

Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ... / 1
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Nutrigenómica y Nutrición Personalizada
<b>Créditos</b>	3
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

## Profesores

### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Arnau Mir Torres <a href="mailto:arnau.mir@uib.es">arnau.mir@uib.es</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría
Jairo Enrique Rocha Cárdenas <a href="mailto:jairo@uib.es">jairo@uib.es</a>						Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría

## Contextualización

ASIGNATURA: 'Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la Nutrigenómica' es una asignatura obligatoria dentro del Máster en Nutrigenómica y Nutrición Personalizada, ubicada en el Módulo 1 "Fundamentos de Nutrigenómica y Nutrición Personalizada".

Esta asignatura trata de iniciar al alumno en el diseño de estudios experimentales y en la metodología estadística dentro del marco de la Nutrigenómica. La asignatura es de carácter teórico-práctico y por ello se pretende que, por una parte, el alumno adquiera un conocimiento sólido del proceso del diseño de estudios experimentales y de las bases de las distintas herramientas estadísticas pero, por otra parte, también se pretende que el alumno aprenda a aplicar correctamente dichas técnicas (utilizando como soporte programas informáticos especializados en la estadística) y que adquiera la capacidad de interpretar resultados estadísticos (tanto propios como ajenos) con rigurosidad científica

Resultados del aprendizaje:

- \* Resumir los principales tipos de diseños utilizados en investigación clínica y básica en el área de la Nutrigenómica
- \* Hacer un uso correcto y eficiente de las tecnologías informáticas estadísticas actualmente disponibles para datos provenientes de técnicas ómicas
- \* Interpretar correctamente los resultados obtenidos del análisis de datos y de los cálculos de diferentes test estadísticos en el campo de la Nutrigenómica
- \* Discutir los resultados publicados en la bibliografía científica en área de la Nutrigenómica

## Requisitos

## Guía docente

### Recomendables

Conocimientos del software estadístico R (<http://www.r-project.org>) y Rstudio (<https://www.rstudio.com/>)  
Conocimientos básicos de manejo y análisis de datos.

## Competencias

### Específicas

- \* Habilidad para desenvolverse con soltura en un entorno profesional relacionado con la Nutrigenómica, la Nutrición Personalizada, la Nutrición Molecular y la Alimentación Funcional
- \* Aplicar correctamente el análisis estadístico en el campo de la nutrigenómica

### Genéricas

- \* Conocer las capacidades y posibilidades de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en el área de la disciplina
- \* Capacidad para formular hipótesis y diseñar los estudios idóneos para su verificación
- \* Habilidad para analizar datos y extraer conclusiones de los resultados de investigación
- \* Habilidad para recoger, sistematizar y analizar críticamente la bibliografía de investigación y profesional de la disciplina

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

## Contenidos

Los contenidos listados a continuación se desarrollarán durante las clases teóricas donde se introducirán los conceptos y fundamentos de cada tema. Durante las clases prácticas, mediante el estudio de casos prácticos (específicos del campo de la Nutrigenómica) se enseñará a aplicar dichos conocimientos teóricos.

### Contenidos temáticos

TEMA 1. Introducción a la investigación aplicada a la Nutrigenómica.

- \* Pasos de un estudio. Características de estudios clínicos.
- \* Algunos tipos de estudios clínicos: Casos y controles, cohortes, transversales, ecológicos,...
- \* Meta-análisis

TEMA 2. Probabilidades.

- \* Introducción, vocabulario y propiedades.
- \* Probabilidad condicionada, independencia, fórmula de Bayes.
- \* Odds.
- \* Pruebas diagnósticas, curvas ROC, riesgos.

TEMA 3. Estadística descriptiva

- \* Tipos de datos, análisis exploratorio de datos, variables.
- \* Estructura de datos.
- \* Variables cualitativas, datos ordinales, datos cuantitativos, frecuencias.
- \* Medidas de tendencia central.

Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

- \* Medidas de dispersión.
- \* Otras medidas: asimetría, curtosis.
- \* Gráficos: diagramas de caja, gráficos de dispersión.
- \* Datos multivariantes.

#### TEMA 4. Variables aleatorias

- \* Definición. Sucesos de una v.a. V. a. independientes.
- \* Variables discretas. Esperanza, varianza y desviación típica, cuantiles.
- \* Variables continuas. Densidad. Esperanza, cuantiles.
- \* Distribución normal. Propiedades. Intervalos de referencia, criterios diagnósticos.
- \* Distribución binomial, hipergeométrica y Poisson.

