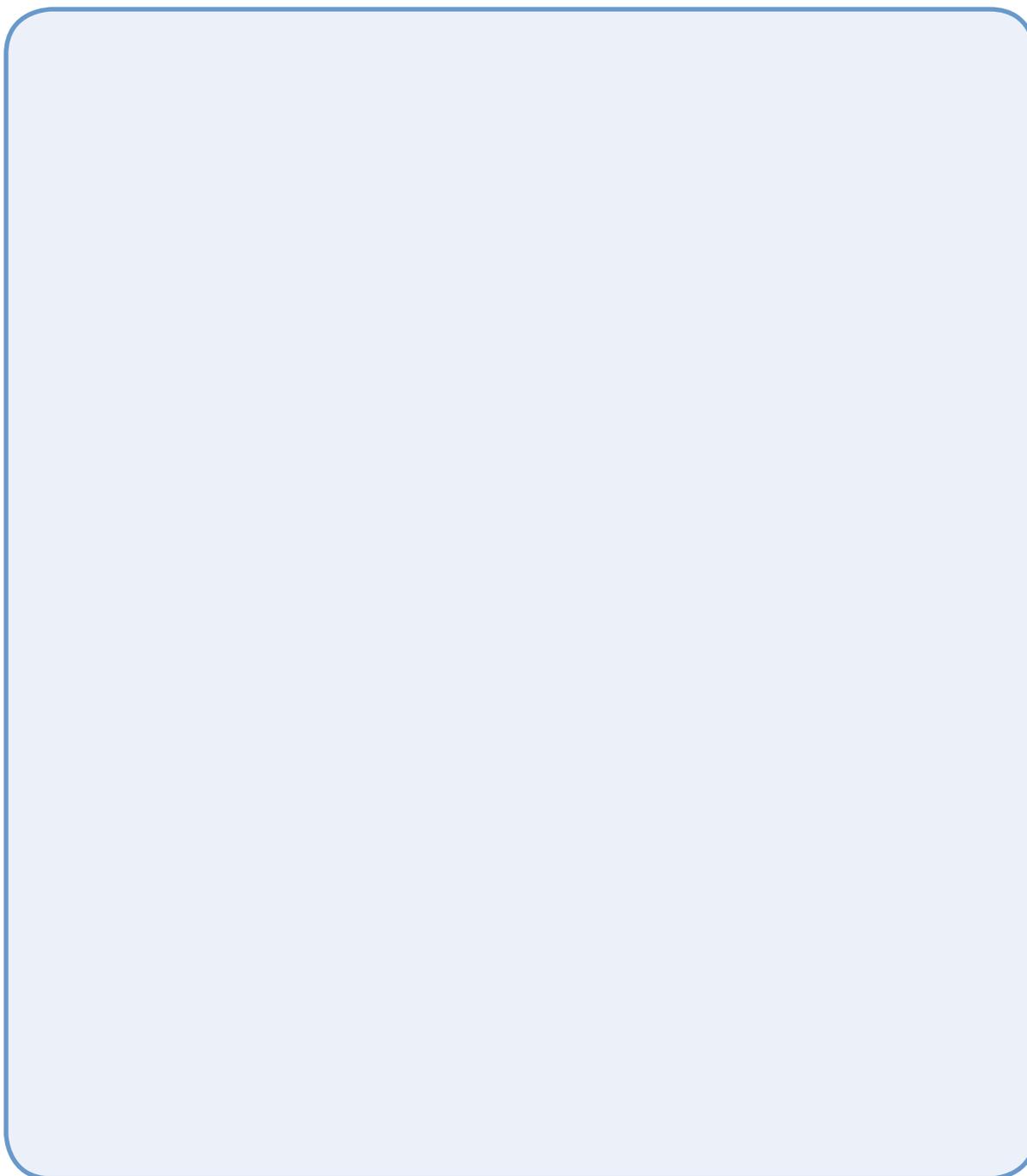
1. Pueden presentar carteles con mensajes reflexivos sobre el deporte para una buena alimentación
2. Seleccionar cursos para la presentación de alimentos como: proteínas, carbohidratos, vitaminas. O solamente decir a un curso.

Una vez concluido la competencia de dicha actividad, con la idea de valorar el esfuerzo de las y los estudiantes y presentar el resultado de la actividad desarrollada, se abrirá un espacio de valoración comunitaria, es decir los estudiantes exteriorizarán sus conocimientos adquiridos y socializarán. Es una presentación previamente organizada esto con la intención de llegar a la práctica.

