



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Biofísica
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	80 horas
Tiempo guiado por semana:	3 horas
Total de tiempo autónomo:	10 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	3º Semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Tercero
Área curricular:	Formación Básica (ACFB)
Créditos UANL:	3
Fecha de elaboración:	16/04/2021
Responsable(s) de elaboración:	Dr. José Antonio Heredia Rojas Dr. Abraham Octavio Rodríguez de la Fuente
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

Es un compromiso de nuestra universidad formar egresados que cumplan las demandas de la sociedad, y una de éstas es la participación en actividades de investigación y desarrollo científico en pro del desarrollo sostenible. Para esto, el biólogo ha de comprender y manejar los aspectos físicos de los fenómenos biológicos, encaminados primordialmente hacia el área de la biofísica ambiental. Asimismo, la biofísica de radiaciones es un elemento indispensable para comprender las interacciones de los diferentes tipos de emisiones en los sistemas biológicos con enfoque primordialmente radio-ecológico. Esta Unidad de Aprendizaje está centrada en que el alumno sea capaz de utilizar las herramientas que la física le proporciona en la comprensión global de los procesos biológicos, lo anterior se pretende lograr en tres etapas o fases: La primera incluye generalidades de instrumentación y sistemas mecánicos. En una segunda fase, se contempla el estudio de la termodinámica biológica y bioelectricidad, temas que contribuyen a integrar la visión holística de la vida y refuerzan el concepto mecanicista de la fase anterior. Finalmente, en una tercera fase, se contempla el estudio de la radiobiología con



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



una visión integral que abarca la interacción de radiaciones no-ionizantes y ionizantes con los sistemas biológicos. Todas ellas, abonan en forma directa a la ejecución del Producto Integral de Aprendizaje, toda vez que el PIA es una propuesta de investigación en donde debe intervenir al menos una variable física que modifique a un fenómeno biológico.

3. Propósito:

El propósito de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante pueda interpretar las variables físicas que participan en un fenómeno biológico, podrá integrar este conocimiento para presentar propuestas sobre el manejo de los recursos bióticos. Esto le permitirá evaluar el riesgo que representan los cambios de las variables físicas en los procesos de la vida, desde el nivel celular hasta el ecosistema.

Esta unidad tiene relación antecedente con Fisicoquímica en donde el estudiante aprendió sobre las leyes de la termodinámica y de la transferencia de masa y calor aplicados a procesos químicos y biológicos, los equilibrios químicos en sistemas de reacción homogéneos y heterogéneos, así como la ocurrencia de procesos espontáneos considerando una descripción cualitativa y cuantitativa; en biofísica el estudiante aprenderá a interpretar las variables físicas que inciden en un proceso biológico desde el nivel celular con lo que subsecuentemente con aportar la unidad de aprendizaje de Biología celular.

Esta unidad tiene relación antecedente con Fisicoquímica en donde el estudiante aprendió sobre las leyes de la termodinámica y de la transferencia de masa y calor aplicados a procesos químicos y biológicos, los equilibrios químicos en sistemas de reacción homogéneos y heterogéneos, así como la ocurrencia de procesos espontáneos considerando una descripción cualitativa y cuantitativa; en biofísica el estudiante aprenderá a interpretar las variables físicas que inciden en un proceso biológico desde el nivel celular con lo que subsecuentemente con aportar la unidad de aprendizaje de Biología celular.

La unidad de aprendizaje de Biofísica aporta para el desarrollo de las competencias generales de la universidad tales como Emplear pensamiento lógico, para analizar a través de la biofísica los fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social, utilizando procedimientos lógicos para conceptualizar, distinguir e inferir, factores y consecuencias de casos reales, analizando de forma coherente y



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



bilateral el sentido de los fenómenos biofísico que intervienen en los procesos biológico (5.a1.2). Lo que le permitirá intervenir frente a los desafíos de la sociedad en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar y el desarrollo sustentable, manteniéndose informado de lo que acontece en el mundo en el ámbito económico, socio-cultural, ecológico y tecnológico apoyándose en la información sobre acontecimientos locales y globales de los diferentes ámbitos (10.1.2). Con capacidad para construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente, planeando propuestas en su área de desempeño, identificando adecuadamente la interacción entre elementos del proceso identificado (12.1.2).

