

Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
<b>TIPO DE CURSO</b>		079	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA-FINES		
<b>PLAN</b>		2014	2014		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		740	DEPORTE Y AFINES		
<b>ORIENTACIÓN</b>		25A	DEPORTE Y RECREACIÓN		
<b>MODALIDAD</b>		---	---		
<b>AÑO</b>		2°	SEGUNDO		
<b>TRAYECTO</b>		---	---		
<b>SEMESTRE</b>		III	III		
<b>MÓDULO</b>		---	---		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		028	BIOLOGÍA		
<b>ASIGNATURA</b>		3695	FISIOLOGÍA FUNCIONAL DEL EJERCICIO		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		TECNOLÓGICO			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		SEGÚN REGLAMENTO VIGENTE			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 05/10/2018	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## FUNDAMENTACIÓN

La EMT orientada a Deporte se propone enriquecer la formación del estudiantado por medio de la inclusión de otras perspectivas teóricas sobre las ciencias y la tecnología asociada al deporte. Para ello, se vuelve fundamental abordar el concepto de tecnología en sentido amplio, desde una visión holística y crítico-reflexiva sobre su incidencia en las prácticas deportivas, el cuidado del cuerpo y la construcción armónica de vida saludable para afrontar los retos del siglo XXI.

En este contexto, la enseñanza de la Biología con énfasis en la Anatomía Humana generó las bases para la comprensión de la Fisiología Humana. Esta última disciplina debería favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de historia sobre el funcionamiento del humano. Esta concepción de la enseñanza de las ciencias exige un esfuerzo de apertura de panorama y un nuevo “situar” los temas como contenidos a problematizar y reconstruir en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

La Fisiología Humana es la rama de las Ciencias Biológicas que estudia el funcionamiento del organismo humano en condiciones normales. No obstante, es conveniente estudiar este funcionamiento en situaciones de respuestas y adaptaciones durante el ejercicio.

Como asignatura, “Fisiología Funcional y del Ejercicio” de la Educación Media Tecnológica en Deporte y Recreación encuentra su lugar de destaque por el estudio integral de la persona, como una unidad bio-psico-social y cultural que es integrada a su ambiente.

La Fisiología Funcional y del Ejercicio aborda los aspectos metabólicos y adaptaciones que se dan en los diferentes órganos y sistemas del ser humano cuando realiza ejercicios en su diversidad tanto individuales como formando parte de una actividad recreativa o deportiva definida por el trabajo cooperativo.

Las respuestas fisiológicas inmediatas al ejercicio como lo es el conjunto de cambios en la función de un determinado sistema u órgano y/o de los cambios funcionales que se producen durante la actividad (duración y frecuencia) y desaparecen cuando finaliza el ejercicio. La continuidad de la actividad y/o del ejercicio en el tiempo producirá adaptaciones con la dinamización de las respectivas respuestas funcionales.

La evaluación funcional y la valoración de parámetros fisiológicos en la actividad física, recreativa y el deporte promueven el conocimiento de la bioquímica del ejercicio con el estudio de los sistemas energéticos (ATP y fosfocreatina; la glucólisis anaeróbica y el sistema oxidativo).

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los y las jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

El curso de Fisiología Funcional y del Ejercicio promoverá en el y la estudiante DE Educación Media Tecnológica la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente. Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos modos y usos de producción del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, incidiendo sobre la persona.

Esta propuesta intenta que el estudiantado comprenda que el desarrollo de la Fisiología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los y las estudiantes percibirán a la actividad científica como un emprendimiento vital, humano, abierto y creativo, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explica la Fisiología Funcional y del Ejercicio en interacción y complementariedad con las disciplinas afines.

En el marco de esta postura epistemológica, los y las estudiantes percibirán a la actividad científica como una oportunidad de desarrollo personal y colectivo, creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

### COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su enseñanza.

1.- Lograr en el/la estudiante el desarrollo de la *competencia comunicacional* específicas de la Biología y en este momento de la Fisiología Funcional y del Ejercicio favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Describir coherentemente procesos y características del ambiente y del ser humano en sus múltiples interacciones.
- Utilizar para la expresión modelos tri y bidimensionales, realizar dibujos, esquemas, simuladores, gráficos, tablas, textos, entre otros.
- Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.

- Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados y elaborar los fundamentos de la fisiología del ejercicio deportivo y recreativo.
- Utilizar adecuadamente modelos, láminas, gráficos, datos y documentos científicos académicos, de divulgación y textos de estudio escolar.
- Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico y con especificidad el anátomo-fisiológico atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.
- Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas de deporte y a la fisiología del ejercicio.

2.- Lograr en el estudiantado el desarrollo de *competencias procedimentales* específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

- Identificar, formular y resolver situaciones problemas vinculadas con la actividad deportivo-recreativa con especificidad en la fisiología humana.
- Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos (a modo de ejemplo; el consumo energético durante el reposo y la actividad física; secreciones endócrinas en reposo e inducidas durante la actividad física)
- Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos resultantes de la investigación interdisciplinar del objeto de estudio “fisiología del ejercicio”.
- Reunir información generada de la investigación científica y datos de laboratorio para su registro y comparación, haciendo una correcta interpretación de los mismos (a modo de ejemplo; lectura e interpretación de la gráfica “*Concentración de lactato en sangre a diferentes intensidades de ejercicio expresadas como porcentaje del consumo máximo de oxígeno para personas con entrenamiento de resistencia y personas no entrenadas*”<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> Mc.Ardle y colab. (2011) “Fundamentos de Fisiología del Ejercicio” 2da Edición. Cap. V. pp. 129. McGraw Hill-Interamericana. Madrid.

3.- Lograr en el estudiante y la estudiante el desarrollo de *competencias sociales* que contribuyan a su formación ciudadana:

- Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.
- Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.
- Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.
- Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos.
- Fortalecer el saber científico sobre la adopción de los cuidados del cuerpo durante la actividad corporal y la elaboración de hábitos saludables para la calidad de vida individual y colectiva.

## CONTENIDOS

### Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

Los principios unificadores de la Biología<sup>2</sup> a los efectos de no adular el incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.

La Fisiología Humana en el abordaje del funcionamiento del organismo humano en condiciones normales. Incluye el análisis de los procesos moleculares, bioquímicos y biofísicos para la necesaria comprensión de los sistemas fisiológicos neuromuscular y hormonal, pulmonar y circulatorio en el estudio de las transformaciones energéticas del sistema locomotor en situaciones de respuestas y adaptaciones durante el ejercicio.

<sup>2</sup>

Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente.

La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la producción académica al estudiantado a su experiencia cotidiana con la representación mental del aparato locomotor describiendo y explicando las representaciones.

La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales.<sup>3</sup>

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se incorporan en un desarrollo que se extiende desde una introducción a los fundamentos de fisiología humana, la homeostasis, las funciones mecánicas y metabólicas del sistema locomotor, la neurofisiología entre otros; hasta la comprensión de la función fisiológica, la transferencia energética y el rendimiento en el ejercicio físico humano en relación con la multiplicidad de factores del entorno.

#### Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

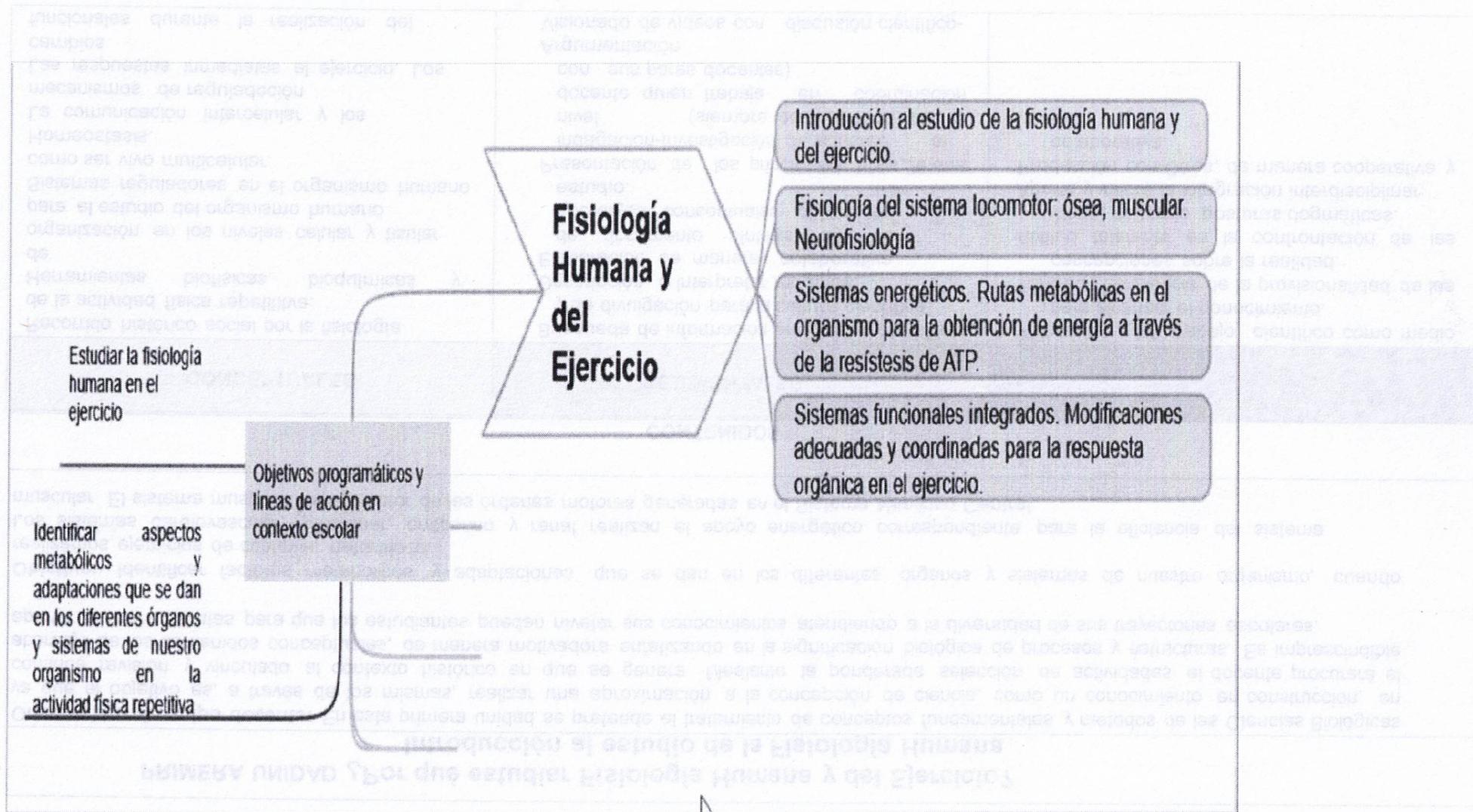
- El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMT y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.
- El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología, la Anatomía Humana y la reciente Fisiología Humana y del Ejercicio y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.
- La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los y las estudiantes participantes (como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación, como lo es el deporte y el cuidado del cuerpo con interés estético e indicador de SALUD.

<sup>3</sup>  
*“El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los límites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación”.*  
TRÍAS, Silvia (2002), *Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comparado en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia.* Montevideo. Comisión TEMS. (pág.21).

### Criterios de secuenciación

La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

- El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de las estructuras y procesos biofísico-químico involucrados.
- Los niveles de complejidad creciente en el aprendizaje de las relaciones entre: el aporte y la disponibilidad energética- las transformaciones energéticas durante el ejercicio\_ la actividad física y las respuestas adaptativas\_ los sistemas fisiológicos involucrados en el ejercicio.
- La complejidad del ser humano como una unidad anátomo-funcional y bio-psico social.
- El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos en una ciencia relativamente nueva y con fuerte énfasis en el siglo XXI.



**PRIMERA UNIDAD ¿Por qué estudiar Fisiología Humana y del Ejercicio?  
Introducción al estudio de la Fisiología Humana**

**Orientación al equipo docente:** En esta primera unidad se pretende el tratamiento de conceptos fundamentales y métodos de las Ciencias Biológicas ya que el objetivo es, a través de los mismas, realizar una aproximación a la concepción de ciencia, como un conocimiento en construcción, en continua revisión y vinculado al contexto histórico en que se genera. Mediante la ponderada selección de actividades el docente procurará el abordaje de los contenidos conceptuales, de manera motivadora enfatizando en la significación biológica de procesos y estructuras. Es imprescindible aportar las herramientas para que los estudiantes puedan nivelar sus conocimientos atendiendo a la diversidad de sus trayectorias escolares.

**Objetivo:** Identificar factores metabólicos y adaptaciones que se dan en los diferentes órganos y sistemas de nuestro organismo, cuando realizamos ejercicios de cualquier naturaleza.  
Los sistemas cardiovascular, pulmonar, endócrino y renal realizan el apoyo energético correspondiente para la eficiencia del sistema muscular. El sistema muscular es el efector de las órdenes motoras generadas en el Sistema Nervioso Central.

**CONTENIDOS**

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
Recorrido histórico social por la fisiología de la actividad física repetitiva. Herramientas biofísicas, bioquímicas y de organización en los niveles celular y tisular para el estudio del organismo humano. Sistemas reguladores en el organismo humano como ser vivo multicelular. Homeostasis. La comunicación intercelular y los mecanismos de regulación Las respuestas inmediatas al ejercicio. Los cambios funcionales durante la realización del	Búsqueda de información en fuentes científicas y de divulgación para la cultura científica. Descripción e interpretar modelos. Elaboración de manera colaborativa de documento síntesis de los abordajes conceptuales objeto de estudio. Presentación de los principales hitos de una indagación-investigación de acuerdo al nivel (siempre acompañada por el docente quien trabaja en coordinación con sus pares docentes) Argumentación. Visionado de vídeos con discusión científico-	Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento. Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad. Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas. Aporta y valora la integración interdisciplinar. Producción con Otros, de manera cooperativa y colaborativa.

A.N.E.P  
Consejo de Educación Técnico Profesional

<p>ejercicio y cuando finaliza la actividad. Nutrición y transferencia de energía desde los nutrientes almacenados a las células musculares. La producción de movimiento durante las diversas formas de actividad física.</p>	<p>técnica y tecnológica y Elaboración de informe escrito individual y colaborativo</p>	
<p><b>ACTIVIDADES</b> Situaciones a resolver en y desde la interdisciplinaridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-¿Por qué se recomienda realizar un adecuado "calentamiento" antes del entrenamiento?</li> <li>-¿Qué aportan la dieta diaria y las reservas del organismo?</li> <li>-¿A qué denominamos sustratos metabólicos?</li> </ul>		
<p><b>COMPETENCIAS A LOGRAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas.</li> <li>Diferenciar la comunicación intercelular</li> <li>Secuenciar procesos bioquímicos y su importancia biológica para la célula y en el organismo multicelular humano</li> <li>Identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos que subyacen a las conclusiones.</li> <li>Producir de manera colaborativa conocimientos sobre los fundamentos de la fisiología humana. No se trata de grupos de investigación, sino de la conjunción de saberes técnico científicos puestos a disposición y re-pensados colectivamente.</li> <li>Argumentar con teorías actualizadas atendiendo a la provisionalidad del conocimiento científico y al valor de las nuevas formas de producción de conocimiento.</li> </ul>		
<p><b>TEMPORALIZACIÓN:</b> 10 clases</p>		

## SEGUNDA UNIDAD: Fisiología del sistema locomotor: ósea y muscular. Neurofisiología

**Orientación al equipo docente:** En esta unidad el docente retoma y amplía las bases conceptuales y procedimentales desarrolladas en el curso de Anatomía y Fisiología Humana y lo hace de manera integral. Dicho abordaje, por ser integral exige la integración de conceptos y el reconocimiento del sistema vascular implicado así como las inervaciones existentes en cada órgano. La organización tisular, la identificación de los campos microscópicos y la lectura de imágenes de preparados microscópicos facilitará la comprensión de los procesos físico-químicos y biológicos en este nivel de organización.

