

GUIA DOCENT

TÈCNIQUES INSTRUMENTALS

GRAU GENÈTICA





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Tècniques instrumentals
Codi	101966
Crèdits ECTS	6
Curs i període en el que s'imparteix	Segon curs, Segon semestre
Horari	Veure Web facultat: http://www.uab.es/biociencias/
Lloc on s'imparteix	Facultat de Biociències (l'aula apareixerà als horaris)
Llengües	Català, Castellà, i material en anglès

Professor/a de contacte

Nom professor/a	Inma Ponte
Departament	Bioquímica i biologia molecular
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	C2/423.d
Telèfon	93 581 1707
e-mail	inma.ponte@uab.es
Horari d'atenció	A convenir mediante correo electronico

2. Equip docent

Nom professor/a	Inma Ponte
Departament	Bioquímica i biologia molecular
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	C2/423.d
Telèfon	93 581 1707
e-mail	inma.ponte@uab.es
Horari de tutories	A convenir mediante correo electronico



Nom professor/a	Raquel Egea
Departament	Genètica i microbiologia
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	MRB-018
Telèfon	935868942
e-mail	Raquel.egea@uab.es
Horari de tutories	Concretar amb el professor

3.- Prerequisits

Coneixements necessaris per a seguir correctament l'assignatura:

- Els conceptes bàsics de les assignatures de *Bioquímica*, sobretot les característiques físico-químiques de les macromolècules i la *Genètica molecular d'eucariotes*.
- Utilitzar a nivell d'usuari eines i aplicacions informàtiques bàsiques (Internet, paquet d'ofimàtica)
- Llegir correctament en anglès

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

En aquesta assignatura es veuran els fonaments instrumentals que es requereixen per dur a terme recerca genètica. Hi ha dos vessants ben diferenciades que es tractaran com a dos mòduls independents: les eines informàtiques per la gestió i tractament de dades genètiques (mòdul de bases de dades i programació), i els mètodes i tècniques experimentals per a la manipulació de biomolècules (mòdul de tècniques bioquímiques).

MÒDUL I: BASES DE DADES I FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

La recerca genètica i genòmica es dur a terme avui amb grans quantitats de dades de seqüències de DNA. Per al maneig d'aquesta informació, l'investigador ha de conèixer i ha d'utilitzar eines informàtiques. Com s'emmagatzema la informació en bases de dades? Com es pot extreure aquesta informació de forma flexible? També és necessari conèixer els fonaments de la programació que permeten a l'investigador la creació de programes per manipular i analitzar dades genètiques.

L'objectiu d'aquest mòdul és explicar els fonaments teòrics i pràctics d'informàtica, posant especial èmfasi en la creació i consulta de bases de dades i en la programació. S'aprendrà el llenguatge de programació *Perl*, el més popular entre els bioinformàtics, ja que és versàtil, pensat per tractar amb seqüències i fàcil d'aprendre. Les classes teòriques es complementaran amb el mòdul pràctic corresponent de l'assignatura *Laboratori integrat IV*.



MÒDUL II: TÈCNICAS INSTRUMENTALES EN BIOQUÍMICA

El objetivo general es que el alumno conozca las técnicas instrumentales que se desarrollan en un laboratorio y que pueden necesitar a la largo de sus estudios y actividad profesional.

Este objetivo se puede concretar en:

- Adquirir y comprender el fundamento teórico de las principales técnicas instrumentales
- Aplicación de estas técnicas en el ámbito de la Genética.
- Potenciar la capacidad de auto aprendizaje del alumno. El alumno debe aprender a obtener información y adquirir el hábito de usar esta información críticamente.
- Aumentar el interés del alumno por el aspecto técnico de la ciencia. El alumno deberá ser capaz de relacionar los principales avances tecnológicos con los principales avances en ciencias y su repercusión en la sociedad