### 3. Narración de la experiencia educativa transformadora.

Para consolidar una experiencia educativa transformadora y productiva, narre el proceso formativo de la guía actividad de la “feria educativa”, bajo los siguientes criterios:

Un primer aspecto que debemos reflexionar para comprender la necesidad histórica del MESCP y del nuevo currículo, es el relacionado con las realidades a las que responde el modelo educativo. Debemos ser conscientes de las cuestiones irresueltas por los modelos educativos del pasado para entender cuál es el sentido de la transformación de la educación que buscamos. Para ello consideraremos las problemáticas macro de la educación.



A large rectangular area with a light blue background and a blue border, containing horizontal dotted lines for writing.



A large rectangular area with a light blue background and a blue border, containing 20 horizontal dotted lines for writing.



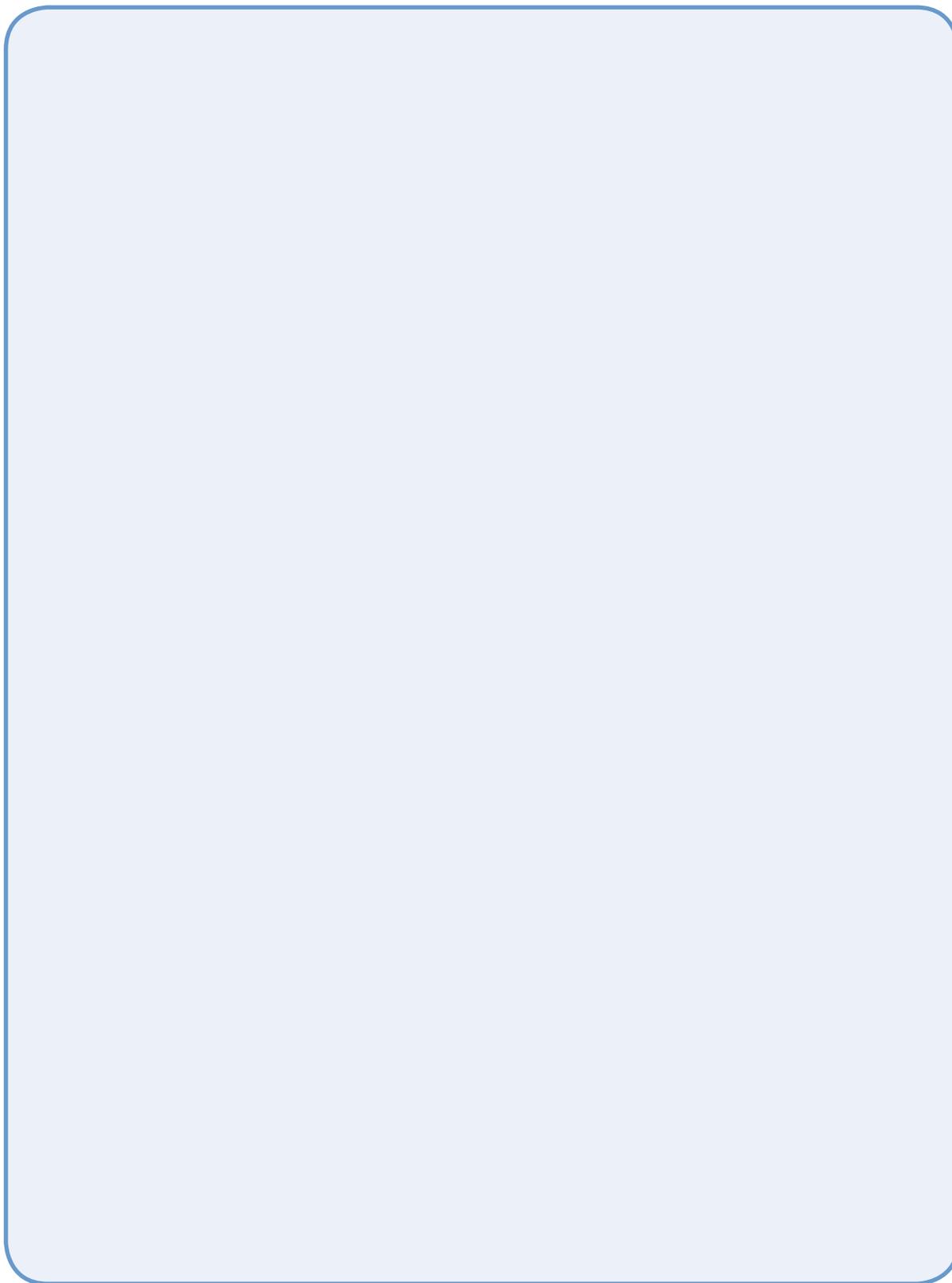
A large rectangular area with a light blue background and a blue border, containing horizontal dashed lines for writing.