**Objetivo:** Reflexionar con el estudiantado acerca de las dificultades presentes en la identificación de niveles de organización, en su caracterización y de las facilidades que provienen de los avances tecnológicos continuos para su exploración eficiente. Los conceptos de sistema, órgano, tejido y célula en su diversidad permiten introducir la noción de sistema complejo y ordenado en la comprensión de las relaciones entre sistemas óseo, muscular y la neurofisiología implicada en las respuestas orgánicas. Fundamentos provenientes de la física y química hacen posible la explicación de la contracción muscular y de las transformaciones energéticas.

### CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<p>Fisiología del sistema locomotor: ósea, muscular y biomecánica del sistema locomotor.</p> <p>Comprender las relaciones entre el aporte energético, la producción de energía durante el ejercicio y los sistemas fisiológicos que sostienen la actividad física y la respuesta-adaptativa al ejercicio.</p> <p>La contracción muscular y la transformación de energía.</p> <p>ATP y ATPasa</p> <p>Sustratos metabólicos y rutas metabólicas durante el ejercicio físico</p> <p>Funciones de tipo mecánicas y metabólicas del sistema esquelético.</p> <p>Factores modeladores del crecimiento óseo.</p> <p>Los mecanismos de retroalimentación en Sistemas nervioso y endócrino, y su papel esencial en la homeostasis. Ejemplos.</p>	<p>Consulta fuentes de información científica en soportes diversos.</p> <p>Expresión de teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas.</p> <p>Descripción e interpretación de modelos.</p> <p>Modelización moléculas, membranas, células.</p>	<p>Valoración del trabajo científico como medio para alcanzar el conocimiento.</p> <p>Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad.</p> <p>Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas.</p> <p>.Fundamenta e integra los contenidos conceptuales de la unidad con el ejercicio como actividad que realiza el estudiante en su cotidianidad.</p>

A.N.E.P  
Consejo de Educación Técnico Profesional

Bases neurofisiológicas que explican la actividad muscular en situaciones de reposo o actividad.		
<b>ACTIVIDADES</b> Organización del sistema neuromotor en maqueta y modelos digitales. Fisiología de la unidad motora (simulador)		
<b>COMPETENCIAS A LOGRAR:</b> Reconocer los fundamentos científicos que ofrecen las teorías estudiadas. Fundamenta e integra los contenidos conceptuales de la unidad con el ejercicio como actividad que realiza el estudiante en su cotidianidad.		
<b>TEMPORALIZACIÓN:</b> a cargo del profesorado en función del proceso de aprendizaje del estudiantado		

## PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta *¿qué es una ciencia?* Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para el alumnado de la EMT.

Atender las concepciones previas del y la estudiante a la hora de planificar las actividades.

Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el estudiantado pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.

Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades temáticas. Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología en la comprensión de la Fisiología Humana y del Ejercicio.

Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.

Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del y la estudiante una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.

Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.

Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una “dieta” equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del estudiantado.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los y las estudiantes y dónde residen las principales dificultades a la vez que permite proporcionarles los insumos necesarios para la actividad pedagógica que exige el logro del objetivo principal: que los alumnos y las alumnas aprendan. En síntesis, toda tarea realizada por el y la estudiante tiene que ser objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna y diferenciada.

Por otro lado, le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

En general, las actividades de evaluación que se desarrollan en la práctica, ponen en evidencia que el concepto implícito en ellas, es más el relacionado con la acreditación, que con el anteriormente descripto. Las actividades de evaluación se proponen, la mayoría de las veces con el fin de medir lo que los alumnos conocen respecto a unos contenidos concretos para poder asignarles una calificación. Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

La propuesta de evaluación sugerida es la procesual con producción de portafolio digital. En esta línea de acción pedagógica Lee Shulman (1999) ve en el portafolio “... *la historia documental estructurada de un conjunto (planificado y seleccionado) de desempeños que han recibido preparación o tutoría, y adoptan la forma de muestras del trabajo de un estudiante que sólo alcanzan realización plena en la escritura reflexiva, la deliberación y la conversación*” sobre las actividades prácticas con fundamentación conceptual y la reflexión sobre la práctica. En la selección de los documentos y el enriquecimiento de los mismos se diseñan estrategias de aplicación en el contexto.

El portafolio incluirá todos los documentos de texto en formato digital, con la incorporación de gráficos y fotografías de las actividades de campo, laboratorio y visitas. Los vídeos y archivos de audio serán muestras de un aprendizaje efectivo durante las actividades. Los enlaces a sitios web y la incorporación de multimedias creados en la actividad práctica y en las instancias de formación con académicos de la región son junto a los archivos de audio pruebas de las instancias de reflexión y divulgación del conocimiento. Las vinculaciones a laboratorios, bibliotecas y organizaciones favorecen en el estudiante la construcción del portafolios y uso posterior en oportunidades de: evaluación, carta presentación, entrevista y como punto de partida de la formación a lo largo de toda la vida del egresado del Bachillerato Tecnológico de Deporte y Recreación. Todos ellos, insumos significativos para dar cumplimiento a la normativa de evaluación de pasaje de grado establecida por el CETP-UTU para este curso.

Dado que estudiantes y docentes son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocer en ese proceso distintos momentos.

Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo. No es necesario interrumpir una actividad de elaboración para proponer una de evaluación, sino que la primera puede convertirse en esta última, si el docente es capaz de realizar observaciones y registros sobre el modo de producción de sus alumnos/as.

Conocer los antecedentes del grupo, sus intereses, así como las características del contexto donde ellos actúan, son elementos que han de tenerse presentes desde el inicio para ajustar la propuesta de trabajo a las características de la población a la cual va dirigida.

Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una evaluación inicial que permita conocer el punto de partida de los y las estudiantes, los recursos cognitivos que disponen y los saberes del hacer que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible, más aún en este curso de Educación Media Superior. No basta con preguntar qué es lo que “sabe” o cómo define un determinado concepto sino que se le deberá enfrentar a situaciones cuya resolución implique la aplicación de los conceptos sobre los que se quiere indagar para detectar si están presentes y qué ideas ellos tienen sobre el tema de estudio.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su curso o en otros casos, con instancias evaluativas de tipo escrito y que aportan a la evaluación sumativa según lo establece el Reglamento de Pasaje de Grado. Ésta

evaluación informa tanto de los logros alcanzados por el/la alumno/a así como de sus necesidades al momento de la evaluación.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a la Fisiología Funcional y del Ejercicio y al conjunto de estrategias que emplea para su resolución. Por ejemplo, si se quiere evaluar la aplicación de estrategias propias de la metodología científica en el estudio de la conformación anatómica y/o en la resolución de problemas referidos a unos determinados contenidos, es necesario tener en cuenta no sólo la respuesta final sino también las diferentes etapas desarrolladas, desde la formulación de hipótesis hasta la aplicación de diversas estrategias que no quedan reducidas a la aplicación de un algoritmo.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.<sup>4</sup>

*“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”*

*“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”*

Se hace necesario cambiar el lugar de la evaluación como reproducción de conocimientos por el de la evaluación como producción<sup>5</sup>, pero a lo largo de diferentes momentos del proceso educativo y no como etapa final.

<sup>4</sup> Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza” en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelma

<sup>5</sup> Incluye la evaluación escrita en su diversidad de propuestas y modalidades.

## BIBLIOGRAFÍA

### PARA EL/LA ESTUDIANTE

- ALBERTIS, B. y colab. (2006). **Introducción a la Biología celular**. 2da. Edición. Editorial Médica Panamericana.
- ALEXANDER y otros (1992), **Biología**. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), **Curso de Biología**. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), **Breve historia de la Biología**. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), **Biología**. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), **Biología, Citología y Genética**. Ed. Santillana Polimodal.
- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), **Biología: conceptos y relaciones**. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- DI FIORE, M. (2005). **Atlas de Histología**. Edición. Editorial Ateneo.
- FAWCETT D.W. (1995) **Tratado de Histología-Bloom Fawcett**. 12ma. Edición. Mc. Graw Hill. Interamericana.
- FRIED, Gh. (s/d), **Biología**. Ed. Mc Graw Hill.
- HERNÁNDEZ CORVO, R. (1989). **Morfología funcional deportiva**. Editorial Paidotribo. Intermédica.
- MC.ARDLE Y COLAB. (2011) **Fundamentos de Fisiología del Ejercicio**. 2da Edición. Cap.V.pp.129. McGraw Hil-Interamericana. Madrid.
- NACLERIO AYLLÓN, F. (2003) **Fundamentos científicos aplicados a la valoración y entrenamiento de la fuerza muscular**. Departamento Científico Globus,
- STARR. C; TAGGART,R. (2004) **Biología. La unidad y diversidad de la vida**. Thomson. México.
- TRESGUERRES, J.A.F; VILLANÚA BERMÚDEZ,M. A;  
LÓPEZ,A;BARREDA, C. (s/d) **Fisiología Humana**. McGraw Hill. Madrid.