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competencia	CE1. Conocer, aplicar e interpretar los procedimientos básicos del cálculo matemático, del análisis estadístico y de la informática, cuya utilización es imprescindible en la Genética y la Genómica
Resultados de aprendizaje	CE1.2 Explicar los fundamentos de base de datos y de programación informática y desarrollar aplicaciones
Competencia	CE2. Conocer, interpretar y aplicar los fundamentos químicos que subyacen a las propiedades moleculares de los procesos genéticos y biológicos en general
Resultados de aprendizaje	CE2.3 Describir las técnicas fundamentales para la análisis, purificación y caracterización de las biomoléculas
Competencia	CE3. Reconocer y describir estructural y funcionalmente los distintos niveles de organización biológica, desde la macromolécula hasta el ecosistema
Resultados de aprendizaje	CE3.2 Resolver problemas sobre propiedades fisicoquímicas y funciones de las biomoléculas CE3.3 Resolver problemas de técnicas y métodos
Competencia	CE.9 Comprender y describir la estructura, la morfología, la dinámica del cromosoma eucariótico durante el ciclo celular y la meiosis
Resultados de aprendizaje	CE9.2 Describir las técnicas de microscopia electrónica aplicadas a los ácidos nucleicos
Competencia	CE10. Describir e identificar las características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos y proteínas incluyendo sus diferentes niveles organización
Resultados de aprendizaje	CE10.1 Reconocer el fundamento teórico y aplicar las técnicas adecuadas para la caracterización estructural y funcional de proteínas y ácidos nucleicos.

Competència	CT1. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi
Competència	CT3. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès
Competència	CT7. Dissenyar experiments e interpretar los resultados
Competència	CT10. Raonar críticament
Competència	CT13. Desenvolupar l'aprenentatge autònom



6.- Continguts de l'assignatura

Mòdul I: BASES DE DADES I FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

Tema 1. Introducció a l'ús d'eines informàtiques en l'estudi de la genètica. Conceptes bàsics d'informàtica. Sistemes operatius. Xarxes i Internet.

Tema 2. Bases de dades I. Què és una base de dades. Sistemes gestors de bases de dades. Bases de dades relacionals.

Tema 3. Bases de dades II. El llenguatge SQL: creació, consulta i edició de bases de dades.

Tema 4. Programació. Conceptes bàsics de programació. La importància de saber programar. Llenguatges de programació.

Tema 5. Programació amb Perl I. Per què Perl?: característiques, instal·lació i eines per programar. Estratègies de programació. Com funciona un programa.

Tema 6. Programació amb Perl II. Tipus de variables en Perl: variables escalars, matrius i matrius associatives. Operacions bàsiques. Entrada i sortida del programa: comandaments i operacions bàsiques. Lectura i escriptura d'arxius.

Tema 7. Programació amb Perl III. Control de flux: instruccions condicionals, operadors i bucles.

Tema 8. Programació amb Perl IV. Expressions regulars: cerca de patrons (*pattern matching*), meta-caràcters, extracció i substitució de patrons.

Tema 9. Programació amb Perl V. Subrutines i mòduls. Bioperl: eines de manipulació i anotació de seqüències.

Tema 10. Perl i bases de dades. Connexió a bases de dades locals des de Perl.

Mòdul II: TÈCNICAS INSTRUMENTALES EN BIOQUÍMICA

Tema 1. Técnicas cromatográficas. Introducción. Fundamentos y características. Tipos de cromatografía: de reparto, de filtración en gel, de intercambio iónico, hidrofóbica, afinidad. Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Cromatografía de gases.

Tema 2: Centrifugación. Fundamentos. Coeficiente de sedimentación. Factores de los que depende el coeficiente de sedimentación. Instrumentación: Ultracentrífugas preparativas y analíticas. Rotores de centrifuga preparativa: flotantes, angulares, verticales. Ultracentrifugación diferencial (fraccionamiento celular). Ultracentrifugación zonal en gradientes de densidad.

Tema 3: Espectroscopia de absorción electrónica. Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción de la radiación con la materia. Absorción/dispersión. Principios básicos Espectroscopia de absorción electrónica Aspectos cuantitativos de las medidas de absorción (Ley de Lambert-Beer). Espectrofotómetros. Análisis espectroscópico de biopolímeros.



