

**Departamento de Matemáticas**

**Programación Didáctica de Bioestadística**

**Optativa de 2º Bachillerato**

**Profesora: Dolores Santana Medina**

**Curso 2009/2010**

## **Índice.**

1. Introducción.
2. Fundamentación de la programación.
3. Elementos curriculares.
  - 3.1. Competencias básicas.
  - 3.2. Objetivos.
  - 3.3. Contenidos.
  - 3.4. Metodología.
    - 3.4.1. Principios de procedimiento.
    - 3.4.2. Materiales y recursos didácticos.
    - 3.4.3. Agrupamientos.
4. Criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y calificación.
  - 4.1. Evaluación del aprendizaje.
  - 4.2. Evaluación de la enseñanza.
5. La atención a la diversidad.
6. Tratamiento de los temas transversales.
7. Bibliografía y otros recursos.

## **1. Introducción.**

Tal y como se plantea en la Orden de 15 de septiembre de 2009, en la que se establecen los currículos de determinadas materias optativas de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias para su impartición a partir del curso 2009-2010, la bioestadística es la estadística aplicada a todas aquellas ciencias que se dedican al estudio de los seres vivos y cuya finalidad fundamental es la de dotar a estas ciencias de herramientas que permitan recoger, tratar y organizar los datos obtenidos en sus observaciones, que permitan, además, describir, resumir o sintetizar toda la información obtenida, y poder extraer o elaborar conclusiones de las que se tenga una medida de su certidumbre. También su importancia radica en que permite comprobar si la información obtenida de las muestras y experiencias diseñadas son consistentes o no con la hipótesis teórica planteada, tarea que se denomina validación, verificando el contraste entre diferentes opiniones y tomar decisiones al respecto.

El Bachillerato es la etapa en la que el alumnado adquiere conocimientos y habilidades para el desarrollo de capacidades que le faciliten interactuar en la sociedad y formarse de manera autónoma y responsable, así como lograr un espíritu crítico para enfrentarse a futuras situaciones académicas o laborales. La enseñanza de la materia optativa de Bioestadística en esta etapa debe ayudar al desarrollo de estas capacidades enunciadas en los objetivos generales del Bachillerato, contribuyendo al acceso a conocimientos científicos, al uso de avances tecnológicos, a la comprensión de los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y al desarrollo del método científico. La materia ayudará a usar la inferencia estadística como una potente herramienta de trabajo necesaria en sus estudios y quehaceres venideros, puesto que aparece incluida en la mayoría de los currículos de los estudios universitarios y de formación profesional superior. Esta materia optativa intenta que el alumnado de Bachillerato refuerce y amplíe los conocimientos de estadística, preparándolo para estudios posteriores.

El objetivo de la materia es que el alumnado llegue a emplear de forma cotidiana la estadística en sus trabajos e investigaciones científicas, tanto en los referidos a esta materia, como a los de otras de la etapa; y que tenga una visión crítica para analizar e interpretar la información estadística aparecida en los medios de comunicación, informes, textos científicos, etc.

## **2. Fundamentación de la programación.**

Esta programación está fundamentada en dos pilares básicos. Por un lado la normativa vigente y, por otro el centro.

**En cuanto a la normativa vigente** hemos tenido en cuenta:

- ✓ Decreto 202/2008, de 30 de septiembre, por el que se establece el currículo de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- ✓ Orden de 15 de septiembre de 2009, por la que se establecen los currículos de determinadas materias optativas de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias para su impartición a partir del curso 2009-2010.

**En cuanto al centro** hemos tenido en cuenta su Proyecto Educativo y su Proyecto Curricular. El primero porque recoge los valores, los objetivos y las prioridades de actuación, en función de las características del entorno social y cultural del centro. Y el segundo, porque desarrolla un nivel más de concreción de los currículos establecidos por la Administración educativa.