PARA EL/LA DOCENTE

- ASHLEY apud TESTUT, L. LATARJET, A. (1968). **Tratado de anatomía humana**. Salvat. Barcelona.
- BEST Y TAYLOR (2002) **Bases Fisiológicas de la Práctica Médica**. Panamericana ediciones.
- BRUCE-ALBERTS (s/d), **Biología Molecular de las células**. Ed Omega.
- CARRETERO GÓMEZ, M.B. (2007). **Wolfgang Amadeus Mozart nos ayuda a estudiar anatomía**. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, ISSN-e 1697-011X, Vol. 4, N°. 1, 2007 pp. 176-188.
- CINCOLOANI Y HOUSSAY (2004) **Fisiología humana**. Editorial El Ateneo.
- CURTIS-BARNES (2000), **Biología**. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.
- FAWCETT, D.- 1995. **Tratado de Histología Bloom- Fawcett**. 12ª edición. Madrid, Ed. Interamericana.
- GARCÍA PORRERO, E. (2003) **Anatomía Humana**. 1ª edición. Ed. Mc. Graw- Hill.
- GUILLÉN DEL CASTILLO, M.; LINARES GIRELA, D. (2002). **Bases Biológicas y Fisiológicas del Movimiento Humano**. Editorial Médica Panamericana, S.A, Barcelona
- GUYTON, A.(2006) **Tratado de Fisiología Médica**. McGraw Hill.
- JURGREN WEINEK. **Anatomía Deportiva**. Ed. Paidotribo.
- KAPNDJI AL, **Fisiología articular**. 6º Ed. Editorial Médica Panamericana.
- MORILLA CABEZAS, M. (2001) **Beneficios psicológicos de la actividad física y el deporte**. Revista Digital, Año 7, N°43; Disponible en : <http://www.efdeportes.com>.
- MC.ARDLE Y COLAB. (2011) **Fundamentos de Fisiología del Ejercicio**. 2da Edición. Cap.V. pp.129. McGraw Hill- Interamericana. Madrid.
- MCMINN. **Atlas de Anatomía Humana**. Ed. Mac Graw Hill.
- NACLERIO AYLÓN, F. (2003) **Fundamentos científicos aplicados a la valoración y entrenamiento de la fuerza muscular**. Departamento Científico Globus,
- RASCH Y BURKE (2004) **Kinesiología y anatomía aplicada**; El Ateneo, Bs As.
- ROSS, M. (2007). **Histología: Texto y Atlas**. 5ª edición Ed. Médica
- ROUVIERE, H. (1956) **Tratado de Anatomía**. Madrid, Ed. Baillo-

A.N.E.P

Consejo de Educación Técnico Profesional

Bailliere, SCHÜNKE, SCHULTE, SCHUMACHER, VOLL,  
WESKER.- 2006.

SOL, M; VASCONCELLOS, A; OLAVE, E (s/d) **Aspectos histológicos de la articulación**

**manubrioesternal.** Rev. Chil.anat.V 17 N.2 Temuco ISSN =716-9068.

TRESGUERRES, J.A.F; VILLANÚA BERMÚDEZ,M.A; LÓPEZ,A;BARREDA,  
C. (s/d)

**Fisiología Humana.** McGraw Hill. Madrid.

#### WEBGRAFÍA SUGERIDA

Revista digital Fisiología Del Deporte ISEF (Argentina, España, entre otros)

<http://medicina.programasfull.com/category/anatomia>

<http://www.efdeportes.com/efd113/aparato-auditivo-en-el-entrenamiento-del-velocista-discapitado-visual.htm>



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

PROGRAMA					
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
<b>TIPO DE CURSO</b>		079	EDUCACIÓN MEDIA TECNOLÓGICA		
<b>PLAN</b>		2014	2014		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		740	DEPORTE Y AFINES		
<b>ORIENTACIÓN</b>		25A	DEPORTE Y RECREACIÓN		
<b>MODALIDAD</b>		---	---		
<b>AÑO</b>		2°	SEGUNDO		
<b>TRAYECTO</b>		---	---		
<b>SEMESTRE</b>		IV	IV		
<b>MÓDULO</b>		---	---		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		028	BIOLOGÍA		
<b>ASIGNATURA</b>		3695	FISIOLOGÍA FUNCIONAL DEL EJERCICIO		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		TECNOLÓGICO			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		SEGÚN REGLAMENTO VIGENTE			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 05/10/2018	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## FUNDAMENTACIÓN

La EMT orientada a Deporte se propone enriquecer la formación del estudiantado por medio de la inclusión de otras perspectivas teóricas sobre las ciencias y la tecnología asociada al deporte. Para ello, se vuelve fundamental abordar el concepto de tecnología en sentido amplio, desde una visión holística y crítico-reflexiva sobre su incidencia en las prácticas deportivas, el cuidado del cuerpo y la construcción armónica de vida saludable para afrontar los retos del siglo XXI.

En este contexto, la enseñanza de la Biología con énfasis en la Anatomía Humana generó las bases para la comprensión de la Fisiología Humana. Esta última disciplina debería favorecer el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, entendiendo que dicho pensamiento es sobre todo una actitud, un modo de abordar los problemas y no el simple conocimiento de una serie de ideas, datos, hechos, resultados o teorías que se han acumulado a lo largo de historia sobre el funcionamiento del humano. Esta concepción de la enseñanza de las ciencias exige un esfuerzo de apertura de panorama y un nuevo “situar” los temas como contenidos a problematizar y reconstruir en su contexto (sabiendo que se trata de una tarea compleja).

La Fisiología Humana es la rama de las Ciencias Biológicas que estudia el funcionamiento del organismo humano en condiciones normales. No obstante, es conveniente estudiar este funcionamiento en situaciones de respuestas y las adaptaciones durante el ejercicio.

Como asignatura, “Fisiología Funcional y del Ejercicio” de la Educación Media Tecnológica en Deporte y Recreación encuentra su lugar de destaque por el estudio integral de la persona, como una unidad bio-psico-social y cultural que es integrada a su ambiente.

La Fisiología Funcional y del Ejercicio aborda los aspectos metabólicos y adaptaciones que se dan en los diferentes órganos y sistemas del ser humano cuando realiza ejercicios en su diversidad tanto individuales como formando parte de

una actividad recreativa o deportiva definida por el trabajo cooperativo.

Las respuestas fisiológicas inmediatas al ejercicio como lo es el conjunto de cambios en la función de un determinado sistema u órgano y/o de los cambios funcionales que se producen durante la actividad (duración y frecuencia) y desaparecen cuando finaliza el ejercicio. La continuidad de la actividad y/o del ejercicio en el tiempo producirá adaptaciones con la dinamización de las respectivas respuestas funcionales.

La evaluación funcional y la valoración de parámetros fisiológicos en la actividad física, recreativa y el deporte promueven el conocimiento de la bioquímica del ejercicio con el estudio de los sistemas energéticos (ATP y fosfocreatina; la glucólisis anaeróbica y el sistema oxidativo).

Los saberes relevantes de la Biología ayudan a los y las jóvenes a estar mejor preparados para interpretar y comprender el mundo que los rodea, participar en el proceso democrático de toma de decisiones y en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad.

