

## GRADO EN QUÍMICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA</b>	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR	<b>SUBJECT</b>	BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY
<b>CÓDIGO</b>	757509212		
<b>MÓDULO</b>	FUNDAMENTAL	<b>MATERIA</b>	BIOQUÍMICA
<b>CURSO</b>	3 <sup>º</sup>	<b>CUATRIMESTRE</b>	1 <sup>º</sup>
<b>DEPARTAMENTO</b>	QUÍMICA PROFESOR JOSÉ CARLOS VÍLCHEZ MARTÍN	<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
<b>CARÁCTER</b>	OBLIGATORIA	<b>CAMPUS VIRTUAL</b>	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	9	3.78	2.22	0	3	0

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

<b>NOMBRE</b>	ROSA LEÓN BAÑARES		
<b>DEPARTAMENTO</b>	QUÍMICA PROFESOR JOSÉ CARLOS VÍLCHEZ MARTÍN		
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
<b>UBICACIÓN</b>	EX P4-N5-13		
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	rleon@uhu.es	<b>TELÉFONO</b>	959219951
<b>URL WEB</b>		<b>CAMPUS VIRTUAL</b>	MOODLE

#### OTROS DOCENTES

<b>NOMBRE</b>	JAVIER VIGARA FERNÁNDEZ		
<b>DEPARTAMENTO</b>	QUÍMICA PROFESOR JOSÉ CARLOS VÍLCHEZ MARTÍN		
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR		
<b>UBICACIÓN</b>	N4-P5-12		
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	vigara@uhu.es	<b>TELÉFONO</b>	959219949
<b>URL WEB</b>		<b>CAMPUS VIRTUAL</b>	MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

La asignatura Bioquímica y Biología Molecular proporciona al alumno conocimientos fundamentales sobre la materia biológica que conforma un ser vivo, desde la perspectiva molecular y metabólica. La asignatura complementa las competencias adquiridas en la asignatura Biomoléculas de 2º curso, adentrándose en el papel que juegan las biomoléculas a nivel metabólico, bioenergético y molecular. Además la asignatura incorpora el estudio de las técnicas

utilizadas en Bioquímica y Biología Molecular, tanto a nivel proteómico como genómico. La asignatura además sirve de base para dos asignaturas optativas, impartidas por el Área de bioquímica en este grado, como ; "Bioquímica de Alimentos" y "Biotecnología Industrial".

### ABSTRACT

The subject Biochemistry and Molecular Biology provides the student with fundamental knowledge about the biological matter that makes up a living being, from the molecular and metabolic perspective. The subject complements the competences acquired in the subject Biomolecules of 2nd year, studying the role of biomolecules at metabolic, bioenergetic and molecular level. In addition, the subject incorporates the study of the techniques used in Biochemistry and Molecular Biology, both at the proteomic and genomic level. The subject also will be the basis for two optional subjects of the career, taught by the Area, such as "Food Biochemistry" and "Industrial Biotechnology".

### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Conocimiento de las estructuras de las biomoléculas y relación con su funcionalidad; conocimiento de los mecanismos de catálisis enzimática; conocimiento del metabolismo de los seres vivos, su regulación y bioenergética; conocimiento de los mecanismos de la transmisión y expresión de la información genética y de su manipulación. Así como adquirir destreza en las técnicas de Bioquímica y Biología Molecular.

### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

La Bioquímica es una ciencia básica dedicada al estudio de los constituyentes químicos de los seres vivos y a las transformaciones asociadas en el curso de la actividad vital. El ejercicio profesional del Graduado/a en Química implicará, de una u otra forma, acciones que afectarán al medio natural y a los seres vivos que lo habitan. Resulta, por tanto, imprescindible para la más eficiente formación de estos Graduados conocer cómo las diferentes acciones sobre el medio pueden afectar a la vida de los organismos, cómo pueden alterarla y cuáles pueden ser las respuestas de éstos. Su formación en esta asignatura resulta de especial relevancia, por ejemplo, en asesoramiento científico y técnico sobre temas de control de la calidad ambiental, en la industria alimenticia, farmacéutica, agrícolas, así como el análisis clínico, en la bio-producción de metabolitos, en la modificación genética, en la purificación y caracterización de biomoléculas y en síntesis de química fina mediante enzimología.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Se recomienda haber cursado y aprobado la asignatura de Biomoléculas

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios

posteriores con un alto grado de autonomía.

B1 - Capacidad de análisis y síntesis.

B2 - Capacidad de organización y planificación.

B5 - Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/conocimiento.

B6 - Resolución de problemas.

B8 - Trabajo en equipo.

B9 - Razonamiento crítico.

B11 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.

B12 - Compromiso ético.

### COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

C8 - Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C15 - Conocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.

Q1 - Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química.

Q2 - Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

Q3 - Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.