### **3. Elementos curriculares.**

#### **3.1. Competencias básicas.**

Tal como se determina en el Decreto 202/2008, de 30 de septiembre, por el que se establece el currículo de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias, en su anexo I, «en el Bachillerato se consideran asimismo competencias, de modo que el alumnado, partiendo de los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes asimiladas, profundice en otros saberes y capacidades que deberá movilizar en el momento oportuno para actuar del modo autónomo, racional y responsable al objeto de desenvolverse en diferentes situaciones y contextos (personal, social, académico, profesional), participar en la vida democrática y proseguir su aprendizaje»

Las competencias en Bachillerato, según dicho anexo, se clasifican en competencias generales y competencias propias de las materias de modalidad. La Bioestadística contribuye a que el alumnado adquiera de las competencias generales, la competencia en investigación y ciencia, la competencia en autonomía e iniciativa personal y la competencia en el tratamiento de la información y digital.

#### **3.2. Objetivos.**

La enseñanza de Bioestadística en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Emplear la estadística como herramienta básica necesaria en las investigaciones y en los trabajos científicos y socioeconómicos propuestos, para dotarlos de mayor consistencia.

2. Aplicar los conocimientos estadísticos en el desarrollo de actividades o proyectos sobre fenómenos cotidianos o científicos propuestos, que permitan la contextualización y el análisis del problema, la formulación de hipótesis de trabajo, la extracción de conclusiones y la toma de decisiones.
3. Elaborar un proyecto estadístico en todas sus fases: planificación y concreción de los objetivos, correcta recogida de datos (trabajo de campo), su análisis y tratamiento, reconocimiento del modelo de distribución de probabilidad adecuado, y uso de la inferencia estadística para sacar conclusiones o tomar decisiones para toda la población.
4. Emplear las tecnologías de la información y de la comunicación para facilitar el trabajo estadístico (obtención de información, tratamiento informático, calculadoras gráficas...) y elaborar presentaciones, cálculos e informes.
5. Valorar el ahorro de tiempo y esfuerzo que ofrecen las técnicas estadísticas en los estudios científicos, técnicos y socioeconómicos.
6. Asimilar y utilizar con soltura el vocabulario específico de la materia, y comprender textos científicos, informes, divulgación de experiencias, mensajes en los medios de comunicación, etc., en los que se haga uso de la estadística estudiada en la materia.
7. Analizar e interpretar de manera crítica informaciones estadísticas aparecidas en los medios de comunicación y en trabajos propios o elaborados por otras personas.
8. Apreciar el uso de las técnicas y procedimientos del método científico, valorando la precisión, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas, la apertura a nuevas ideas y la visión crítica.

### **3.3. Contenidos.**

#### **I. De la estadística descriptiva a las distribuciones de probabilidad**

1. Profundización en los conceptos de estadística descriptiva unidimensional. Tipos de variables. Métodos estadísticos. Estrategias matemáticas para interpretar, representar y analizar la realidad: clasificación, ordenación, cuantificación y representaciones gráficas. Cálculo e interpretación de los parámetros estadísticos de posición y de dispersión. Uso de la calculadora gráfica y de los programas informáticos específicos para estos cálculos.
2. Profundización en las distribuciones bidimensionales. Representación gráfica. Estudio del grado de relación entre dos variables a partir de la nube de puntos. Cálculo de la correlación y regresión lineal. Predicciones estadísticas y decisión

sobre su fiabilidad. Uso de la calculadora gráfica y de los programas informáticos específicos para estos cálculos.

3. Asignación de probabilidades a sucesos. Introducción a las distribuciones de probabilidad según las distribuciones de frecuencias para variables discretas y continuas. Significado y cálculo de la media y de la desviación típica.
4. Combinatoria. Utilización de la combinatoria en el recuento de sucesos. Distribuciones binomial y normal. Empleo para la asignación de probabilidades a sucesos mediante técnicas combinatorias y tablas. Aproximación de la binomial a la normal.
5. Profundización y utilización en la resolución de problemas de los conceptos: probabilidades de sucesos, probabilidad compuesta, probabilidad condicionada y probabilidad total. Teorema de Bayes.