#### TEMA 5. Estimación puntual e Intervalos de confianza.

- \* Definiciones básicas. Estadística inferencial.
- \* Desviación típica vs error típico.
- \* Media muestral y su distribución.
- \* Varianza muestral y su distribución.
- \* Proporción muestral y su distribución.
- \* Introducción a les IC.
- \* IC para la media de una normal. Tamaño de la muestra.
- \* IC para la diferencia de medias.
- \* IC para proporciones.
- \* Poblaciones "finitas".
- \* IC para cociente de proporciones.

#### TEMA 6. Contrastes de hipótesis

- \* Introducción.
- \* Hipótesis nula y alternativa. Esquema de un contraste. p-valor. Tipos de errores.
- \* Ejemplo: t-test.
- \* Terminología. Reglas de rechazo, significado estadístico y clínico. Potencia.
- \* Contrastes básicos: t-tests para medias, tests no paramétricos, test chi cuadrado para variancias, test aproximado para una proporción, tests para dos proporciones independientes y emparejadas.

#### TEMA 7. Análisis de la variancia (ANOVA)

- \* Establecimiento del problema.
- \* Estadísticos, suposiciones del contraste, tabla ANOVA.
- \* Comparación por parejas: test t de Bonferroni.
- \* Comprobación de las suposiciones: tests de normalidad, QQ-plots, homocedasticidad.
- \* ANOVA por bloques.
- \* ANOVA de dos vías.

#### TEMA 8. Tests chi cuadrado

- \* Bondad de ajuste. Test chi cuadrado de Pearson.
- \* Test chi cuadrado de independencia y de homogeneidad.
- \* Método de Montecarlo.

#### TEMA 9. Regresión lineal

- \* Problema básico.
- \* Regresión lineal simple. Mínimos cuadrados, coeficiente de determinación, propiedades.
- \* Regresión lineal múltiple. Propiedades y coeficiente de determinación.
- \* ANOVA en la regresión lineal.

## Metodología docente



Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

Actividades de enseñanza y aprendizaje:

Actividades que realizará el profesor con los alumnos:

- Clases expositivas participativas
- Seminarios de presentación y discusión de trabajos realizados por los alumnos
- Talleres con estudios de casos
- Prácticas de análisis por ordenador
- Tutorías

Actividades que realizarán los alumnos autónomamente:

- Lectura de bibliografía recomendada y estudio de la materia
- Resolución de problemas prácticos

Actividades que realizarán los alumnos en grupo:

- Lectura y preparación de una crítica de un artículo científico desde el punto de vista de la estadística
- Preparación de presentación de un seminario de la crítica del artículo
- Presentación del seminario de la crítica del artículo con soporte power point en aula delante del resto de la clase

Actividades de trabajo presencial (0,6 créditos, 15 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases magistrales	Grupo grande (G)	<p><b>Finalidad:</b> exposición y explicación de los contenidos principales del temario de la asignatura.</p> <p><b>Metodología:</b> clases expositivas participativas. Para facilitar el seguimiento y comprensión de la clase se proyectarán presentaciones (power-point) con los principales puntos de la exposición y con esquemas, diagramas, dibujos y ejemplos de los puntos que presenten mayor dificultad. Dichas presentaciones se colgarán previamente en el espacio de la asignatura en Campus Extens para que los alumnos puedan acudir a clase habiendo examinado y trabajado el material.</p>	6
Seminarios y talleres	Seminario expositivo	Grupo mediano (M)	<p><b>Finalidad:</b> evaluación del grado de adquisición de conocimientos básicos de la materia, que incluyen el manejo del vocabulario específico, de los conceptos más importantes y de las herramientas estadísticas actuales, así como, la capacidad de sintetizar y estructurar la información obtenida de la bibliografía. Estimular el análisis crítico del alumno y contribuir a que adquiera habilidades de comunicación en público.</p> <p><b>Metodología:</b> los alumnos en grupos de 2-3 presentarán, ante el resto de la clase, un seminario sobre la crítica (desde el punto de vista del diseño experimental y la estadística) de un artículo científico relacionado con el campo de la Nutrigenómica (seleccionado por el propio alumno con la aprobación del profesor).</p>	3
Clases prácticas	Laboratorio Práctico	Grupo grande (G)	<p><b>Finalidad:</b> aprender a aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Dichas prácticas incluyen la realización de ejercicios y problemas, con la ayuda directa del profesor, sobre el manejo de datos (organización, almacenamiento y tratamiento) y la aplicación de diversos test estadísticos (test de la t de Student, Chi cuadrado, ANOVA, correlaciones bivariadas y test no paramétricos) con datos hipotéticos relacionados con estudios en el campo de la Nutrigenómica (estudio de casos).</p>	4

Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
			<b>Metodología:</b> Resolución de ejercicios y problemas. Esta actividad se desarrollará en el aula de ordenadores ya que para la realización de los tests estadísticos es necesario la utilización de un software informático especializado en estadística (R). El profesor orientará al alumno en el manejo del programa R.	
Evaluación	Prueba de síntesis	Grupo grande (G)	Finalidad: realizar una prueba final de síntesis de la asignatura.  Metodología: cada prueba debe realizarse individualmente.	2

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 la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (2,4 créditos, 60 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Resolución de problemas prácticos	<b>Finalidad:</b> evaluación del grado de aprendizaje y asimilación de los contenidos de la asignatura y de la capacidad de aplicar correctamente las herramientas estadísticas mediante la resolución de una serie de preguntas y problemas propuestos relacionados con estudios experimentales del campo de la Nutrigenómica.  <b>Metodología:</b> Resolución de ejercicios y problemas. Esta actividad se realizará de forma individual y autónoma, el alumno requerirá de la utilización de algún tipo de programa estadístico para la resolución de algunos de los problemas (el programa informático R está disponible en todas las salas de ordenadores de la Universidad).	40
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Preparación de seminarios expositivos	<b>Finalidad:</b> estimular el análisis crítico del alumno, la capacidad de reunir, sintetizar y estructurar información relevante y de interpretar resultados estadísticos con rigurosidad científica, así como, desarrollar habilidades de trabajo en equipo.  <b>Metodología:</b> los alumnos en grupos de 2-3 prepararan un seminario expositivo sobre la crítica (desde el punto de vista del diseño experimental y la estadística) de un artículo científico relacionado con el campo de la Nutrigenómica (seleccionado por los alumnos con la aprobación del profesor).	20

Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

## Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

Para evaluar los conocimientos adquiridos por el alumno se tendrán en cuenta la adquisición de conocimientos teóricos pero también prácticos (que incluyen la capacidad de aplicar correctamente cada técnica estadística y cómo interpretar correctamente los resultados de casos prácticos relacionados con la nutrición) mediante la resolución de una serie de preguntas ejercicios y problemas. Así mismo se evaluará la adquisición de habilidades de comunicación, análisis crítico y la capacidad de relación de los conceptos aprendidos en clase mediante la presentación de un seminario práctico.

Se plantean dos itinerarios, el itinerario A en el que se valorará la asistencia, la participación en las clases y la prueba de síntesis, además de las otras herramientas de calificación (resolución de problemas y seminario práctico). El itinerario B, con muy poca presencialidad, en el que se tendrá en cuenta los otros criterios de evaluación (resolución de problemas, seminario práctico y prueba de síntesis).

## Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

## Seminario expositivo

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Escalas de actitudes ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: evaluación del grado de adquisición de conocimientos básicos de la materia, que incluyen el manejo del vocabulario específico, de los conceptos más importantes y de las herramientas estadísticas actuales, así como, la capacidad de sintetizar y estructurar la información obtenida de la bibliografía. Estimular el análisis crítico del alumno y contribuir a que adquiera habilidades de comunicación en público. Metodología: los alumnos en grupos de 2-3 presentarán, ante el resto de la clase, un seminario sobre la crítica (desde el punto de vista del diseño experimental y la estadística) de un artículo científico relacionado con el campo de la Nutrigenómica (seleccionado por el propio alumno con la aprobación del profesor).
Criterios de evaluación	Se valorará el grado de preparación, concisión, rigor y claridad de la presentación, la forma de comunicación oral, la utilización de términos aprendidos durante la asignatura, el análisis crítico y la capacidad de relación de los conceptos aprendidos. También la asistencia y participación en la discusión de los seminarios de los compañeros.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario B

Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

### Laboratorio Práctico

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Pruebas de ejecución de tareas reales o simuladas ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: aprender a aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Dichas prácticas incluyen la realización de ejercicios y problemas, con la ayuda directa del profesor, sobre el manejo de datos (organización, almacenamiento y tratamiento) y la aplicación de diversos test estadísticos (test de la t de Student, Chi cuadrado, ANOVA, correlaciones bivariadas y test no paramétricos) con datos hipotéticos relacionados con estudios en el campo de la Nutrigenómica (estudio de casos). Metodología: Resolución de ejercicios y problemas. Esta actividad se desarrollará en el aula de ordenadores ya que para la realización de los tests estadísticos es necesario la utilización de un software informático especializado en estadística (R). El profesor orientará al alumno en el manejo del programa R.
Criterios de evaluación	Resolución de los problemas propuestos en clase. Se valorará la participación en clase, que la respuesta a los problemas propuestos en clase sea adecuada y precisa y que el desarrollo de la actividad haya sido correcto.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A  
Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Prueba de síntesis

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: realizar una prueba final de síntesis de la asignatura. Metodología: cada prueba debe realizarse individualmente.
Criterios de evaluación	Resolución de cuestiones teóricas y problemas individualmente. Se valorarán las técnicas usadas.  Se debe obtener una calificación mínima de 4 para poder ponderar con las otras actividades

Porcentaje de la calificación final: 40% para el itinerario A con calificación mínima 3.5  
Porcentaje de la calificación final: 60% para el itinerario B con calificación mínima 3.5

### Resolución de problemas prácticos

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Finalidad: evaluación del grado de aprendizaje y asimilación de los contenidos de la asignatura y de la capacidad de aplicar correctamente las herramientas estadísticas mediante la resolución de una serie de preguntas y problemas propuestos relacionados con estudios experimentales del campo de la Nutrigenómica. Metodología: Resolución de ejercicios y problemas. Esta actividad se realizará de forma individual y autónoma, el alumno requerirá de la utilización de algún tipo de programa estadístico para la resolución de algunos de los problemas (el programa informático R está disponible en todas las salas de ordenadores de la Universidad).
Criterios de evaluación	Evaluación de todos los contenidos de la asignatura en una serie de problemas propuestos a lo largo de la asignatura que deberán entregar secuencialmente o como fecha límite el día del examen final. Las preguntas

Año académico	2019-20
Asignatura	10273 - Diseño de Estudios Experimentales y Estadística Aplicados a la ...
Grupo	Grupo 1

intentarán poner de manifiesto de manera objetiva que el alumno ha comprendido los conceptos y es capaz de relacionar correctamente los diversos aspectos de la materia.

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario B

## Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica

- 1) Apuntes de la asignatura disponibles en Campus Extens.
- 2) Dalgaard, P. Introductory Statistics with R. Springer, 2002.
- 2) Altman, D.G. (1991). Practical statistics for medical research. Boca Raton: Chapman and Hall.

### Bibliografía complementaria

- 1) Ahrens, W. y Pigeot, I. (2005). Handbook of epidemiology. Berlin: Springer
- 2) Alberich, R., Mir, A., Rosselló, F. ActivaR: Introducció a R. Col·lecció Materials Didàctics 161.
- 3) Chongsuvivatwong, V. Analysis of epidemiological data using R and Epicalc. Recurso en the web: [https://cran.r-project.org/doc/contrib/Epicalc\\_Book.pdf](https://cran.r-project.org/doc/contrib/Epicalc_Book.pdf)
- 4) Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill.
- 5) Catena, A.; Ramos, M. y Trujillo, H. (2003). Análisis multivariado. Un manual para investigadores. Madrid: Biblioteca Nueva.
- 6) Cobo, E.; Muñoz, P. y Gonzalez, J.A. (2007). Bioestadística para no estadísticos. Bases para interpretar artículos científicos. Barcelona: Elsevier Masson.
- 7) Johnson, R. y Wichern, D. (2002). Applied Multivariate Statistical Analysis (5th edition). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- 8) Montgomery, D.C. (2001). Design and analysis of experiments. New York: John Wiley & Sons.
- 9) Rial, A. y Varela, J. (2008). Estadística Práctica para la investigación en Ciencias de la Salud. La Coruña: Netbiblo.
- 10) Tinsley, H. y Brown, S. (2000). Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling. San Diego: Academic Press