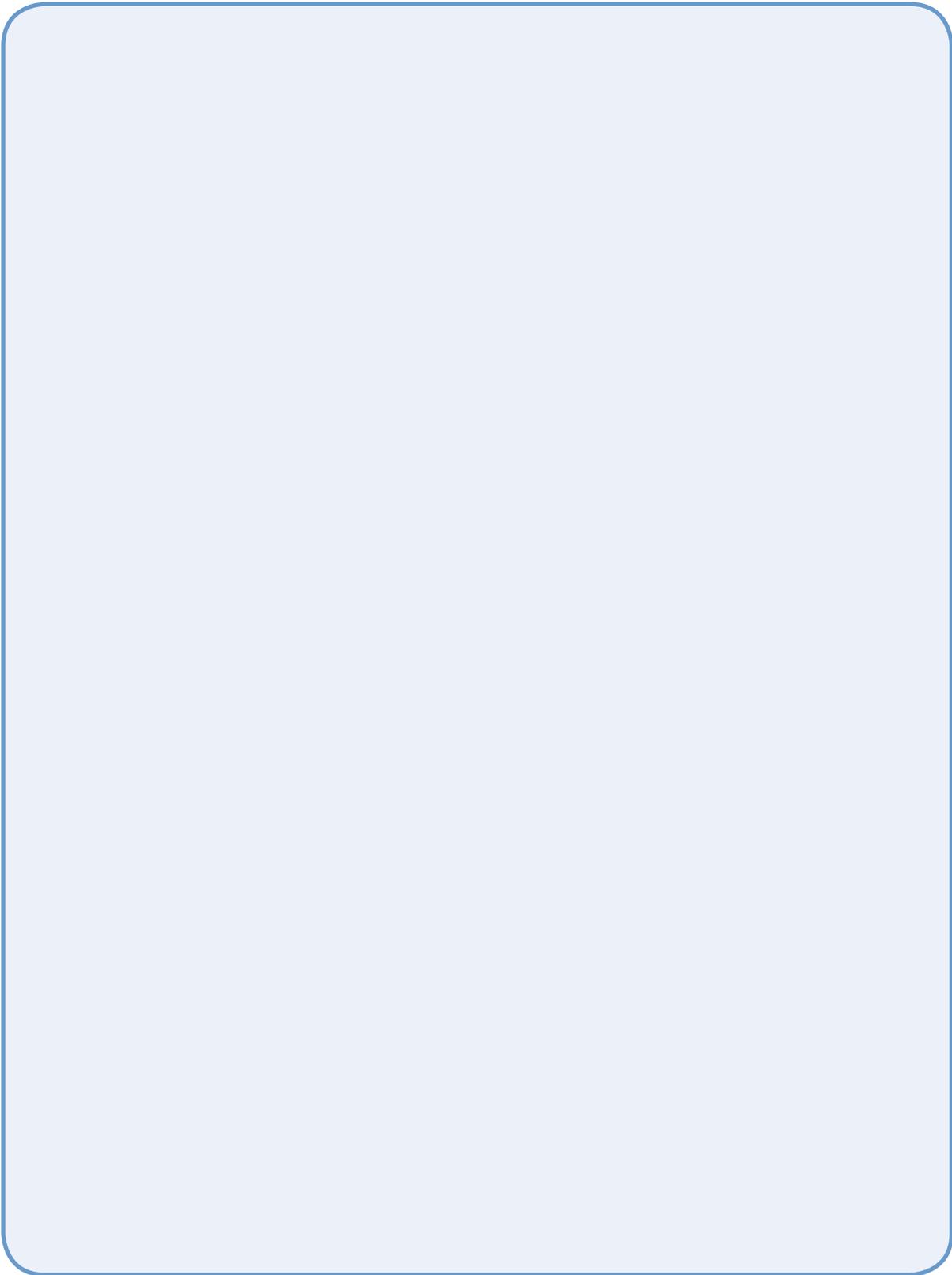


Handwriting practice area with 20 sets of horizontal lines. Each set consists of a solid top line, a dashed middle line, and a solid bottom line.