El curso de Fisiología Funcional y del Ejercicio promoverá en el y la estudiante de Educación Media Tecnológica la capacidad de valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, para expresarse críticamente. Estos tiempos no sólo son de nuevos contenidos sino también de nuevos modos y usos de producción del conocimiento científico y de las consecuencias y repercusiones que de ellos emanan, incidiendo sobre la persona.

Esta propuesta intenta que el estudiantado comprenda que el desarrollo de la Fisiología supone un proceso cambiante y dinámico, sin dogmas ni verdades absolutas para que posibilite una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas. Asimismo, busca superar el enfoque informativo, descriptivo y fragmentado (enfoque tradicional) para dar paso a un enfoque de tipo más analítico, explicativo e integrador del conocimiento del mundo científico.

En el marco de esta postura epistemológica, los y las estudiantes percibirán a la actividad científica como una emprendimiento vital, humano, abierto y creativo, en

constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

El énfasis de esta propuesta programática no estará en el exceso de información sino en el desarrollo de competencias a través de un tratamiento secuencial, integrador y explicativo de los principios fundamentales que expresan y explica la Fisiología Funcional y del Ejercicio en interacción y complementariedad con las disciplinas afines.

En el marco de esta postura epistemológica, los y las estudiantes percibirán a la actividad científica como una oportunidad de desarrollo personal y colectivo, creativa, en constante construcción y revisión, empleando modelos explicativos provisionales.

### COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Las competencias específicas de la asignatura a desarrollar son de carácter comunicacional, procedimental y societal. Las mismas se explicitan a continuación a través del logro de diferentes procedimientos cuyo aprendizaje debe facilitar el docente, constituyéndose en objetivos fundamentales de su enseñanza.

1.- Lograr en el/la estudiante el desarrollo de la *competencia comunicacional* específicas de la Biología y en este momento de la Fisiología Funcional y del Ejercicio favoreciendo procedimientos cognitivos como:

Describir coherentemente procesos y características del ambiente y del ser humano en sus múltiples interacciones.

Utilizar para la expresión modelos tri y bidimensionales, realizar dibujos, esquemas, simuladores, gráficos, tablas, textos, entre otros.

Analizar críticamente la información científica y comprender sus limitaciones.

Formular hipótesis o anticipaciones acerca de los fenómenos biológicos estudiados y elaborar los fundamentos de la fisiología del ejercicio deportivo y recreativo.

Utilizar adecuadamente modelos, láminas, gráficos, datos y documentos científicos académicos, de divulgación y textos de estudio escolar.

Comprender y utilizar con rigor el lenguaje biológico y con especificidad el anátomo-fisiológico atendiendo a la etimología, y al contexto histórico en que surge.

Decodificar información presentada por los medios de comunicación en relación a temas de deporte y a la fisiología del ejercicio.

2.- Lograr en el estudiantado el desarrollo de *competencias procedimentales* específicas de la Biología, favoreciendo procedimientos cognitivos como:

Identificar, formular y resolver situaciones problemas vinculadas con la actividad deportivo-recreativa con especificidad en la fisiología humana. Reconocer los niveles de abordaje (molecular, microscópico, macroscópico) de los fenómenos biológicos (a modo de ejemplo; el consumo energético durante el reposo y la actividad física; secreciones endócrinas en reposo e inducidas durante la actividad física)

Observar, identificar, situar temporal y espacialmente, relacionar hechos, fenómenos y procesos resultantes de la investigación interdisciplinar del objeto de estudio “fisiología del ejercicio”.

Reunir información generada de la investigación científica y datos de laboratorio para su registro y comparación, haciendo una correcta interpretación de los mismos (a modo de ejemplo; lectura e interpretación de la gráfica *“Concentración de lactato en sangre a diferentes intensidades de ejercicio expresadas como porcentaje del consumo máximo de oxígeno para personas con entrenamiento de resistencia y personas no entrenadas”*<sup>1</sup>)

3.- Lograr en el estudiante y la estudiante el desarrollo de *competencias sociales* que contribuyan a su formación ciudadana:

Reconocer la evolución histórica de algunos conceptos biológicos y de sus aplicaciones, percibiendo su rol en la vida humana.

Desarrollar y demostrar las actitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad apropiadas para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

Identificar las relaciones entre el conocimiento científico y tecnológico, considerando la preservación de la vida, y las condiciones de desarrollo sustentable.

<sup>1</sup> Mc.Ardle y colab. (2011) “Fundamentos de Fisiología del Ejercicio” 2da Edición. Cap. V. pp.129.

Comprender las implicancias éticas, morales, políticas y filosóficas del conocimiento biológico y las responsabilidades de la sociedad y los científicos. Fortalecer el saber científico sobre la adopción de los cuidados del cuerpo en la actividad corporal y la elaboración de hábitos saludables para la calidad de vida individual y colectiva.

## CONTENIDOS

### Criterios de organización

La organización de los contenidos seleccionados en esta propuesta programática se basa en los siguientes criterios:

Los principios unificadores de la Biología<sup>2</sup> a los efectos de no adular

El incuestionable valor formativo que permite su apropiación conceptual.

La Fisiología Humana en el abordaje del funcionamiento del organismo humano en condiciones normales. Incluye el análisis de los procesos moleculares, bioquímicos y biofísicos para la necesaria comprensión de los sistemas fisiológicos neuromuscular y hormonal, pulmonar y circulatorio en el estudio de las transformaciones energéticas del sistema locomotor en situaciones de respuestas y adaptaciones durante el ejercicio.

La contextualización y funcionalidad de los aprendizajes a los efectos de acercar la producción académica al estudiantado a su experiencia cotidiana con la representación mental del aparato locomotor describiendo y explicando las representaciones.

La ciencia como práctica social no ajena a otras actividades sociales.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Se consideran principios unificadores en esta ciencia los criterios de Unidad, Diversidad, Continuidad e Interacción sobre la base de los niveles de complejidad creciente

<sup>3</sup> "El aprendizaje de la Biología debe permitir la comprensión de la naturaleza viva y de los límites de los diferentes sistemas explicativos, la contraposición entre los mismos y asumir que la Ciencia no tiene respuesta para todo. Es necesario que los estudiantes puedan comprender que los modelos son producto de la mente humana, construcciones mentales que mantienen a los fenómenos observados como criterio de legitimación". TRÍAS, Silvia (2002), *Contenidos curriculares de la Educación Media Superior: Organización, especificación y selección. Estudio comparado en países seleccionados para las asignaturas: Matemática, Biología e Historia*. Montevideo. Comisión TEMS. (pág.21).

En función de los criterios antes mencionados, los contenidos del Programa se incorporan en un desarrollo que se extiende desde una introducción a los fundamentos de fisiología humana, la homeostasis, las funciones mecánicas y metabólicas del sistema locomotor, la neurofisiología entre otros; hasta la comprensión de la función fisiológica, la transferencia energética y el rendimiento en el ejercicio físico humano en relación con la multiplicidad de factores del entorno.

### Criterios de selección de contenidos

Dado que no es posible tratar en la enseñanza media todo el conocimiento biológico o todo el conocimiento tecnológico asociado al mismo, se tienen en cuenta:

El grado de desarrollo cognitivo de los alumnos que cursan la EMT y que avanzan progresivamente del pensamiento concreto al formal.

El impacto producido por los conocimientos científicos en el área de la Biología, la Anatomía Humana y la reciente Fisiología Humana y del Ejercicio y la aplicación de biotecnologías sofisticadas en la sociedad actual.

La motivación que las temáticas seleccionadas generan en los y las estudiantes participantes (como consecuencia de su presencia cotidiana en los medios masivos de comunicación, como lo es el deporte y el cuidado del cuerpo con interés estético e indicador de SALUD).