Tema 4: Técnicas electroforéticas. Electroforesis de proteínas: Electroforesis SDS-PAGE, Electroenfoque, Bidimensional, Nativa. Electroforesis de ácidos nucleicos, desnaturalizantes, campo pulsante, gradiente térmico, electroelución. Tinciones y métodos de detección.

Tema 5: Tecnología DNA Recombinante. Modificación in vitro de ácidos nucleicos por diferentes tipos de enzimas: endonucleasas (nucleasa S1, Bal 31, enzimas de restricción), exonucleasas, polimerasas, ligasas, otras. Esquema general de un clonaje. Características del huésped. Transferencia del DNA al huésped. Tipos de vector. Identificación específica de moléculas: Western, Southern, Northern, Southwestern, Microarrays. Librerías genómicas. Librerías de c-DNA. Secuenciación del DNA.

Tema 6: Reacción en cadena de la polimerasa: PCR. Fundamentos de la técnica. Especificidad y rendimiento. Diseño de los cebadores. Efecto "plateau". Optimización de la reacción: Secuenciación, Mutagénesis, PCR in situ, RT PCR, Real time PCR, Ligation mediated PCR (LM PCR).

Tema 7: Técnicas inmunológicas. Preparación de anticuerpos monoclonales y policlonales. Reacción antígeno-anticuerpo. Sistemas de detección. Inmunoelectroforesis. Inmunoprecipitación. RIA. Elisa.

Tema 8: Microscópica. Fundamentos microscopio electrónico (TEM/SEM). Métodos de preparación de las muestras (DNA y macromoléculas). Mejora del Contraste

7.- Metodologia docent i activitats formatives

La metodologia docent inclou classes de teoria, problemes, seminaris i sessions de tutoria.

Mòdul BASES DE DADES I FONAMENTS DE PROGRAMACIÓ

Classes teòriques: Classes per transmetre els conceptes bàsics i la informació necessària per desenvolupar un aprenentatge autònom. Foment de la participació activa dels estudiants mitjançant el plantejament de preguntes recíproques. Suport de les presentacions amb material multimèdia (presentacions PowerPoint, animacions,...) que estaran en disposició de l'alumne al Campus Virtual o a la Web de recursos del curs.

Problemes i aplicacions d'autoaprenentatge: Resolució i discussió de problemes treballats prèviament de forma autònoma pels estudiants (el problema el planteja el professor/a o es troben a l'aplicació Web *Curso de programación en Perl para bioinformáticos en línea*). El professor/a planteja treballar un problema o situació que els estudiants han de resoldre amb els recursos conceptuals de què disposen. Els estudiants utilitzaran l'eina Web d'autoaprenentatge *Curso de programación en Perl para bioinformáticos en línea*, que ha estat creada per bioinformàtics de la Plataforma Bioinformàtica de la UAB-Hospitals. Grups reduïts de 30 persones.

Tutories: Discussió i resolució de dubtes/problemes per part del professor. Es faran individualment o en grups petits a acordar entre els alumnes i el professor. Es recomana fer, almenys, una tutoria en grup abans de cadascun dels exàmens, per a la resolució de dubtes.



Mòdul II: TÈCNICAS INSTRUMENTALES EN BIOQUÍMICA

Clases de Teoría:

Se harán clases magistrales (20 horas). Mediante este sistema se introducirán los conceptos básicos del temario. Se utilizará material audiovisual e interactivo que ayude a la comprensión de los conceptos. Se intercalarán problemas y ejemplos numéricos que faciliten la comprensión de la materia

Seminarios:

Esta actividad se realizará en grupos reducidos (3 h por cada subgrupo). Consistirá en la lectura por parte del alumno de artículos seleccionados previamente por el profesor. Los alumnos deberán comprender y analizar las técnicas utilizadas por los autores de cada artículo. Se trabajará en grupos de 3-4 personas. El objetivo de esta metodología es que el alumno vea ejemplos reales de la utilización de las técnicas explicadas en clase y sepa reconocerlas e interpretarlas. Los alumnos deberán presentar por escrito un resumen basado en la respuesta a preguntas formuladas por el profesor sobre las figuras y tablas del artículo. También realizarán una presentación oral del trabajo realizado. El objetivo de esta metodología es que los alumnos aprendan a presentar trabajos científicos en público, con la estructura y el lenguaje adecuado. También facilita el diálogo y la discusión entre el profesor y los alumnos ayudando a la comprensión de los conceptos adquiridos en las clases magistrales.

Tutories: Discussió i resolució de dubtes/problemes per part del professor. Es faran individualment o en grups petits a acordar entre els alumnes i el professor. Es recomana fer, al menys, una tutoria en grup abans de cadascun dels exàmens, per a la resolució de dubtes.

TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
-------------------	-----------	-------	------------------------

Dirigides

Classes de teoria	30	CE6.1; CE7.1; CE7.2; CE7.3; CE8.1; CE8.2; CE13.1; CE18.1; CT1; CT7; CT10.
Seminaris i classes de problemes	15	CT2; CT3; CT7; CT10.

Supervisades

Tutories en grup i individual	6	CE6.1; CE7.1; CE7.2; CE7.3; CE8.1; CE8.2; CE13.1; CE18.1; CT1; CT7; CT10.
Preparació de materials	1	CT2; CT3; CT7; CT10.

Autònomes

Estudi	45	CT2; CT3; CT10.
Resolució de problemes	30	CT2; CT3; CT7; CT10.
Redacció de treballs	6	CT2; CT3; CT7; CT10.



Lectura de textos	8	CT3; CT10.
Recerca bibliogràfica	5	CT3; CT10.

8.- Avaluació

Las competències d'aquesta matèria seran avaluades mitjançant avaluació continua, que inclou dos exàmens parcials, un examen final de recuperació o de millora de nota, resolució de problemes i l'activitat participativa a l'aula.

Mòdul bases de dades i fonaments de programació

1. Teoria (80%)

Una prova escrita al finalitzar aquest mòdul. Els alumnes que no la superin (nota < 5) hauran de presentar-se a l' examen final de recuperació.

2. Seminaris (20%)

La participació activa en la resolució de exercicis, en el lliurament de problemes i la utilització de l'aplicació Web *Curso de programación en Perl para bioinformáticos en línea* compte un 20% de la nota final d'aquest mòdul.

El mòdul s'aprova amb una nota igual o superior a 5.

Módulo de técnicas instrumentales de bioquímica

1. Teoría (80%)

Una prueba parcial al finalizar este modulo y constara de dos partes: La primera parte estará basada en preguntas tipo test. El peso de esta parte del examen será del 50%. La segunda parte estará basada en preguntas cortas y definiciones. El peso de esta segunda parte será del 25% .

2. Seminarios (20%)

La evaluación de este módulo será en equipo. Se obtendrá una única nota a partir de la evaluación del trabajo escrito y la presentación oral. La nota obtenida será la misma para todos los miembros del equipo, siempre y cuando todos ellos hayan trabajado de forma equivalente. Este aspecto se comprobará mediante una pequeña encuesta individual y confidencial.

El modulo se aprobará con una nota igual o superior a 5.

Para ambos Módulos

Prueba final de recuperación (80%). Se realizará el mismo día para ambos módulos para aquellos alumnos que no hayan superado cada una de las pruebas parciales con nota igual o superior a 5. La recuperación de cada uno de los módulos es independiente, solo es necesario recuperar el módulo que no se haya superado. Igualmente, los alumnos que quieran mejorar nota podrán presentarse a la prueba final de recuperación. El alumno que se presente a mejorar la nota renuncia a la nota obtenida en los parciales.



Consideraciones generales sobre la evaluación

Los alumnos a los que no les sea posible participar en la evaluación continuada mediante su participación en los seminarios y entregas del trabajo, serán evaluados mediante las pruebas escritas. Sin embargo, la máxima calificación que es posible alcanzar en esta situación es del 80% del total de la nota, al no poder cubrir las exigencias de algunas de las competencias y resultados de aprendizaje de la asignatura.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación final igual o superior a 5. La revisión de las pruebas escritas se realizará en día y lugar concertado. Se considerará que un alumno obtendrá la calificación de **No Presentado** si se da el siguiente supuesto: "la valoración de todas las actividades de evaluación realizadas no le hubiera permitido alcanzar la calificación global de 5 en el caso de que hubiera obtenido la máxima nota en todas ellas".

Los alumnos **que no puedan asistir a una prueba** de evaluación individual por causa justificada y aporten la documentación oficial correspondiente al Coordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otra fecha. El Coordinador de Grado velará por la concreción de esta con el profesor de la asignatura afectada.

La nota final es la media aritmética de ambos módulos siempre y cuando que la nota para cada módulo sea mayor o igual que 5.

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ

HORES

RESULTATS D'APRENTATGE

Pruebas parciales	2	CE2.3 CE3.2 CE3.3 CE9.2 CE10.1 CT1; CT3; CT4; CT10 CT11
Prueba final de recuperación	3	CE2.3 CE3.2 CE3.3 CE9.2 CE10.1 CT1; CT3; CT4; CT10 CT11
Seminario, entrega del trabajos escrito en el Campus Virtual	1	CT1; CT3; CT4; CT10 CT11

9- Bibliografia i enllaços web

Mòdul bases de dades i programació informàtiques

- Recursos en la Web: Curso de programación en Perl para bioinformáticos en línea (<http://bioinf3.uab.cat/scasillas/images/Resources/CursoPerl/CursoPerl.asp>)
- Seyed M.M. Tahaghoghi; Hugh E. Williams. Learning MySQL. O'Reilly. 2006.
- James Tisdall. Beginning Perl for Bioinformatics. O'Reilly. 2001. Aquest llibre està disponible a la web <http://proquest.safaribooksonline.com/> si es consulta des d'un ordinador connectat a la xarxa de la UAB.



Módulo técnicas instrumentales de bioquímica

- Olivé, J., Casas, J.M., Garcia, J., Guadayol, J.M.
Cromatografia i electroforesi. Edicions UPC. Barcelona. 1994
- Cooper, T.G.
Instrumentos y Técnicas de Bioquímica. Editorial Reverté. Barcelona. 1984
- Freifelder, D.
Técnicas de Bioquímica y Biología Molecular. Editorial Reverté. Barcelona. 1991
- García-Segura, J.M.
Técnicas Instrumentales de Análisis en Bioquímica. Editorial Síntesis. Madrid. 1996
- Plummer, D.T.
Introducció a la Bioquímica Pràctica. Publicacions UB. 1994
- Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A.
Principios de Análisis Instrumental. 5ª ed. McGraw-Hill. 2001
- Skoog, D.A., Leary, J.J.
Análisis Instrumental. McGraw-Hill. 1994
- Harlow, E., Lane, D.
Antibodies: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory. New York. 1988
- Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J., White, T.J.
PCR Protocols. A Guide to Methods and Applications. Academic Press. 1990.
- Liddell, E., Weeks, I.
Antibody Technology. Oxford Bios Scientific Publishers. 1995
- Oliver, R.W.
HPLC of Macromolecules. Oxford University Press. Oxford. 1998
- Westermeier, R.
Electrophoresis in Practice. 3ª ed. Wiley-VCH. 2001

Direcciones de interés relacionadas con diferentes técnicas instrumentales de bioquímica:

- Biorom 2010 <http://www.um.es/bbmbi/AyudasDocentes/bIOromDISCO/indices/index.html>
- Roolpi. Tutorial explicativo de la PCR <http://palou.uib.es/roolpi/docencia/docencia.html>
- University of Akron <http://ull.chemistry.uakron.edu/analytical/index.html>.