Ahora bien esta actividad tiene que tener evidencias de la aplicación de la planificación realizada estos pueden ser: fotografías videos, planificaciones curriculares, la lista de los participantes.





# Orientaciones para la sesión de Socialización



Durante todo este proceso de formación planteado en la presente guía a través de diferentes actividades formativas, debe tener como resultado la apropiación de los contenidos abordados.

El tutor a cargo deberá realizar la evaluación correspondiente a la Unidad de Formación “Bioquímica y Nutrición Deportiva”, de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Evaluación de Evidencias

El tutor a cargo debe hacer la revisión de toda la evidencia del desarrollo de las actividades realizadas a partir de la bibliografía propuesta en la guía y otras que hubiesen sido sugeridas.

También están las evidencias de la concreción, como ser: actas videos, fotografías, cuadernos de campo, hojas de relevamiento de datos, planes de desarrollo curricular, etc.

- Evaluación de la socialización de la concreción

Se debe socializar como y a partir de qué se hizo la articulación de los contenidos con la malla curricular, el plan de clase y el proyecto Sociocomunitario de la Unidad Educativa.

El uso de los materiales y su adecuación a los contenidos.

La aceptación e involucramiento de la comunidad en el trabajo realizado.

El o los productos tangibles e intangibles, que se originaron a partir de la concreción.

Conclusiones.

- Evaluación Objetiva:

Será una evaluación individual, en donde el participante debe tomar en cuenta todo lo relacionado con la actividad realizada.

# Bibliografía

- Billat, V. (2002). Fisiología y Metodología del Entrenamiento. Barcelona : Paidotribo .
- Brandan, N. (2001). receptores hormonales . norte .
- C. Castiñeiriño. (1976). La Contracción Muscular . Santiago de Compostela.
- Enriquez, M. A. (2007). conceptos de bioquímica básica . USAC.
- Enriquez, M. A. (2011). Síntesis y Degradación de Glucógeno. USAC.
- Hernández, C. (2007). bioquímica Humana. La Habana: Ciencias Medicas.
- José, S. (1997). Guías Alimentarias . Costa Rica .
- Lowen, A. (1957 ). Bioenergética . Nueva York.
- Luis P.Ortega . (2015 ). Santiago Grisolia .
- Méndez, J. N. (2005). bioquímica Estructural y Metabólica . course .
- Oquendo, M. L. (1959). Folleto de Bioquímica .
- Pozos, A. (2009). Bioquímica del Musculo.
- Ramón, S. G. (2000). Sistema Renal y Actividad Física. Colombia.
- Suárez, E. H. (2002-2003). Folleto de Bioquímica .
- Suárez, Y. R. (s.f.). Carbohidratos, Lípidos, Proteínas y aminoácidos.
- Vicente, J. G. (2016). Adaptaciones Fisiológicas al Entrenamiento del Ciclista.
- Ministerio de Educación, (2014), Programa de estudio primero a sexto. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. La Paz-Bolivia
- Ministerio de educación, (2012), Currículo Base del Sistema Educativo Plurinacional.

# Anexo

## ESPECIALIDAD: EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES UNIDAD DE FORMACIÓN: BIOQUÍMICA Y NUTRICIÓN DEPORTIVA