## **II. Técnicas de muestreo. Distribuciones muestrales**

1. Diferenciación entre población y muestra. Concepto de inferencia estadística, parámetros de una población y parámetros muestrales.
2. El problema de la toma de datos, de elección de la muestra y de las condiciones de representatividad. Tipos y técnicas de muestreo. Pautas para la elaboración de la encuesta.
3. Distribuciones de probabilidad de las medias y de proporciones muestrales. Teorema central del límite. Implicaciones prácticas en el cálculo de probabilidades.

## **III. Estimación puntual y por intervalos**

1. Estimación de la media o de la proporción de una población a partir de los parámetros de una muestra. Nivel de confianza. Tamaño de las muestras. Cálculo del intervalo de confianza para la media o la proporción de una población.
2. Interpretación de la relación existente entre el tamaño de la muestra, el error máximo admisible y el nivel de confianza. Cálculo del tamaño de la muestra según el error máximo admisible y el nivel de confianza deseado.
3. Reconocimiento de la utilidad y la potencia de la estadística inferencial para el cálculo de estimaciones fiables de una población a partir de una muestra.

## **IV. Contraste de hipótesis. Decisión estadística**

1. Introducción del contraste de hipótesis para la media o para la proporción de una población.

2. Test de contraste de hipótesis para la media o para la proporción de una población. Determinación de las regiones de aceptación y rechazo en los contrastes de hipótesis de la media o de la proporción poblacional. Cálculo del p-valor. Utilización práctica.
3. Utilización de la prueba de bondad de ajuste de una distribución empírica de datos a una distribución binomial o a una distribución normal.
4. Uso del ordenador o de la calculadora gráfica para el recuento de datos, dibujo de gráficos, cálculo de parámetros y elaboración de publicaciones e informes.
5. Valoración de los métodos estadísticos, como instrumento para el resumen, análisis e interpretación de determinados aspectos de una muestra y, por extensión, de la población. Ficha técnica de un informe estadístico. Utilización e interpretación del vocabulario y de la nomenclatura específica.

## **V. Series temporales y números índices**

1. Series temporales. Componentes de una serie temporal. Introducción a las predicciones mediante series temporales.
2. Tasas. Diferencia entre: razón, proporción, porcentaje y tasas. Interpretación y utilización práctica.
3. Cálculo e interpretación de números índices simples y números índices complejos.
4. Introducción al índice de precios de consumo (IPC).

### **3.4. Metodología.**

La metodología utilizará un enfoque eminentemente procedimental. Los contenidos de carácter conceptual se establecerán como complemento a los de tipo experimental, a través de actividades y proyectos de investigación, usando en la medida de lo posible los medios aportadas por las TIC. El alumnado trabajará con datos estadísticos actuales y fundamentalmente de Canarias.

Se le propondrán actividades que incluyan elegir la población, la variable y la muestra, de modo que el alumnado realice el trabajo de campo, organice la información obtenida, aplique los procedimientos y asimile los conceptos en un proyecto que le resulte interesante, práctico y que le ayude a conocer aspectos de su entorno más cercano. En estos proyectos y actividades utilizará la calculadora y el ordenador con *software* para el tratamiento estadístico.

Asimismo, los proyectos estadísticos, con su trabajo de campo y su organización y análisis de datos, se prestan para trabajar en grupo y fomentar así actitudes de consenso y colaboración, propiciando oportunidades para la reflexión y el diálogo. Se propone el análisis crítico de datos

y situaciones en las que se manifiesten desigualdades sociales o de género con el fin de promover el respeto hacia todas las personas independientemente del sexo, creencia, etnia, etc. Se sugiere, en fin, que en la medida de lo posible, se organicen trabajos de investigación interdisciplinarios que impliquen a varios departamentos.