### Criterios de secuenciación

La secuenciación de contenidos se realiza combinando:

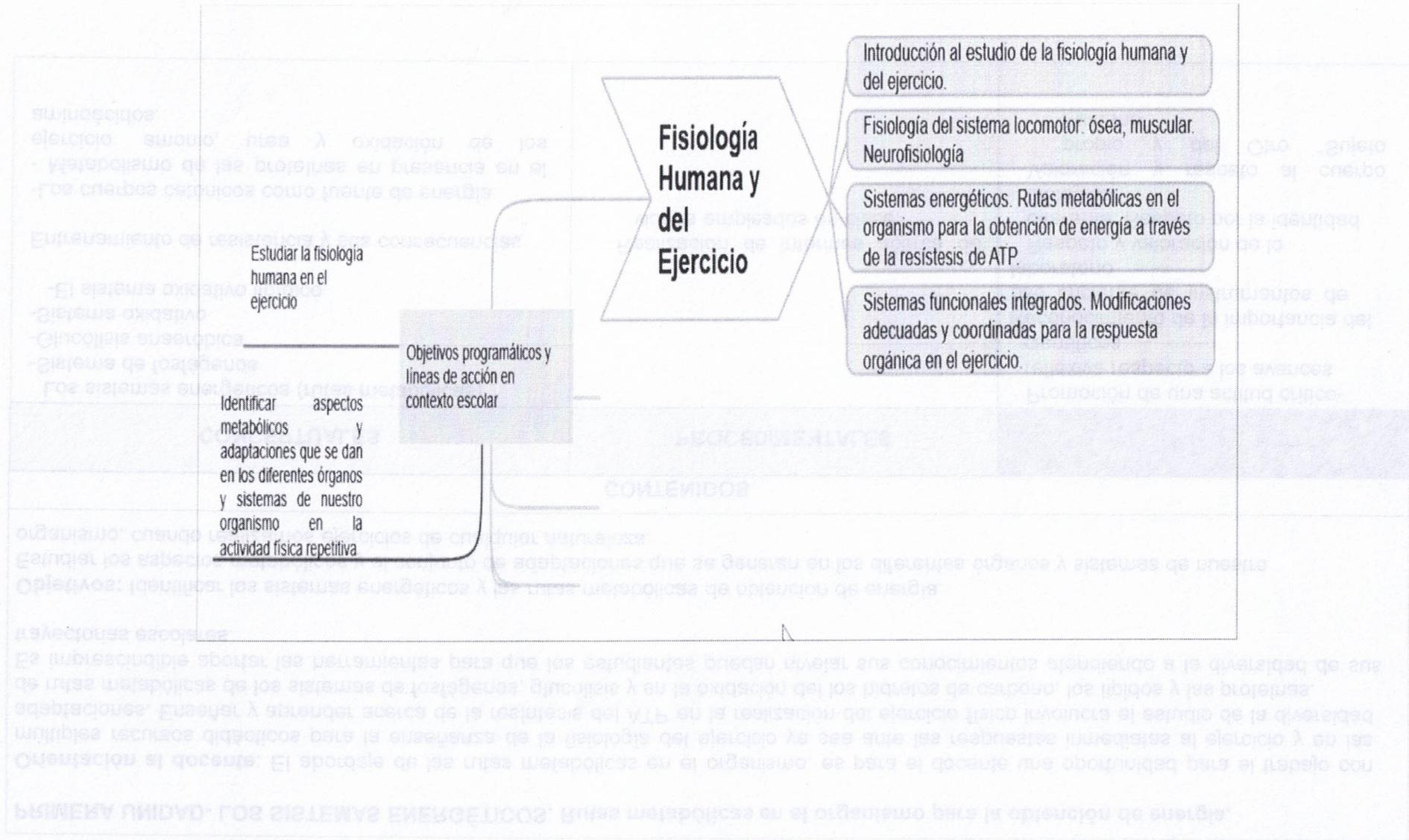
El criterio evolutivo, conforme a la naturaleza de las estructuras y procesos biofísico-químico involucrados.

Los niveles de complejidad creciente en el aprendizaje de las relaciones entre: el aporte y la disponibilidad energética- las transformaciones energéticas durante el

ejercicio la actividad física y las respuestas adaptativas\_ los sistemas fisiológicos involucrados en el ejercicio.

La complejidad del ser humano como una unidad anátomo-funcional y bio-psico social.

El desarrollo histórico de los conocimientos científico-tecnológicos en una ciencia relativamente nueva y con fuerte énfasis en el siglo XXI.



**PRIMERA UNIDAD- LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS. Rutas metabólicas en el organismo para la obtención de energía.**

**Orientación al docente:** El abordaje de las rutas metabólicas en el organismo, es para el docente una oportunidad para el trabajo con múltiples recursos didácticos para la enseñanza de la fisiología del ejercicio ya sea ante las respuestas inmediatas al ejercicio y en las adaptaciones. Enseñar y aprender acerca de la resíntesis del ATP en la realización del ejercicio físico involucra el estudio de la diversidad de rutas metabólicas de los sistemas de fosfógenos, glucólisis y en la oxidación de los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas. Es imprescindible aportar las herramientas para que los estudiantes puedan nivelar sus conocimientos atendiendo a la diversidad de sus trayectorias escolares.

**Objetivos:** Identificar los sistemas energéticos y las rutas metabólicas de obtención de energía.  
Estudiar los aspectos metabólicos y el conjunto de adaptaciones que se generan en los diferentes órganos y sistemas de nuestro organismo, cuando realizamos ejercicios de cualquier naturaleza.

**CONTENIDOS**

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<p>Los sistemas energéticos (rutas metabólicas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistema de fosfógenos</li> <li>-Glucólisis anaeróbica</li> <li>-Sistema oxidativo</li> <li>-El sistema oxidativo lipídico.</li> </ul> <p>Entrenamiento de resistencia y sus consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los cuerpos cetónicos como fuente de energía</li> <li>- Metabolismo de las proteínas en presencia en el ejercicio: amonio, urea y oxidación de los aminoácidos.</li> </ul>	<p>Realización de informes acerca de videos empleados en clase.</p>	<p>Promoción de una actitud crítico-reflexiva respecto a los avances científicos.</p> <p>Reconocimiento de la importancia del uso eficiente de instrumentos de laboratorio.</p> <p>Respeto y valoración de lo diferente. Respeto por la identidad biológica.</p> <p>Valoración y respeto al cuerpo propio y del Otro "Sujeto humano".</p>

**ACTIVIDADES**

Ciclo de Krebs en el entrenamiento físico de resistencia. Rendimiento energético de la glucosa  
 Comparación de rendimientos en procesos de estudio.  
 Reposo- (fosforilación de la glucosa) con almacenamiento de glucógeno.  
 Ejercicio- Ruptura del glucógeno para obtener glucosa (glucogenólisis) y resíntesis de ATP. Rendimiento energético neto  
 Comparar la glucogénesis y glucogenólisis durante el reposo y actividad respectivamente.

**COMPETENCIAS A LOGRAR:**

Reconocer cuestiones bioquímicas significativas de ser indagadas científicamente.  
 Identificar términos clave de la disciplina y realizar la búsqueda eficiente en documentos de valor académico.  
 Aplicar los conocimientos científicos aprendidos a una situación determinada- estudio de caso- análisis comparativo de resultados de laboratorio.  
 Reflexionar sobre las implicaciones sociales y biológicas de los avances científico-tecnológicos.  
 Razonar de manera argumentativa acerca de un hecho científico, comunicando la conclusión de manera verbal y escrita con valor científico.

**TEMPORALIZACIÓN:** 18 clases

**SEGUNDA UNIDAD: Sistemas funcionales integrados. Modificaciones adecuadas y coordinadas para la respuesta orgánica en el ejercicio.**

**Sugerencias al docente:** En esta unidad el/la docente analizará en conjunto con el estudiantado las múltiples interacciones funcionales entre sistemas. La acción de la aldosterona durante el ejercicio y la información hematológica en actividades de laboratorio y en estudios comparativos correspondientes a situaciones de reposo, actividad repetitiva y en organismo con entrenamiento es una entre muchas de las actividades formativas a proponer.

**Objetivos:** Promover el estudio de las modificaciones adecuadas y coordinadas de los sistemas funcionales (cardiovascular, hematológico, respiratorio, endócrino y renal) y las respuestas por mecanismos nerviosos, hidrodinámicos y por gasto cardíaco y explicar sus contribuciones relativas en el ejercicio con relación a la intensidad y duración.