Temas	Utilidad para el maestro	Aplicabilidad en la vida	Contenidos	Bibliografía de profundización
BIOMOLÉCULAS	Este contenido se desarrolló a partir del tercer año de Educación primaria comunitaria vocacional acuerdo al Programa de Estudio, con énfasis a "Biomoléculas". A la maestra y al maestro le servirá este tema enseñar a sus estudiantes intercambiar sus conocimientos sobre el tema.	Este contenido para las y los estudiantes es de suma importancia, porque le permitirá conocer distintos tipos de biomoléculas, también podrá comprender más a fondo todo lo que se encuentra ligado a ella y llevarla a un nivel de mayor comprensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Composición química del organismo orgánico e Inorgánico. Jesús, Navas Méndez, (2009). Bioquímica Estructural y Metabólica</li> <li>Particularidades estructurales y funcionales de los carbohidratos, lípidos y nucleico. Menor A. Leiva Enriquez, (2007). Conceptos de Bioquímica Básica.</li> <li>Particularidades estructurales y funcionales de las proteínas, las enzimas y vitaminas. Luis P. Ortega, (2014-2015). Enzimas y Vitaminas</li> <li>Particularidades estructurales y funcionales de las hormonas. Brandan, Nora, (1999). Receptores Hormonales</li> </ul>	<p>Video (duración 5:15 seg.)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZLY4BWoje74">https://www.youtube.com/watch?v=ZLY4BWoje74</a></p> <p>Video (duración 2:13 min.)  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EFYZMANapDg">https://www.youtube.com/watch?v=EFYZMANapDg</a></p>
NUTRICIÓN DEL DEPORTISTA	Este contenido se desarrolló a partir del tercer año de Educación primaria comunitaria vocacional acuerdo al Programa de Estudio, con énfasis a "Nutrición del deportista", a la maestra y al maestro les servirá de mucha importancia porque a través de ella podrá enseñar a sus estudiantes la importancia de la nutrición en el desarrollo físico.	Para las y los es fundamental, porque les permitirá conocer más sobre la nutrición así mismo podrá tener una vida saludable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generalidades sobre el proceso de asimilación de nutrientes. Cardella Rosales, Lidia, (2007). Bioquímica Humana</li> <li>Importancia del consumo de alimentos de nuestro país para el deportista. San, José, (1997). Guías Alimentarias.</li> </ul>	

<p><b>BIOENERGÉTICA</b></p>	<p>Este contenido se desarrolló a partir del tercer año de Educación primaria comunitaria vocacional acuerdo al Programa de Estudio, con énfasis a "Bioenergética", a la maestra y al maestro les servirá conocer sobre el tema y partir de sus conocimientos podrá enseñar a sus estudiantes.</p>	<p>Las y los estudiantes podrán aplicar sus conocimientos en el desarrollo de la actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideraciones generales sobre las transformaciones energéticas en el organismo. Alexander Lowen,(1957).Bioenergética</li> <li>• El ATP como compuesto energético intermedio. Oquendo, Marcial León(1958).Folleto de Bioquímica</li> <li>• Aporte energético en los primeros instantes de la contracción muscular. ATP preferido. Castiñeiriño, (1976).La Contracción Muscular.</li> <li>• Aporte energético durante la contracción muscular de intensidad su máxima y prolongada Billat, Veronique,(2002).Fisiología Metodología del Entrenamiento</li> <li>• La glucogenólisis y neoglucogenesis muscular y hepática. Enríquez, Mynor A. Leiva (2011).Síntesis y Degradación de Glucógeno.</li> </ul>	
<p><b>CAMBIOS BIQUÍMICOS EN EL TEJIDO MUSCULAR, SANGRE Y ORINA</b></p>	<p>Este contenido se desarrolló a partir del tercer de Educación primaria comunitaria vocacional acuerdo al Programa de Estudio, con énfasis, "Cambios bioquímicos en el tejido muscular, sangre y orina", La maestra y el maestro a partir del conocimiento podrá desarrollar con sus estudiantes la importancia del tema.</p>	<p>Este entendido para las y los estudiantes es esencial, porque permitirá conocer sobre los cambios en el tejido muscular así mismo podrán conocer más sobre el tema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El músculo. Su composición química. Ariana, Pazos,(2009).Bioquímica del musculo</li> <li>• Cambios bioquímicos que se producen en el tejido muscular por causa de la actividad física. Suarez, Emilio Hurtado,(2002-2003).Folleto de Biología.(Pág. 177 a 180)</li> <li>• La sangre. Su composición química. Funciones generales. Suarez, Emilio Hurtado, (2002-2003).Folleto de Bioquímica.</li> <li>• Cambios o adaptaciones hematológicas en el organismo a causa del ejercicio. Vicente, José Gerardo Villa,(2016).Adaptaciones Fisiológicas al Entrenamiento del Ciclista</li> <li>• El Sistema Renal. La orina. Su composición química. Ramón, S. Gustavo,(2000).Sistema Renal y Actividad Física</li> <li>• Cambios bioquímicos que se producen en la orina por causa de la actividad física. Suarez, Emilio Hurtado, (2002-2003).Folleto de Bioquímica.</li> </ul>	







**Revolución Educativa  
con Revolución Docente  
para Vivir Bien**