#### **3.4.1. Principios de procedimiento.**

La metodología parte de los principios de intervención educativa. Apostamos por los métodos activos y por la motivación, como medio para conseguir que el alumnado se interese por los distintos conceptos matemáticos. Los principios que guiarán nuestra acción en el aula serán fundamentalmente los siguientes:

- Nuestra actividad como docentes es la de mediadores y guías para el desarrollo de la actividad constructiva del alumnado.
- Partiremos del nivel de desarrollo del alumnado, lo que significa considerar tanto sus capacidades como sus conocimientos previos.
- Orientaremos nuestra acción a estimular la capacidad de aprender a aprender.
- Promoveremos la adquisición de aprendizajes funcionales y significativos, poniendo el énfasis en su aplicación a situaciones de la vida cotidiana.
- Buscaremos formas de adaptación en la ayuda pedagógica a los diferentes ritmos de aprendizaje, así como sus distintos intereses y motivaciones, es decir, atenderemos la diversidad del alumnado.
- Fomentaremos el desarrollo de la capacidad de socialización y de autonomía.
- Estimularemos la iniciativa y la espontaneidad, protegiendo la expresión individual, para desarrollar la capacidad creadora.

#### **3.4.2. Materiales y recursos didácticos.**

Para el desarrollo de esta programación contamos con los siguientes materiales y recursos:

- Cuaderno de trabajo personal, fichas de trabajo, fotocopias de libros de texto, revistas y periódicos.
- Calculadora.
- Ordenadores conectados a internet con procesador de texto, base de datos, hojas de cálculo. Utilizaremos como recurso didáctico interactivo diferentes páginas webs.

#### **3.4.3. Agrupamientos.**

La organización del aula dependerá de la actividad que estemos realizando y de los distintos objetivos que se persigan en cada momento.

En general trabajaremos en pequeños grupos (3 o 4 personas) ya que permiten compartir y contrastar ideas.

Para las actividades de presentación, explicación, corrección y debate trabajaremos con la totalidad del grupo.

Para realizar los proyectos agruparemos al alumnado en función de sus intereses en comisiones de trabajo.

#### **4. Criterios, procedimientos e instrumentos de evaluación y calificación.**

##### **4.1. Evaluación del aprendizaje.**

Para poder objetivizar este proceso se establecen los criterios de evaluación, que serán referente fundamental para valorar tanto el grado de adquisición de las competencias básicas como el de consecución de los objetivos.

Los **criterios de evaluación son: para este curso:**

1.- Obtener, interpretar, tratar y organizar información sobre una muestra o población de forma gráfica o numérica y comprender la relación entre las gráficas y algunos parámetros estadísticos, después de realizado un estudio estadístico unidimensional.

2.- Distinguir si la relación entre los elementos de un conjunto de datos de una distribución bidimensional es de carácter funcional o aleatorio e interpretar el grado de correlación entre las dos variables estadísticas a partir de la nube de puntos, obtener el coeficiente de correlación y la recta de regresión para hacer estimaciones estadísticas de una variable en función de la otra.

3.- Utilizar y asignar probabilidades a sucesos correspondientes a fenómenos aleatorios simples y compuestos (dependientes e independientes), mediante diagramas de árbol, tablas de contingencia y combinatoria, en situaciones diversas, en especial para tomar decisiones de cómo utilizar y asignar probabilidades a sucesos que se ajusten a las distribuciones de probabilidad binomial o normal.

4.- Resolver problemas que requieran seleccionar, comparar, valorar estrategias y elegir las herramientas adecuadas para estimar o contrastar parámetros de la población a través de los muestrales.

5.- Planificar y desarrollar estudios estadísticos concretos de una población a partir de una muestra bien seleccionada, asignar un nivel de significación, para inferir y contrastar la media o proporción poblacional y estimar el error cometido.

6.- Interpretar y elaborar información sobre una muestra o población de forma gráfica o numérica después de realizado un estudio estadístico que contenga series temporales y/o números índices.

7.- Utilizar y valorar los recursos que aportan las TIC en la obtención de la información, en la realización de cálculos y gráficas y en las situaciones que así lo requieran, como apoyo en la argumentación y en la exposición de las conclusiones.

8.- Analizar de forma crítica la información relativa a fenómenos naturales o sociales a través de informes estadísticos presentes en los medios de comunicación y otros ámbitos, detectando posibles errores y manipulaciones tanto en la presentación de los datos como de las conclusiones, valorando en consecuencia la fiabilidad y credibilidad de la información.