Al conocer el efecto de las variables físicas en procesos ecológicos al realizar estudios ambientales, Biofísica contribuye a la competencia específica al Estimar el impacto ecológico de los ecosistemas en el ámbito local, regional y nacional a través de la investigación de los mecanismos biológicos involucrados en la evolución de las especies y poblaciones en relación con los factores de riesgo ambiental que afectan las dinámicas poblaciones dentro de los ecosistemas con la finalidad de asegurar que los programas de conservación conduzcan a su persistencia como poblaciones viables y autosostenibles en la naturaleza (Esp. 2).

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

2. Utilizar los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico.

Competencias personales y de interacción social:

9.- Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



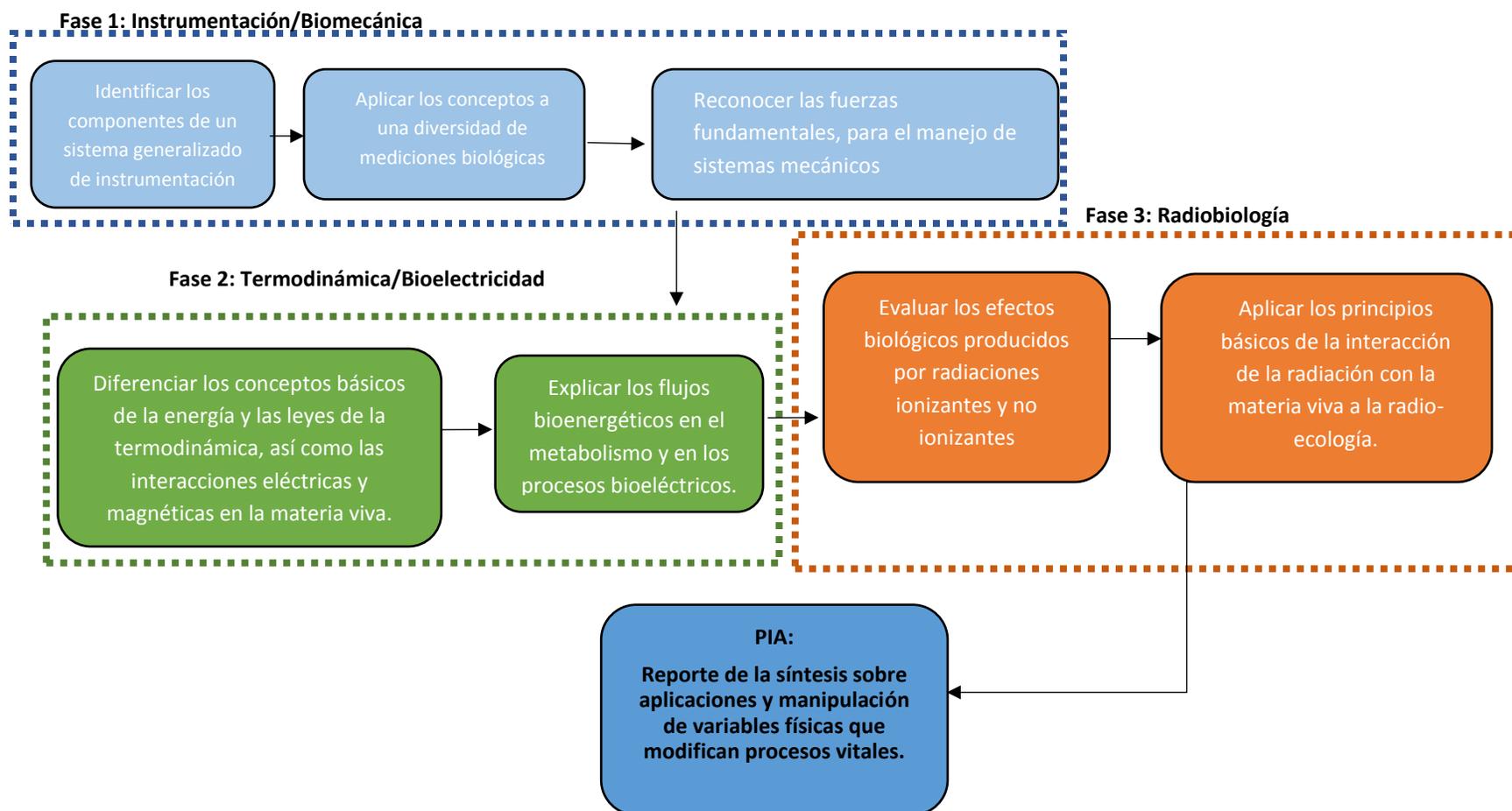
Competencias integradoras:

12.- Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

2.- Estimar el impacto ecológico de los ecosistemas en el ámbito local, regional y nacional a través de la investigación de los mecanismos biológicos involucrados en la evolución de las especies y poblaciones en relación con los factores de riesgo ambiental que afectan las dinámicas poblaciones dentro de los ecosistemas con la finalidad de asegurar que los programas de conservación conduzcan a su persistencia como poblaciones viables y autosostenibles en la naturaleza

5. Representación gráfica:





Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



6. Estructuración en fases:

Fase 1. Instrumentación y Biomecánica

Elemento de competencia:

Identificar los componentes de un sistema generalizado de instrumentación por medio de esquemas de diferentes aparatos usados en un laboratorio, para aplicarlos a una diversidad de mediciones biológicas. Reconocer las fuerzas y partículas fundamentales del universo a través del manejo de sistemas biomecánicos para integrar el conocimiento de la estructura de la materia viva.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Contenidos	Recursos
1.1. Presentación en Power point que ilustre un esquema de un instrumento usado por el biólogo y en donde abarcan el tema de instrumentación y de un sistema generalizado de instrumentación.	El equipo envía el documento electrónico a la plataforma indicada y debe incluir todos los componentes de un sistema generalizado de instrumentación.	Los estudiantes elaboran mapas conceptuales y mentales sobre el tema Medidas Directas e Indirectas utilizando Mindomo. Los estudiantes realizan la lectura de Infografía sobre Medidas Directas e	Instrumentación: 1 Medidas directas e indirectas. 2 La objetividad en las mediciones. 3 Sistema generalizado de instrumentación y sus componentes. -Biomecánica: 1 Fuerzas y partículas fundamentales.	Infografía proporcionada por el facilitador. Artículos de divulgación. Videos interactivos del tema abordado en clase. Mapas conceptuales. Apuntes de Biofísica (2020). http://astrojem.com/teorias/fuerzanuclearfuerte.html

	<p>Cuenta con una extensión de no más de tres transparencias en formato Power-Point.</p> <p>Debe incluir las características de cada una de las mediciones directas e indirectas y la totalidad de los componentes de un instrumento.</p> <p>Presenta en modalidad de equipos de trabajo.</p>	<p>Indirectas enviada por el facilitador.</p> <p>Los estudiantes visualizan videos interactivos sobre el tema de Biomecánica.</p> <p>Los estudiantes analizan de artículos de divulgación sobre errores de medición, proporcionados por el facilitador.</p> <p>El estudiante realiza el primer avance del PIA, "Documento electrónico con marco teórico del proyecto o propuesta de investigación</p>	<p>2 Sistema bio-mecánico de primer orden.</p> <p>3 Sistema bio-mecánico de segundo orden.</p> <p>4 Contracción muscular.</p>	
--	---	---	---	--

<p>1.2. Presentación de un diagrama que muestre un ejemplo de un sistema biomecánico</p>	<p>La presentación oral debe ser en formato Power-Point y contendrá al menos dos transparencias que ilustren el sistema biomecánico que abarque los tipos de fuerzas vistos en clase.</p> <p>Se elabora en la modalidad de equipos de trabajo.</p>			
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



FASE 2: Termodinámica/Bioelectricidad

Elemento de competencia:

Diferenciar los conceptos básicos de la energía y las leyes de la termodinámica en los sistemas biológicos, así como las interacciones eléctricas y magnéticas en la materia viva, de tal manera que se pueda llegar a explicar los flujos bioenergéticos, con la finalidad de tener una idea holística de las funciones biológicas relacionadas al metabolismo y los órganos bioeléctricos.