Q4 - Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico y profesional.

Q6 - Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

P4 - Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para estudios estructurales y separaciones.

P5 - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

P6 - Capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.

## TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

### TEORÍA

Los contenidos teóricos de la asignatura están divididos en tres bloques

#### BLOQUE I. ENZIMOLOGÍA

##### Tema 1. Enzimas

Las enzimas como catalizadores biológicos. Características generales de la catálisis enzimática. Nomenclatura y clasificación de las enzimas. Modelos de actuación de las enzimas. Cofactores enzimáticos. Mecanismos de reacción enzimática. Enzimas no proteicas: ribozimas.

##### Tema 2. Cinética de las reacciones enzimáticas

La cinética química. La aproximación de Michaelis-Menten a la cinética enzimática. Concepto y sentido fisiológico de  $K_m$  y  $V_{max}$ . Determinación experimental de los parámetros cinéticos. Unidades de actividad enzimática. Efecto del pH y la temperatura sobre la actividad de las enzimas.

### **Tema 3. Inhibición de la actividad enzimática**

Definición e importancia biológica de la inhibición. Inhibición competitiva. Inhibición no competitiva. Inhibición acompetitiva. Inhibición mixta. Concepto y sentido cinético de la constante de inhibición. Ejemplos de importancia fisiológica.

### **Tema 4. Regulación de la actividad enzimática**

Estrategias de regulación enzimática. Modulación de la actividad enzimática por cambios conformacionales: Alostereismo. Regulación por modificación covalente reversible. Isoenzimas. Enzimas interconvertibles. Zimógenos. Complejos multienzimáticos, enzimas complejas y asociación de proteínas.

## **BLOQUE II. BIOENERGÉTICA, TRANSPORTE Y METABOLISMO**

### **Tema 5. Introducción al Metabolismo y Bioenergética**

Concepto de metabolismo. Catabolismo, anabolismo y anfibilismo. Moléculas transportadoras de energía. Reacciones acopladas y ciclo del ATP. Moléculas transportadoras de electrones. Otras moléculas transportadoras.

### **Tema 6. Transporte a través de membranas**

Visión general del transporte a través de membranas. Transporte no mediado o difusión simple. Transporte mediado. Transporte mediado pasivo. Transporte mediado activo o en contra de gradiente electroquímico.

**Tema 7. Metabolismo de los carbohidratos. I.** Glucólisis. Fosforilación a nivel de sustrato. Puntos regulatorios de la glucólisis. Fermentación alcohólica. Fermentación homoláctica. Otras fermentaciones. Descarboxilación oxidativa del piruvato. Ciclo de los ácidos tricarbóxicos. Transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Teoría quimiosmótica de Mitchell.

**Tema 8. Metabolismo de los carbohidratos. II.** Gluconeogénesis. Fotosíntesis: Concepto y fases de la fotosíntesis oxigénica. Fotofosforilación. Fijación de CO<sub>2</sub>: ciclo de Calvin. Ciclo de las plantas C<sub>4</sub> y de las plantas CAM.

**Tema 9. Metabolismo de los lípidos.** Degradación de triacilglicéridos. Activación de los ácidos grasos y entrada en la mitocondria.  $\beta$ -oxidación de ácidos grasos. Balance energético. Biosíntesis de lípidos.

## **BLOQUE III. METABOLISMO DE LAS MOLÉCULAS PORTADORAS DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA**

### **Tema 10. Biosíntesis de DNA: Replicación**

Visión general de la replicación. Ciclo celular. Origen de replicación. DNA polimerasas. Otras enzimas implicadas en la replicación. Replicación en bacterias: horquilla de replicación. Fragmentos de okazaki. Replicación en eucariotas: orígenes de replicación. DNA polimerasas de eucariotas. Telómeros y telomerasas

### **Tema 11. Biosíntesis del RNA: Transcripción.**

Visión general de la transcripción. Transcripción en bacterias. RNA polimerasa: estructura, subunidades, mecanismo. El promotor bacteriano. Iniciación de la transcripción. Elongación. Terminación. Transcripción en eucariotas. Tipos de RNA polimerasas. Estructura de promotores. Factores de transcripción basal. Maduración del RNA mensajero.

### **Tema 12. Biosíntesis de proteínas: Traducción**

El código genético. Características generales de la traducción. Fase previa activación de los aminoácidos en forma de aminoacil-RNA<sub>t</sub>. Fase de iniciación: Formación del complejo de iniciación. Fase de elongación. Fase de terminación. Modificaciones post-traduccionales. Inhibidores de la síntesis de proteínas.

### **Tema 13. Regulación de la expresión génica**

Niveles de regulación de expresión génica. Importancia de la región promotora en la regulación de la transcripción. Ejemplos de regulación en procariontes: El operón Lac, el operón Trp. Complejidad de la regulación en eucariotas. Motivos de unión al DNA en las proteínas reguladoras.