**CONTENIDOS**

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<p>Sistema endócrino humano: ubicación de las principales glándulas, secreciones y órganos blanco.</p> <p>Modificaciones adecuadas y coordinadas de los sistemas funcionales (cardiovascular, hematológico, respiratorio, endócrino, renal, ...)</p> <p>Respuesta anticipatoria del SNC</p> <p>El centro cardio-respiratorio, las fibras nerviosas tipo III y IV y el conjunto de los ergorreceptores.</p> <p>Respuesta simpática durante el esfuerzo sobre el sistema cardiovascular.</p> <p>Respuestas y adaptaciones cardiovasculares y hematológicas.</p> <p>Funciones del sistema cardiovascular en el ejercicio</p>	<p>Consulta eficiente de fuentes de información.</p> <p>Interpretación de teorías a través del texto o la imagen, compararlas, representarlas.</p> <p>Descripción e interpretación de modelos.</p>	<p>Valoración del trabajo científico como medio para modificar y construir nuevos conocimientos en Fisiología Funcional y del Ejercicio integrados a la cotidianeidad de la actividad física y deportivo-recreativa.</p> <p>Toma de conciencia de la provisionalidad de las concepciones sobre la realidad.</p> <p>Actitud tolerante en la confrontación de las ideas, evitando posturas dogmáticas.</p> <p>Valoración de la información proveniente de los instrumentos</p>

<p>-adaptación del flujo sanguíneo a los músculos activos.          -eliminación de los productos de desecho          -colaboración en los procesos de termorregulación          Respuestas por mecanismos nerviosos, hidrodinámicos y por gasto cardíaco          Funciones del sistema respiratorio. Respuestas y adaptaciones en el ejercicio.          Funciones renales. Respuestas e indicadores de adaptación en el ejercicio.</p>		<p>de laboratorio y sensores empleados durante la actividad deportiva-recreativa.          Producción de documentos colaborativos</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>-Estudios comparativos de muestras hematológicas. Identificación si la persona (individuo, desde el punto de vista biológico) realiza ejercicio realiza o no una actividad física de entrenamiento. Indicadores para el caso de "individuo entrenado": aumento de la hormona aldosterona; retención de iones sodio y agua por vasoconstricción.          -En situación de no entrenamiento los indicadores: serie roja, blanca, plaquetas, coagulación, volumen plasmático y presión hidrostática dependiente de la tensión arterial media.</p>		
<p><b>COMPETENCIAS A LOGRAR:</b></p> <p>Reconocer cuestiones bioquímicas significativas de ser indagadas científicamente.          Identificar términos clave de la disciplina y realizar la búsqueda eficiente en documentos de valor académico.          Aplicar los conocimientos científicos aprendidos a una situación determinada- estudio de caso- análisis comparativo de resultados de laboratorio.          Reflexionar sobre las implicaciones sociales y biológicas de los avances científico-tecnológicos.          Razonar de manera argumentativa acerca de un hecho científico, comunicando la conclusión de manera verbal y escrita con valor científico.</p>		
<p><b>TEMPORALIZACIÓN:</b> 18 horas</p>		

## PROPUESTA METODOLÓGICA

La actividad desarrollada en el aula por el docente está en forma implícita o explícita condicionada por su postura epistemológica. Comencemos entonces por reflexionar acerca de la pregunta *¿qué es una ciencia?* Es imprescindible explicitar la concepción de ciencia que cada docente maneja en la medida que conduce a una reflexión en la didáctica.

Las sugerencias metodológicas propuestas intentan mantener coherencia con la concepción de ciencia que fue explicitada en el trayecto II de esta propuesta curricular. Una ciencia para todos, que contribuya a la formación del ciudadano, humanizada, contextualizada, a través de la cual se fomentaría el análisis crítico sobre fenómenos naturales que forman parte de la existencia de todo ciudadano y sobre el tratamiento y uso que el hombre realiza de los conocimientos científicos.

Hemos asistido a la de enseñanza por transmisión verbal y a la enseñanza por redescubrimiento. Actualmente atendemos a una metodología que traduce una idea de Ciencia Biológica como cuerpo de conocimiento en evolución, como proceso, como actitud del sujeto y como producto social del hombre. La metodología a desarrollar debe estar enfocada a:

Plantear problemas precisos, que surjan de situaciones que sean de interés para el alumnado de la EMT.

Atender las concepciones previas del y la estudiante a la hora de planificar las actividades.

Atender en lo posible la historia de la ciencia a fin de que el estudiantado pueda comprender la concordancia existente entre la aparición de los grandes cambios, con los momentos sociales e históricos que se viven.

Tener presente los contenidos transversales en cada una de las unidades temáticas. Guiar la comprensión de los conceptos fundamentales, su relación, su jerarquización, lo que habilitará al alumno para construir redes conceptuales que le permitirán integrar los principios de la Biología en la comprensión de la Fisiología Humana y del Ejercicio.

Familiarizar al estudiante con las técnicas y procedimientos propios de la

Biología, favorecer el desarrollo de habilidades de lectura, ejecución y elaboración de modelos de aplicación científica.

Plantear dilemas frente a hechos científicos de repercusión social que exijan del y la estudiante una actitud crítica y reflexiva para la toma de posición. Aceptando que frente a un mismo problema puede haber más de una posición, ya que cada opinión está influenciada por aspectos políticos, económicos, sociales, por lo que están lejos de ser verdades de tipo absoluto.

Atender la diversidad de estilos cognitivos de los estudiantes.

Mantener apertura para aceptar métodos tradicionales, con resolución de situaciones problema, ejercicios, que se hallen dentro de la zona de interés de los estudiantes, logrando una “dieta” equilibrada de estrategias de enseñanza, conforme a las características del estudiantado.

## EVALUACIÓN

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje para comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas. Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los y las estudiantes y dónde residen las principales dificultades a la vez que permite proporcionarles los insumos necesarios para la actividad pedagógica que exige el logro del objetivo principal: que los alumnos y las alumnas aprendan. En síntesis, toda tarea realizada por el y la estudiante tiene que ser objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna y diferenciada.

Por otro lado, le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

En general, las actividades de evaluación que se desarrollan en la práctica, ponen en evidencia que el concepto implícito en ellas, es más el relacionado con la

acreditación, que con el anteriormente descrito. Las actividades de evaluación se proponen, la mayoría de las veces con el fin de medir lo que los alumnos conocen respecto a unos contenidos concretos para poder asignarles una calificación. Sin desconocer que la calificación es la forma de información que se utiliza para dar a conocer los logros obtenidos por los alumnos, restringir la evaluación a la acreditación es abarcar un solo aspecto de este proceso.

La propuesta de evaluación sugerida es la procesual con producción de portafolio digital. En esta línea de acción pedagógica Lee Shulman (1999) ve en el portafolio “... *la historia documental estructurada de un conjunto (planificado y seleccionado) de desempeños que han recibido preparación o tutoría, y adoptan la forma de muestras del trabajo de un estudiante que sólo alcanzan realización plena en la escritura reflexiva, la deliberación y la conversación*” sobre las actividades prácticas con fundamentación conceptual y la reflexión sobre la práctica. En la selección de los documentos y el enriquecimiento de los mismos se diseñan estrategias de aplicación en el contexto.

El portafolio incluirá todos los documentos de texto en formato digital, con la incorporación de gráficos y fotografías de las actividades de campo, laboratorio y visitas. Los vídeos y archivos de audio serán muestras de un aprendizaje efectivo durante las actividades. Los enlaces a sitios web y la incorporación de multimedias creados en la actividad práctica y en las instancias de formación con académicos de la región son junto a los archivos de audio pruebas de las instancias de reflexión y divulgación del conocimiento. Las vinculaciones a laboratorios, bibliotecas y organizaciones favorecen en el estudiante la construcción del portafolios y uso posterior en oportunidades de: evaluación, carta presentación, entrevista y como punto de partida de la formación a lo largo de toda la vida del egresado del Bachillerato Tecnológico de Deporte y Recreación. Todos ellos, insumos significativos para dar cumplimiento a la normativa de evaluación de pasaje de grado establecida por el CETP-UTU para este curso.

Dado que estudiantes y docentes son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio se expliciten tanto los objetivos como los criterios de la

evaluación que se desarrollará en el aula, estableciendo acuerdos en torno al tema.

Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos.

Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo. No es necesario interrumpir una actividad de elaboración para proponer una de evaluación, sino que la primera puede convertirse en esta última, si el docente es capaz de realizar observaciones y registros sobre el modo de producción de sus alumnos/as.

Conocer los antecedentes del grupo, sus intereses, así como las características del contexto donde ellos actúan, son elementos que han de tenerse presentes desde el inicio para ajustar la propuesta de trabajo a las características de la población a la cual va dirigida.

Interesa además destacar que en todo proceso de enseñanza el planteo de una evaluación inicial que permita conocer el punto de partida de los y las estudiantes, los recursos cognitivos que disponen y los saberes del hacer que son capaces de desarrollar, respecto a una temática determinada es imprescindible, más aún en este curso de Educación Media Superior. No basta con preguntar qué es lo que “sabe” o cómo define un determinado concepto sino que se le deberá enfrentar a situaciones cuya resolución implique la aplicación de los conceptos sobre los que se quiere indagar para detectar si están presentes y qué ideas ellos tienen sobre el tema de estudio.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su curso o en otros casos, con instancias evaluativas de tipo escrito y que aportan a la evaluación sumativa según lo establece el Reglamento de Pasaje de Grado. Ésta evaluación informa tanto de los logros alcanzados por el/la alumno/a así como de sus necesidades al momento de la evaluación.

Las actividades de clase deben ser variadas y con grados de dificultad diferentes, de modo de atender lo que se quiere evaluar y poner en juego la diversidad de formas en que el alumnado traduce los diferentes modos de acercarse a la Fisiología Funcional y del Ejercicio y al conjunto de estrategias que emplea para su resolución. Por ejemplo, si se quiere evaluar la aplicación de estrategias propias de la metodología científica en el estudio de la conformación anatómica y/o en la resolución de problemas referidos a unos determinados contenidos, es necesario tener en cuenta no sólo la respuesta final sino también las diferentes etapas desarrolladas, desde la formulación de hipótesis hasta la aplicación de diversas estrategias que no quedan reducidas a la aplicación de un algoritmo.

A modo de reflexión final se desea compartir este texto de Edith Litwin.<sup>4</sup>

*“La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los aprendizajes adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicancias de la enseñanza de esos aprendizajes. En este sentido, la evaluación no es una etapa, sino un proceso permanente.”*

*“Evaluar es producir conocimiento y la posibilidad de generar inferencias válidas respecto de este proceso.”*

Se hace necesario cambiar el lugar de la evaluación como reproducción de conocimientos por el de la evaluación como producción<sup>5</sup>, pero a lo largo de diferentes momentos del proceso educativo y no como etapa final.

<sup>4</sup> Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza en “La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo” de Camilloni-Zelman

<sup>5</sup> Incluye la evaluación escrita en su diversidad de propuestas y modalidades.

## BIBLIOGRAFÍA

### PARA EL/LA ESTUDIANTE

- ALBERTIS, B. y colab. (2006). Introducción a la Biología celular. 2da. Edición. Editorial Médica Panamericana.
- ALEXANDER y otros (1992), Biología. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- ANZALONE (2001), Curso de Biología. Montevideo. Ed. Ciencias Biológicas.
- ASIMOV, Isaac (1993), Breve historia de la Biología. Buenos Aires. EUDEBA.
- AUDERSIRK, GERARD (s/d), Biología. Volúmenes I, II y III. Prentice Hall.
- BARDELLI, CUNIGLIO (2000), Biología, Citología y Genética. Ed. Santillana Polimodal.
- CAMPBELL, MITCHELL (s/d), Biología: conceptos y relaciones. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- DI FIORE, M. (2005). Atlas de Histología. Edición. Editorial Ateneo.
- FAWCETT D.W. (1995) Tratado de Histología-Bloom Fawcett. 12ma. Edición. Mc. Graw Hill. Interamericana.
- FRIED, Gh. (s/d), Biología. Ed. Mc Graw Hill.
- HERNÁNDEZ CORVO, R. (1989). Morfología funcional deportiva. Editorial Paidotribo. Intermédica.
- MC.ARDLE Y COLAB. (2011) Fundamentos de Fisiología del Ejercicio. 2da Edición. Cap.V. pp.129. McGraw Hil-Interamericana. Madrid.
- NACLERIO AYLLÓN, F. (2003) Fundamentos científicos aplicados a la valoración y entrenamiento de la fuerza muscular. Departamento Científico Globus,
- STARR. C; TAGGART,R. (2004) Biología. La unidad y diversidad de la vida. Thomson. México.
- TRESGUERRES, J.A.F; VILLANÚA BERMÚDEZ,M. A; LÓPEZ,A;BARREDA, C. (s/d) Fisiología Humana. McGraw Hill. Madrid.

### PARA EL/LA DOCENTE

- ASHLEY apud TESTUT, L. LATARJET, A. (1968).Tratado de anatomía humana. Salvat. Barcelona.
- BEST Y TAYLOR (2002) Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. Panamericana ediciones.
- BRUCE-ALBERTS (s/d), Biología Molecular de las células. Ed Omega.
- CARRETERO GÓMEZ, M.B. (2007). Wolfgang Amadeus Mozart nos ayuda a estudiar anatomía. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, ISSN-e 1697-011X, Vol. 4, N°. 1, 2007 pp. 176-188.
- CINCOLOANI Y HOUSSAY (2004) Fisiología humana. Editorial El Ateneo.
- CURTIS-BARNES (2000), Biología. Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana.
- FAWCETT, D.- 1995.Tratado de Histología Bloom- Fawcett. 12ª edición.Madrid, Ed. Interamericana.
- GARCÍA PORRERO, E. (2003) Anatomía Humana. 1ª edición.Ed. Mc. Graw- Hill.
- GUILLÉN DEL CASTILLO, M.; LINARES GIRELA, D. (2002). Bases Biológicas y Fisiológicas del Movimiento Humano. Editorial Médica Panamericana, S.A, Barcelona
- GUYTON, A.(2006) Tratado de Fisiología Médica. McGraw Hill.

- JURGREN WEINEK. Anatomía Deportiva. Ed. Paidotribo.
- KAPNDJI AL, Fisiología articular. 6° Ed. Editorial Médica Panamericana.
- MORILLA CABEZAS, M. (2001) Beneficios psicológicos de la actividad física y el deporte. Revista Digital, Año 7, N° 43; Disponible en : <http://www.efdeportes.com>.
- MC.ARDLE Y COLAB. (2011) Fundamentos de Fisiología del Ejercicio. 2da Edición. Cap.V. pp.129. McGraw Hill-Interamericana.Madrid.
- MCMINN. Atlas de Anatomía Humana. Ed. Mac Graw Hill.
- NACLERIO AYLLÓN, F. (2003) Fundamentos científicos aplicados a la valoración y entrenamiento de la fuerza muscular. Departamento Científico Globus, RASCH Y BURKE (2004) Kinesiología y anatomía aplicada; El Ateneo, Bs As. ROSS, M. (2007). Histología: Texto y Atlas. 5ª edición Ed. Médica
- ROUVIERE, H. (1956) Tratado de Anatomía. Madrid, Ed. Baillou- Bailliere,
- SCHÜNKE, SCHULTE, SCHUMACHER, VOLL, WESKER.- 2006.
- SOL, M; VASCONCELLOS, A; OLAVE, E (s/d) Aspectos histológicos de la articulación manubrioesternal. Rev. Chil.anat.V 17 N.2 Temuco ISSN =716-9068.
- TRESGUERRES, J.A.F; VILLANÚA BERMÚDEZ,M.A; LÓPEZ,A;BARREDA, C. (s/d) Fisiología Humana. McGraw Hill. Madrid.

### WEBGRAFÍA SUGERIDA

- Revista digital Fisiología Del Deporte ISEF (Argentina, España, entre otros)  
<http://medicina.programasfull.com/category/anatomia>  
<http://www.efdeportes.com/efd113/aparato-auditivo-en-el-entrenamiento-del-velocista-discapacitado-visual.htm>