



Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
<b>Créditos</b>	2.4 presenciales (60 Horas) 3.6 no presenciales (90 Horas) 6 totales (150 Horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 1S, GBIQ(Campus Extens Experimental)
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Catalán

## Profesores

Profesores	Horario de atención al alumnado					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
María Luisa Bonet Piña <a href="mailto:luisabonet@uib.es">luisabonet@uib.es</a>	12:00h	13:00h	Viernes	27/09/2010	15/07/2011	Q-32, Mateu Orfila
Joan Ribot Riutort <a href="mailto:joan.ribot@uib.es">joan.ribot@uib.es</a>	14:30h	15:30h	Viernes	01/09/2010	31/08/2011	Despatx Q31 (Planta baixa) Mateu Orfila

## Titulaciones donde se imparte la asignatura

Titulación	Carácter	Curso	Estudios
Grado de Bioquímica	Obligatoria	Segundo curso	Grado
Grado de Biología	Obligatoria	Segundo curso	Grado

## Contextualización

Asignatura de segundo curso de los grados de Bioquímica y Biología, en ambos casos semestral, de carácter obligatorio y de 6 créditos ECTS.

La asignatura se centra en las **bases moleculares del control metabólico** en células y organismos. Trata en particular los siguientes aspectos: señalización molecular, control de la expresión génica, e integración de ambos en el control hormonal y transcripcional del metabolismo. Los resultados de aprendizaje previstos son: (i) conocer los diferentes elementos del control metabólico a nivel molecular, celular y de organismo, y las interrelaciones entre ellos; y (ii) entender la lógica de los mecanismos y procesos que permiten el control metabólico, entendido como la capacidad de los sistemas biológicos de adaptarse a situaciones ambientales cambiantes y, hasta cierto punto, atemperar sus propios fallos.

La asignatura parte del supuesto que los alumnos ya han superado una Bioquímica general, y se plantea con un grado de profundización medio. Se busca conseguir proporcionar un nivel adecuado de conocimientos y competencias en biología molecular a aquellos alumnos que no vayan a especializarse en este campo





---

Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

(e.g., alumnos del grado de Biología), y que sirva como base para aquellos alumnos que vayan a ampliar su formación en biología molecular durante el grado (i.e., alumnos del grado de Bioquímica).

## Requisitos

---

### Esenciales

En el caso del Grado de Bioquímica, es requisito haber superado las asignaturas de la materia Contenidos Básicos en Bioquímica.

### Recomendables

En el caso del Grado de Biología, no hay requisitos esenciales pero se recomienda haber superado la asignatura Bioquímica.

## Competencias

---

### Específicas

1. Capacidad para integrar una visión multidisciplinar de los procesos y mecanismos de la vida, desde el nivel molecular y celular hasta el de los organismos (Biología, CE-1; Bioquímica, CE-4, CE-5, CE-8).
2. Capacidad de comprender e integrar las bases moleculares, estructurales, celulares y fisiológicas de los distintos componentes y niveles de la vida en relación a las diversas funciones fisiológicas (Biología, CE-3; Bioquímica, CE-4, CE-5, CE-8).

### Genéricas

1. Desarrollar capacidades analíticas y sintéticas, de organización y planificación así como de resolución de problemas en el ámbito de la Biología Molecular (Biología, CT-2; Bioquímica, CT-2, CT-3, CE-18, CE-20).
2. Capacidad de comprensión de la literatura científica en Biología y la adquisición de habilidades de comunicación oral y escrita así como de conocimiento de inglés (Biología, CT-4; Bioquímica, CT-4, CT-5, CT-6).
3. Desarrollar habilidades encaminadas hacia el aprendizaje autodirigido y autónomo, razonamiento crítico y trabajo en equipo (Biología, CT-5; Bioquímica, CT-3, CT-8).

## Contenidos

---

### Contenidos temáticos

Tema 1. Introducción. Elementos efectores del control metabólico a nivel molecular y celular.

#### Bloque I. Comunicación intercelular

Tema 2. Introducción a la comunicación intercelular





Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Tema 3. Vías de transducción de señales

Bloque II. Expresión génica y su control

Tema 4. Transcripción y procesamiento de los RNAs

Tema 5. Control de la expresión génica a nivel de la síntesis, procesamiento, localización y estabilidad del mensajero

Tema 6. Síntesis de proteínas y su control

Tema 7. Plegamiento, modificaciones post-traduccionales, transporte dirigido y degradación intracelular de proteínas

Bloque III. Control del metabolismo

Tema 8. Control de las rutas centrales del metabolismo energético

Tema 9. Control del metabolismo de carbohidratos

Tema 10. Control del metabolismo lipídico

Tema 11. Control del metabolismo nitrogenado

Tema 12. Integración metabólica

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción
Clases teóricas	Clases de teoría	Grupo grande (G)	<b>Finalidad:</b> presentación y explicación por parte del profesorado de los contenidos principales del temario de la asignatura. <b>Metodología:</b> clases expositivas participativas. Se explicarán contenidos preferentemente a través del diálogo profesor-alumnos. Para facilitar que esto sea así, se irán colgando en el espacio de la asignatura en Campus Extens las presentaciones en power point de los temas con antelación a las correspondientes clases teóricas, para que los alumnos puedan acudir a clase habiendo ya examinado y trabajado este material.
Seminarios y talleres	Talleres de resolución de dudas	Grupo mediano 2 (X)	<b>Finalidad:</b> resolución de dudas sobre los contenidos de los temas y en torno a los ejercicios (portfolio) y cuestionarios on-line propuestos para cada tema. <b>Metodología:</b> sesiones participativas. El profesor y/o los propios alumnos resolverán dudas sobre los contenidos y los ejercicios propuestos 'a demanda', es decir, a preguntas de los alumnos, o a través del diálogo profesor-alumnos.
Seminarios y talleres	Clases de problemas	Grupo mediano 2 (X)	<b>Finalidad:</b> evaluación del grado de comprensión y asimilación de la materia; estimulación del aprendizaje en equipo. <b>Metodología:</b> los alumnos, en grupos de dos, resolverán durante el tiempo de la actividad uno o varios problemas/ejercicios especialmente relevantes/significativos en el contexto de la materia, propuestos por escrito por el profesor al principio de la actividad, pudiendo ayudarse para ello de sus apuntes y del diálogo con el compañero.



Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción
Seminarios y talleres	Seminarios expositivos	Grupo mediano 2 (X)	<p><b>Finalidad:</b> desarrollar la capacidad de reunir y estructurar información relevante sobre un tema concreto, de comunicarla en público, de ajustarse a tiempos de exposición prefijados, y de trabajar en equipo.</p> <p><b>Metodología:</b> los alumnos, en grupos de 2-3 , presentarán en seminario, durante un tiempo máximo de 12 minutos, aspectos complementarios a los contenidos de la asignatura, seleccionados a partir de una lista de posibles temas a tratar propuesta por el profesorado.</p>
Evaluación	Exámenes parciales	Grupo grande (G)	<p><b>Finalidad:</b> evaluar el grado de aprendizaje y asimilación de contenidos conseguido por los alumnos.</p> <p><b>Metodología:</b> Habrá un primer examen parcial hacia la mitad del desarrollo de la asignatura, que cubrirá los contenidos desarrollados hasta ese momento, y un segundo parcial al final del semestre, que cubrirá fundamentalmente los contenidos desarrollados con posterioridad al primer parcial (sin perjuicio de que pueda incluir conceptos generales trabajados en el primer parcial). El segundo parcial coincidirá en fecha con el examen final de la asignatura. <b>Si la nota del primer parcial es inferior a 4,5, el alumno deberá realizar el examen final de la asignatura.</b> Ambos exámenes (primer parcial y segundo parcial/final) se realizarán en las fechas previstas al efecto, y constarán de una parte tipo test (50% de la nota final del examen) y una parte de preguntas de respuesta corta (50% restante).</p>
Evaluación	Examen final	Grupo grande (G)	<p><b>Finalidad:</b> evaluar el grado de aprendizaje y asimilación de contenidos conseguido por los alumnos.</p> <p><b>Metodología:</b> Examen final que comprenderá todos los contenidos de la asignatura, a realizar según el calendario previsto. Constará de una parte tipo test (50% de la nota final del examen) y una parte de preguntas de respuesta corta (50% restante).</p>
Evaluación	Prueba de resolución de problemas	Grupo grande (G)	<p><b>Finalidad:</b> Evaluar la capacidad de resolución de problemas.</p> <p><b>Metodología:</b> Se plantearán por escrito al alumno dos problemas o ejercicios de razonamiento en biología molecular relacionados con los contenidos de la asignatura, que deberá responder por escrito, pudiendo ayudarse para ello de sus apuntes. Esta prueba se realizará al final del semestre, a continuación del examen final/segundo parcial.</p>

## Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual	Ejercicios portfolio	<p><b>Finalidad:</b> orientar el estudio individual, y servir como elemento de evaluación de la implicación del alumno en la asignatura y de su progresión.</p> <p><b>Metodología:</b> Para cada tema, el profesor propondrá por escrito una serie de ejercicios, pensados para cubrir los conceptos más importantes a aprehender y consolidar y para estimular la capacidad de razonamiento en la materia. El alumno debe ir reuniendo sus respuestas a estos ejercicios en una carpeta (portfolio) que deberá traer a clase cada día, ya que el profesor puede requerir el portfolio en cualquier momento a aquellos alumnos en evaluación continua (itinerario A). El portfolio será revisado por el profesor al menos tres veces durante el curso, y se valorará que esté al día y que las respuestas sean originales, además de acertadas.</p>

Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual	Cuestionarios on-line	<b>Finalidad:</b> autoevaluación por el alumno de su grado de aprendizaje y estimación por parte del profesor del interés e implicación del alumno en la asignatura. <b>Metodología:</b> el profesor colgará en el espacio Moodle de la asignatura un cuestionario on-line por tema, a medida que éstos vayan siendo trabajados en las clases teóricas. Cada cuestionario permanecerá abierto por un período de tiempo definido. Los alumnos deberán responder a dichos cuestionarios, quedando registro electrónico de ello.
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Preparación de seminarios expositivos	<b>Finalidad:</b> Desarrollar la capacidad de buscar y estructurar información relevante sobre un aspecto concreto de interés, presentarla en público y trabajar en equipo. <b>Metodología:</b> los alumnos, en grupos de 2-3 personas, prepararán un seminario expositivo sobre un tema concreto complementario a los incluidos en el temario de la asignatura, seleccionado a partir de una lista de posibles temas propuesta por los profesores.
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio	<b>Finalidad:</b> asimilar y ampliar conceptos y contenidos <b>Metodología:</b> estudio con la ayuda del material preparado y aportado por el profesor, libros de texto e internet.

## Estimación del volumen de trabajo

Modalidad	Nombre	Horas	ECTS	%
<b>Actividades de trabajo presencial</b>		<b>60</b>	<b>2.4</b>	<b>40</b>
Clases teóricas	Clases de teoría	45	1.8	30
Seminarios y talleres	Talleres de resolución de dudas	6	0.24	4
Seminarios y talleres	Clases de problemas	3	0.12	2
Seminarios y talleres	Seminarios expositivos	3	0.12	2
Evaluación	Exámenes parciales	1.25	0.05	0.83
Evaluación	Examen final	1.25	0.05	0.83
Evaluación	Prueba de resolución de problemas	0.5	0.02	0.33
<b>Actividades de trabajo no presencial</b>		<b>90</b>	<b>3.6</b>	<b>60</b>
Estudio y trabajo autónomo individual	Ejercicios portfolio	25	1	16.67
Estudio y trabajo autónomo individual	Cuestionarios on-line	5	0.2	3.33
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Preparación de seminarios expositivos	10	0.4	6.67
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio	50	2	33.33
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o profesora informará a



---

Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

---

La asignatura puede cursarse siguiendo uno de dos itinerarios posibles:

- Itinerario A (evaluación continua): implica la asistencia regular a y la participación en todas las actividades presenciales del curso, y la realización de los exámenes parciales, el portfolio, y los cuestionarios on-line.
- Itinerario B: pensado para aquellos alumnos que no puedan asistir regularmente a las actividades presenciales del curso. Implica la realización del examen final de la asignatura, una prueba de resolución de problemas, el portfolio, y los cuestionarios on-line.

**Se aconseja que se siga el itinerario A, a menos que ello fuera imposible por razones de peso.**

**Para aprobar la asignatura, la nota final en cualquiera de los dos itinerarios, una vez promediados los diferentes elementos de evaluación con su correspondiente peso específico detallado a continuación, debe ser igual o superior a 5.**

### Talleres de resolución de dudas

---

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Escalas de actitudes ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: resolución de dudas sobre los contenidos de los temas y en torno a los ejercicios (portfolio) y cuestionarios on-line propuestos para cada tema. Metodología: sesiones participativas. El profesor y/o los propios alumnos resolverán dudas sobre los contenidos y los ejercicios propuestos 'a demanda', es decir, a preguntas de los alumnos, o a través del diálogo profesor-alumnos.
Criterios de evaluación	Asistencia a los talleres y participación en los mismos.

Porcentaje de la calificación final: 5% para el itinerario A  
Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Clases de problemas

---

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: evaluación del grado de comprensión y asimilación de la materia; estimulación del aprendizaje en equipo. Metodología: los alumnos, en grupos de dos, resolverán durante el tiempo de la actividad uno o varios problemas/ejercicios especialmente relevantes/significativos en el contexto de la materia, propuestos por escrito por el profesor al principio de la actividad, pudiendo ayudarse para ello de sus apuntes y del diálogo con el compañero.
Criterios de evaluación	Calidad de las respuestas por escrito a las pruebas/problemas planteados durante estas actividades.  Recuperable mediante la realización de la "Prueba de resolución de problemas" el mismo día del final/segundo parcial. Dicha prueba podrá hacerse a título individual.

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A  
Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B





Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

### Seminarios expositivos

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: desarrollar la capacidad de reunir y estructurar información relevante sobre un tema concreto, de comunicarla en público, de ajustarse a tiempos de exposición prefijados, y de trabajar en equipo. Metodología: los alumnos, en grupos de 2-3, presentarán en seminario, durante un tiempo máximo de 12 minutos, aspectos complementarios a los contenidos de la asignatura, seleccionados a partir de una lista de posibles temas a tratar propuesta por el profesorado.
Criterios de evaluación	Grado de preparación, concisión, rigor y claridad en la presentación del tema elegido; asistencia y participación en la discusión de los seminarios de los compañeros.

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Exámenes parciales

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: evaluar el grado de aprendizaje y asimilación de contenidos conseguido por los alumnos. Metodología: Habrá un primer examen parcial hacia la mitad del desarrollo de la asignatura, que cubrirá los contenidos desarrollados hasta ese momento, y un segundo parcial al final del semestre, que cubrirá fundamentalmente los contenidos desarrollados con posterioridad al primer parcial (sin perjuicio de que pueda incluir conceptos generales trabajados en el primer parcial). El segundo parcial coincidirá en fecha con el examen final de la asignatura. Si la nota del primer parcial es inferior a 4,5, el alumno deberá realizar el examen final de la asignatura. Ambos exámenes (primer parcial y segundo parcial/final) se realizarán en las fechas previstas al efecto, y constarán de una parte tipo test (50% de la nota final del examen) y una parte de preguntas de respuesta corta (50% restante).
Criterios de evaluación	Nota del examen (calidad y cantidad de las respuestas a las preguntas planteadas).  Si la nota del primer parcial es inferior a 4,5, el alumno deberá realizar el examen final de la asignatura.  El promedio de los dos parciales pesará un 45% de la nota final de la asignatura, siempre y cuando dicho promedio sea igual o superior a 4,5. Si es inferior a 4,5, el alumno deberá presentarse al examen de setiembre.  Para aquellos alumnos en el itinerario A que deban hacer el examen final de la asignatura por haber obtenido una nota inferior a 4,5 en el primer parcial, la nota de dicho examen final pesará un 45% de la nota final de la asignatura, siempre y cuando sea igual o superior a 4,5. Si es inferior, el alumno deberá presentarse al examen de setiembre.

Porcentaje de la calificación final: 45% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Examen final

Modalidad	Evaluación
Técnica	Otros procedimientos ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: evaluar el grado de aprendizaje y asimilación de contenidos conseguido por los alumnos. Metodología: Examen final que comprenderá todos los contenidos de la asignatura, a realizar según el calendario previsto. Constará de una parte tipo test (50% de la nota final del examen) y una parte de preguntas de respuesta corta (50% restante).
Criterios de evaluación	Nota del examen (calidad y cantidad de las respuestas a las preguntas planteadas).





Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

La nota de este examen pesará un 50% en la nota final de la asignatura, siempre y cuando sea igual o superior a 5. Si fuera inferior a 5, el alumno deberá presentarse al examen de setiembre.

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 50% para el itinerario B

### Prueba de resolución de problemas

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: Evaluar la capacidad de resolución de problemas. Metodología: Se plantearán por escrito al alumno dos problemas o ejercicios de razonamiento en biología molecular relacionados con los contenidos de la asignatura, que deberá responder por escrito, pudiendo ayudarse para ello de sus apuntes. Esta prueba se realizará al final del semestre, a continuación del examen final/segundo parcial.
Criterios de evaluación	Calidad de las respuestas por escrito a los problemas/pruebas planteadas.

Recuperable mediante prueba equivalente en el periodo extraordinario de evaluación de setiembre.

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 15% para el itinerario B

### Ejercicios portfolio

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Carpeta de aprendizaje ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: orientar el estudio individual, y servir como elemento de evaluación de la implicación del alumno en la asignatura y de su progresión. Metodología: Para cada tema, el profesor propondrá por escrito una serie de ejercicios, pensados para cubrir los conceptos más importantes a aprehender y consolidar y para estimular la capacidad de razonamiento en la materia. El alumno debe ir reuniendo sus respuestas a estos ejercicios en una carpeta (portfolio) que deberá traer a clase cada día, ya que el profesor puede requerir el portfolio en cualquier momento a aquellos alumnos en evaluación continua (itinerario A). El portfolio será revisado por el profesor al menos tres veces durante el curso, y se valorará que esté al día y que las respuestas sean originales, además de acertadas.
Criterios de evaluación	Originalidad y calidad de las respuestas a las preguntas planteadas (Itinerarios A y B), y que se lleve al día (Itinerario A).

La actividad portfolio es recuperable hasta la finalización del semestre del curso.

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 25% para el itinerario B

### Cuestionarios on-line

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Escalas de actitudes ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: autoevaluación por el alumno de su grado de aprendizaje y estimación por parte del profesor del interés e implicación del alumno en la asignatura. Metodología: el profesor colgará en el espacio Moodle de la asignatura un cuestionario on-line por tema, a medida que éstos vayan siendo trabajados en las clases





---

Año académico	2010-11
Asignatura	21503 - Biología Molecular y Control Metabólico
Grupo	Grupo 1, 1S, GBIQ
Guía docente	A
Idioma	Castellano

teóricas. Cada cuestionario permanecerá abierto por un período de tiempo definido. Los alumnos deberán responder a dichos cuestionarios, quedando registro electrónico de ello.

Criterios de evaluación Realización de los cuestionarios on-line, a medida que éstos vayan siendo abiertos durante el curso.

Porcentaje de la calificación final: 5% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario B

---

## **Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

---

En general, son adecuados para contrastar y ampliar los apuntes los libros de texto generales de Bioquímica, Biología Molecular y Biología Celular.

Los profesores colgarán en Campus Extens las presentaciones en power point, ejercicios del portfolio, y cuestionario on-line por temas, así como, eventualmente, artículos de revisión que consideren adecuados y de especial interés didáctico.

### **Bibliografía básica**

---

- LODISH H. et al.. Biología celular y molecular, 5ª edición (+CD-ROM), Editorial Médica Panamericana, 2005
- DEVLIN TM. Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. 4a edición. Reverté, Barcelona, 2004
- NELSON, D. K. & COX, M. M. Lehninger Principios de Bioquímica. 5a edición. Omega, Barcelona, 2009.
- BERG, J.M., TYMOCZKO, J., STRYER L. Bioquímica, 6ª edición, Ed. Reverté, Barcelona, 2008.
- MATHEWS, C. K., VAN HOLDE, K. E., AHERN, K.G. Bioquímica. 3a edición. Addison Wesley, 2002.
- McKEE, T., McKEE, J.R. Bioquímica. La base molecular de la vida. McGraw Hill Interamericana. Madrid, 2003.
- VOET, D., VOET, J.D. Bioquímica. 3ª edición. Editorial Médica Panamericana, 2006.
- VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. Fundamentos de Bioquímica. 2ª edición. Editorial Médica Panamericana, 2007.

### **Bibliografía complementaria**

---

### **Otros recursos**

---

Portales de internet de reconocido prestigio (e.g., de Universidades, organismos oficiales, sociedades científicas y consorcios de investigación)