### Tema 14. Técnicas de manipulación del material genético

Aislamiento, manipulación y separación de ácidos nucleicos: Enzimas de restricción Separación electrofóretica. Técnicas basadas en la hibridación del DNA: Southern, Northern, Microchips o micromatrices de DNA. La PCR. Vectores de expresión. Clonación en bacterias. Aplicaciones de la ingeniería genética. La era post-geonómica: transcriptoma, proteoma, metaboloma.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

##### 1º Dia

- Aislamiento de DNA plasmídico
- Cuantificación del plásmido obtenido
- Digestión enzimática

##### 2º Dia

- Preparación de las muestras con el tampón de carga
- Separación electrofóretica del DNA digerido y no digerido
- Estimación de los tamaños de banda obtenidos y elaboración de un mapa de restricción del plásmido

##### 3º Dia (Enzimología y Electroforesis y cromatografías)

- Preparación de extractos crudos biológicos
- Desarrollo experimental de la SDS-PAGE
- Determinación de actividad enzimática
- Obtención de la constante de Michaelis-Menten

El curso 2018/19 las prácticas de la asignatura serán impartidas por los profesores de la asignatura además de Patricia Gómez Villegas y María Cuaresma

##### 4º Dia (Electroforesis y cromatografías)

- Cromatografía de intercambio iónico
- Cromatografía de afinidad
- Resultado de la SDS-PAGE

##### 5º Dia (Aula de Informática, se indicará el aula en Moodle)

- Análisis Bioinformático. Identificación de secuencias problema en la base de datos del NCBI
- Caracterización Físico-Química de la proteína con programa ProtParam
- Obtención de ficheros con estructura en formato PDB de proteínas problema
- Visualización con el programa Viewer Little

##### 6º Dia (Laboratorio/seminario)

- Realización de cálculos y aplicación de estadística, Elaboración de gráficos, análisis de los resultados obtenidos.

En el presente curso las prácticas serán impartidas, además de por los profesores de la asignatura, por Patricia Gomez-Villegas y por María Cuaresma



Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



---

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.</li><li>• Seminarios y conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura, presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.</li><li>• Visitas a centros, instituciones, empresas u otros lugares de interés docente.</li><li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.</li><li>• Utilización del aula de informática para reforzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente.</li><li>• Seminarios tutorizados de resolución de problemas y de supuestos prácticos.</li><li>• Actividades transversales.</li><li>• Test y resolución de cuestiones teórico-prácticas.</li><li>• Cualquier actividad dirigida que ayude a la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas.</li><li>• Resolución de dudas.</li><li>• Ejercicios de autoevaluación sobre los contenidos de la materia.</li><li>• Empleo de páginas Web como apoyo a la docencia de la materia.</li></ul>
Grupo reducido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.</li><li>• Seminarios y conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura, presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.</li><li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.</li><li>• Utilización del aula de informática para reforzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente.</li><li>• Seminarios tutorizados de resolución de problemas y de supuestos prácticos.</li><li>• Actividades transversales.</li><li>• Test y resolución de cuestiones teórico-prácticas.</li><li>• Cualquier actividad dirigida que ayude a la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas.</li><li>• Seguimiento de otras tareas que se les asignen.</li><li>• Resolución de dudas.</li><li>• Ejercicios de autoevaluación sobre los contenidos de la materia.</li><li>• Empleo de páginas Web como apoyo a la docencia de la materia.</li></ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.</li><li>• Utilización del aula de informática para reforzar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente.</li><li>• Resolución de dudas.</li></ul>

---

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	T1	T2	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
GRUPO REDUCIDO		P1	AD1	P2	AD2		AD3		AD4		AD5		AD6	AD7	AD8
PRÁCTICAS DE LABORATORIO		G1	G1/G3	G3/G2	G2										
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO															

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación continua supone el **30%** de la nota que se determinará evaluando las preguntas de evaluación y demás actividades realizadas durante el curso, y mediante el control de asistencia y el seguimiento del trabajo de laboratorio.

La calificación obtenida por la realización de las **actividades académicas dirigidas** (AAD) se realizará por evaluación continua y supondrá el **20 %** de la calificación de la asignatura. La asistencia a las AAD es **obligatoria**.

La calificación obtenida en la realización del **trabajo práctico de laboratorio** y en la evaluación del informe de resultados, que debe de entregar el alumno o alumna, supondrá el **10%** de la calificación de la asignatura. Se evaluará la asistencia a las prácticas, la actitud y aptitud en el laboratorio y el informe de las prácticas.

El **examen final** de la asignatura supone al **70%** de la nota final y:

- 1) Constará de **dos partes**, que se entregarán por separado. La Parte 1 corresponderá a los Bloques I y II del temario; y la Parte 2 corresponderá al Bloque III del temario.
- 2) En cada una de las partes del examen final será necesario obtener una **nota igual o superior a 4,5 para poder hacer media entre ambas partes** y poder aprobar la asignatura.
- 3) En el caso de que **SE CUMPLA** la condición del punto 2) la calificación final será:

$$(Nota\ media\ del\ examen\ x\ 0,7)+(nota\ prácticas\ x\ 0,1)+(nota\ ADD\ x\ 0,2).$$

4) En el caso de que **NO SE CUMPLA** la condición indicada en el apartado 2), no se podrá realizar media y la calificación final de la asignatura será de **SUSPENSO** y se le adjudicará el menor valor obtenido de ambas Partes del examen final.

5) La asistencia a las **prácticas de laboratorio es obligatoria**. La naturaleza de esta actividad hace imposible su realización en una fecha distinta a la programada. En cualquier caso, si el alumno o alumna suspende las prácticas, o no las ha realizado, tendrá que superar un examen teórico sobre el contenido de las mismas, en las convocatorias oficiales.

#### EVALUACIÓN FINAL





Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



En el caso de que el alumno o alumna renuncie, según la normativa vigente, a la evaluación continua:

A) El **examen final** de la asignatura constará de **dos partes**, que se entregarán por separado. La Parte 1 corresponderá a los Bloques I y II del temario; y la Parte 2 corresponderá al Bloque III del temario.

B) En cada una de las partes del examen final será necesario obtener una **nota igual o superior a 4,5 para poder hacer media entre ambas partes** y poder aprobar la asignatura.

C) En el caso de que **SE CUMPLA** la condición del punto B) y que se **tengan aprobadas las prácticas**, la **calificación final** de la asignatura será la **media entre ambas partes**, necesitando obtener un valor **igual o superior a 5 para poder aprobar** la asignatura.

D) En el caso de que **NO SE CUMPLA** la condición indicada en el apartado B), no se podrá realizar media y la calificación final de la asignatura será de **SUSPENSO** y se le adjudicará el menor valor obtenido de ambas Partes.

E) La asistencia a las **prácticas de laboratorio es obligatoria**. La naturaleza de esta actividad hace imposible su realización en una fecha distinta a la programada. En cualquier caso, si el alumno o alumna suspende las prácticas, o no las ha realizado, tendrá que **superar un examen teórico** sobre el contenido de las mismas, en las convocatorias oficiales, para poder aprobar la asignatura.

¿Contempla una evaluación parcial?

NO

## SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

El examen de la segunda convocatoria ordinaria tendrá las mismas consideraciones que las indicadas en la primera convocatoria ordinaria, tanto para el caso de la evaluación continua, como en el caso de evaluación única.

No obstante, siempre y cuando la nota de una de las Partes de la asignatura, de la primera convocatoria ordinaria, sea igual o superior a 5, dicha nota se guardará para la segunda convocatoria ordinaria, pudiendo presentarse el alumno o la alumna solo de la Parte que tiene suspensa.

## TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

El examen de las convocatorias oficiales adicionales, derivadas de la normativa de examen de la UHU, tendrá las mismas consideraciones que las indicadas en el "Sistema de Evaluación Única Final", de la primera convocatoria ordinaria, independientemente de que el alumno haya optado, o no, a la evaluación continua.

## OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

NO

### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La Matrícula de Honor se otorgará, en base a la normativa vigente de la UHU, al alumno o alumna que obtenga la máxima calificación en la asignatura (en primera convocatoria), siempre y cuando sea igual o superior a 9. En el caso de que coincida la nota final, la Matrícula de Honor se adjudicará al que obtenga la mayor nota en el examen final (convocatoria de junio).

## REFERENCIAS

### BÁSICAS

1. Bioquímica. Conceptos esenciales. Editorial Panamericana (2010)
2. Bioquímica. Autor: Voet y Voet. Editorial Médica Panamericana (2006).
3. Fundamentos de Bioquímica. Voet, Voet, Pratt Editorial Médica Panamericana (2006).
4. Bioquímica. Autor: Mathews, Van Holde, Ahern. Editor: Addison/Wesley (2002).
5. Bioquímica. Autor: Lehninger. Editor: Omega (1995).
6. Bioquímica. Autor: Stryer. Editor: Reverté (1995).
7. Bioquímica Texto y Atlas. Colman y Röhm. Editorial Médica Panamericana (2005).





Universidad  
de Huelva

# Grado en QUÍMICA

Curso 2019/2020



## OTROS RECURSOS

[www.uah.es/otrosweb/biomodel](http://www.uah.es/otrosweb/biomodel)

[www.medicapanamericana.com/voet/](http://www.medicapanamericana.com/voet/)