Evidencias	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
2.1 Problema de cálculo sobre el tema Termodinámica en lo que respecta a la aplicación de la 1ª Ley de la termodinámica en el metabolismo.	<p>El estudiante envía el Documento electrónico a la plataforma electrónica indicada.</p> <p>Incluye el cálculo de Energía Interna en dos casos particulares: Un día de ingesta calórica normal y un día atípico en la vida de la persona.</p>	<p>Los estudiantes elaboran mapas conceptuales y mentales sobre el tema de Termodinámica utilizando Mindomo.</p> <p>Los estudiantes leen la lectura de Infografía sobre el tema Flujo de Energía en la Biósfera enviada por el facilitador.</p> <p>Los estudiantes visualizan de videos interactivos sobre los conceptos básicos y propiedades eléctricas de la membrana celular.</p> <p>Los estudiantes analizan artículos de divulgación proporcionados sobre los flujos</p>	<p>Termodinámica:</p> <p>1 Los seres vivos como sistemas fisicoquímicos.</p> <p>2 Aplicaciones biológicas de la 1ª y 2ª Ley de la Termodinámica.</p> <p>3 Flujo de energía en la biósfera.</p> <p>-Bioelectricidad:</p> <p>1 Conceptos básicos de electricidad</p> <p>2 Propiedades eléctricas de la</p>	<p>Infografía proporcionada por el facilitador.</p> <p>Artículos de divulgación.</p> <p>Videos interactivos del tema abordado en clase.</p> <p>Mapas conceptuales.</p> <p>Enlace Web de acceso libre:http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.html,</p>

<p>2.2 monografía sobre el tema de Bioelectricidad, enfatizando en riesgo eléctrico.</p>	<p>El documento debe contener una portada que indique el nombre, grupo y número de matrícula. No debe exceder tres cuartillas.</p> <p>Realiza el trabajo en modalidad de equipos de trabajo.</p> <p>Documento electrónico que enliste los principales riesgos en el manejo de la electricidad y la forma de prevenirlos.</p>	<p>de energía en la biósfera proporcionados por el facilitador.</p> <p>Los estudiantes responden el cuestionario diseñado en Kahoot para repaso de conceptos de los temas tratados en el tema de Efectos Biológicos de la Electricidad.</p> <p>El estudiante realiza el segundo avance del PIA que ahora incluye, además de lo considerado para el primer avance, una sección de materiales y métodos.</p>	<p>membrana biológica</p> <p>3 Conducción eléctrica en tejido muscular y nervioso.</p> <p>4 Efectos biológicos de la electricidad.</p>	
--	--	--	--	--

	<p>El documento incluye una portada con los nombres y números de matrícula de cada uno de los integrantes del equipo y será de no menos de 4 cuartillas. Debe incluir en su redacción los conceptos básicos vistos en el tema de electricidad.</p>			
--	--	--	--	--

FASE 3: Radiobiología

Elemento de competencia:

Destacar los efectos biológicos producidos por radiaciones ionizantes y no ionizantes por medio del entendimiento integral del efecto radio-biológico, para posteriormente aplicar los principios básicos de la interacción de la radiación con la materia viva a la radio-ecología.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
3.1 Problemario sobre el tema Decaimiento Radiactivo.	<p>Presenta el documento electrónico con los problemas resueltos que el profesor previamente indica y que se encuentran en el Manual Académico de Biofísica.</p> <p>Cada problema llevará su planteamiento y los resultados se encierran en recuadros.</p>	<p>Los estudiantes elaboran mapas conceptuales y mentales sobre el tema de Radioquímica utilizando Mindomo.</p> <p>Los estudiantes realizan lectura de la infografía enviada por el facilitador sobre Efectos Agudos y Tardíos de la Radiación.</p> <p>Los estudiantes visualizan videos interactivos sobre Seguridad Radiológica proporcionados por el facilitador.</p>	<p>Radiobiología:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Clasificación de las radiaciones 2 Decaimiento radiactivo 3 Radioquímica 4 Efectos de la radiación a nivel celular 5 Efectos agudos y tardíos de la radiación 6 Usos y aplicaciones de la radiación 7 Seguridad radiológica. 	<p>Infografía proporcionada por el facilitador.</p> <p>Artículos de divulgación.</p> <p>Videos interactivos del tema abordado en clase.</p> <p>Mapas conceptuales</p> <p>Biofísica y fisiología celular (2020). http://www.ugr.es/~mota/QGI-Tema2_Estructura_a_tomica_el_nucleo.pdf</p>

<p>3.2 Diagrama de flujo sobre usos y aplicaciones de las radiaciones.</p>	<p>El documento incluye una portada con el nombre completo y número de matrícula del estudiante.</p> <p>Resuelve en forma individual</p> <p>El diagrama debe contener los usos y aplicaciones de la radiación en diversas áreas de la biología.</p> <p>Las aplicaciones deberán ser tanto de radiaciones</p>	<p>Los estudiantes analizan artículos de divulgación sobre el tema de Magnificación Biológica proporcionados por el facilitador.</p> <p>Los estudiantes elaboran una presentación interactiva y con actividades dinámicas utilizando Nearpod o Genially sobre el tema de Efectos de la Radiación a Nivel Celular.</p> <p>El estudiante realiza la tercera y última etapa del PIA que consiste en la presentación del informe final que incluye todas las secciones indicadas en la rúbrica correspondiente.</p>	<p>-Radio-ecología</p> <p>1 Flujos de radiación en los ecosistemas</p> <p>2 Ciclos biogeoquímicos impactados por radioisótopos.</p> <p>3 Magnificación biológica.</p>	
--	--	---	---	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



	<p>ionizantes como no-ionizantes.</p> <p>El documento llevará una portada con el nombre completo y número de matrícula del estudiante.</p> <p>Realiza en forma individual</p>			
--	---	--	--	--

7. Evaluación de los aprendizajes:

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia 1. Esquema sobre Instrumentación	2%
	Evidencia 2. Diagrama de Biomecánica	2%
	Actividad ponderable 1.1. Primer examen parcial	15%
2	Evidencia 3. Estudio de caso de primer Ley de Termodinámica	3%
	Evidencia 4. Monografía sobre Bioelectricidad	3%
	Actividad ponderable 2.1. Segundo examen parcial	15%
3	Evidencia 5. Problemario de Decaimiento Radiactivo	5%
	Evidencia 6. Diagrama sobre usos y aplicaciones de radiaciones.	5%
	Actividad ponderable 3.1. Tercer examen parcial.	20%



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



Total:	PIA	30%
	100 puntos	100%

8. Producto integrador de aprendizaje:

Reporte de la síntesis sobre aplicaciones y manipulación de variables físicas que modifican procesos vitales.

Instrucciones:	<p>1. El documento electrónico o informe final en formato WORD editable, letra arial 12 a espacio sencillo y deberá contener las siguientes secciones: Título, Introducción (no más de dos cuartillas, pero no menos de una), Antecedentes (marco teórico), Hipótesis y Objetivo (s), Materiales y Métodos, Literatura citada (no menos de 30 referencias bibliohemerográficas en formato APA.</p> <p>2. En la sección de Materiales y Métodos se detallarán las técnicas propuestas para resolver el problema de investigación. Dichas técnicas deberán ser apropiadamente citadas</p> <p>3.- El documento electrónico deberá ser enviado al profesor en la plataforma que se indique (Nexus o TEAMS) en el tiempo establecido y deberá contener una portada que indique los participantes (nombre completo y número de matrícula) en el trabajo colaborativo.</p>
Criterios de evaluación:	El documento, o informe final, deberá de contener las secciones antes mencionadas, en el mismo orden mencionado en las instrucciones. Deberá ser enviado al profesor en el tiempo previamente establecido.
Modalidad:	Documento escrito. Trabajo en equipos.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología
Programa analítico



9. Fuentes de consulta:

Apuntes de Biofísica (2020). <http://astrojem.com/teorias/fuerzanuclearfuerte.html>,

Biofísica y fisiología celular (2020) http://www.ugr.es/~mota/QGI-Tema2_Estructura_atomica_el_nucleo.pdf

Biofísica-electromagnetismo (2020) http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/elecsmagnet/elecsmagnet.html,

Campbell, G.S., Norman, J.M. (2000) An Introduction to Environmental Biophysics. Berlin Alemania, Springer Editors.

Cotterill, R.M.J. (2004) Biophysics, an Introduction. New Jersey USA, Wiley and Sons. Pp. 395.

Frumento, A.S. (1995) Biofísica. Madrid España, Editorial Intermédica. Pp. 656.

Herraes-Gomez, J. V. y J. Delegido-Gomez (2010). Elementos de Física aplicada y Biofísica. Valencia España Universidad de Valencia,

Pérez Planells, L.; D. Gómez, J. Rivera-Caicedo, J. P. Verrelst Jochem (2015). Análisis de métodos de validación cruzada para la obtención robusta de parámetros biofísicos. Madrid, España, Revista de Teledetección 65