Si la evaluación constituye un proceso flexible, **los procedimientos** han de ser variados. Para recoger datos podemos servirnos de diferentes procedimientos: observación de comportamientos, entrevistas, pruebas, cuestionarios orales y escritos, la autoevaluación y la evaluación entre iguales.

Con los datos recogidos a través de estos procedimientos podremos **calificar** al alumnado atendiendo a los siguientes criterios numéricos:

- el trabajo individual representa un 20% y en grupo un 40% de la nota.
- la participación en clase representa un 20% de la nota.
- el buen comportamiento, el respeto y la solidaridad para con sus compañeros/as representa un 20% de la nota.

#### **4.2. Evaluación de la enseñanza.**

Este departamento valorará la adecuación de esta programación y el proceso de enseñanza, para poder introducir los cambios y mejoras necesarias.

A continuación vamos a fijar **los criterios e instrumentos** que nos permitan realizar esta tarea:

##### **Para evaluar la planificación:**

- Ajustarse a la normativa vigente.
- Ajustarse a las características del contexto en que se va a aplicar.
- Plantear objetivos realizables.
- Proponer un grado suficiente de interrelación de los bloques de contenidos y con los contenidos de los niveles anteriores y posteriores.
- Propiciar la obtención de aprendizajes significativos.
- Proponer metodologías variadas y suficientes para el desarrollo de los contenidos.
- Permitir un grado adecuado de interdisciplinariedad.
- Presentar suficientes tipos y variedad de actividades para los objetivos planificados.
- Determinar criterios e instrumentos de evaluación suficientes y adecuados.
- Proponer medidas de atención a la diversidad y a las necesidades educativas específicas acordes al contexto.

**Para evaluar los resultados:**

- Motivar la realización de actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Producir aprendizajes significativos.
- Tener un ritmo adecuado de desarrollo.
- Responder a la diversidad.
- Tener coordinación interdepartamental e interdisciplinar.
- Promover un ambiente de trabajo y de relación social adecuado.
- Favorecer la confianza en si mismo del alumnado.

Para la aplicación de estos criterios nos apoyaremos en los siguientes instrumentos:

- Intercambio periódico con el resto del profesorado.
- Realización de encuestas al alumnado sobre aspectos relativos a la motivación y utilidad del área.
- Resultados de la evaluación del alumnado.
- Valoraciones del Departamento de Matemáticas.
- Valoraciones externas.

En función de los resultados de esta evaluación se introducirán las necesarias medidas correctoras.

## **5. La atención a la diversidad.**

Las medidas que tomamos para educar en la diversidad y para la diversidad las podemos agrupar en tres niveles: centro, departamento y aula.

### **A nivel de centro.**

- La concreción curricular en función del contexto del centro: PEC y PCC.
- La optatividad.

### **A nivel de departamento.**

- La programación didáctica.
- Selección de materiales curriculares y recursos didácticos.

### **A nivel de aula.**

- La programación de aula.
- Uso de metodologías diversas.
- Uso de diversos agrupamientos.
- Uso adecuado del espacio.
- Uso de materiales de refuerzo o ampliación.

## **6.- Valores. Tratamiento de los temas transversales.**

Los valores se desarrollarán básicamente a través de la actitud del trabajo en clase, en la formación de los grupos, en los debates y en las actividades y problemas propuestos.

Además de este planteamiento general, algunos temas transversales, especialmente implicados en el área y acordes con el contexto de nuestro centro, que trataremos son:

- Educación ambiental. El municipio forma parte de un Parque Natural y además ello nos ayudará a desarrollar su respeto por la naturaleza de nuestras islas.
- Educación no sexista. Como el centro desarrolla un proyecto contra la violencia de género (La máscara del amor) insistiremos en todo lo relacionado con la igualdad entre hombres y mujeres.
- Educación del consumidor. Crear una conciencia de consumidor responsable que se sitúa críticamente ante el consumo y la publicidad.

## **7.- Bibliografía y otros recursos.**

- Bioestadística, métodos y aplicaciones. Autores: Francisca Ríos Díaz, Francisco Javier Barón López, Elisa Sánchez Font y Luis Parras Guijosa.
- <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion>
- [www.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar](http://www.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar)