



La educación y formación en materia de estadística y cartografía

José Luis Pino Mejías
Universidad de Sevilla

1. Introducción

La educación y la formación son dos términos polisémicos que frecuentemente son utilizados indistintamente, por ello es conveniente comenzar señalando explícitamente a qué nos estamos refiriendo cuando los usamos. Por educación vamos a entender las tres primeras definiciones que da la Real Academia de la Lengua Española a esta palabra: 1) la acción y efecto de educar, 2) la crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes, y 3) la instrucción por medio de la acción docente. Etimológicamente educar proviene del latín *educare*, que significa criar, alimentar, nutrir,

término que inicialmente se aplicó para describir el cuidado y pastoreo de los animales para luego referirse a la crianza y cuidado de los niños. En este sentido la finalidad de la educación es contribuir a que todas las personas tengan las capacidades necesarias para formar parte de la sociedad.

Por formación vamos a entender la acción y efecto de las actividades que tienen por objetivo suministrar, aumentar y adecuar el conocimiento y habilidades de los trabajadores a lo largo de toda la vida. Es esta acepción la que usamos cuando hablamos de formación profesional y la que suele traducir el término inglés «training».

Cuadro 1. Intensidad de la presencia de la cartografía y la estadística en las enseñanzas obligatorias

Competencias básicas	Áreas de conocimiento					
	Conocimiento del medio natural, social y cultural	Educación artística	Educación física	Lengua castellana y literatura y, si la hubiere, lengua cooficial y literatura	Lengua extranjera	Matemáticas
Competencia en comunicación lingüística						
Competencia matemática						
Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico						
Tratamiento de la información y competencia digital						
Competencia social y ciudadana						
Competencia cultural y artística						
Competencia para aprender a aprender						
Autonomía e iniciativa personal						
	Baja	Media	Alta			

En el modelo educativo tradicional de la Europa continental la educación y la formación se organizaban fundamentalmente a partir de la agrupación en materias de los conocimientos que se considera necesario transmitir a los alumnos y alumnas. En este modelo la cualificación se identificaba con la certificación de los conocimientos adquiridos en la enseñanza reglada. La constatación de que en una sociedad avanzada, en la que las tecnologías de la información y la comunicación están presentes en todas las áreas de actividad, no es suficiente con poseer conocimientos («saber»), sino que es preciso tener las destrezas que permiten aplicarlos eficazmente («saber hacer») y tener la voluntad para aplicarlos efectivamente («saber ser») ha hecho que en el diseño de las enseñanzas además de la organización por áreas y materias se tenga en cuenta las competencias que deben alcanzar quienes las cursan.

2. La educación obligatoria

Es dentro de este marco conceptual en el que al hablar de educación en estadística y cartografía vamos a señalar cuáles son los conocimientos, destrezas y habilidades relacionados con estas ciencias que el actual ordenamiento de las enseñanzas establece que es necesario que posean quienes cursen las enseñanzas obligatorias en cualquier lugar de España.

Son los Reales Decretos que fijan las enseñanzas mínimas los que establecen el marco que permite la continuidad, progresión y coherencia del aprendizaje del alumno si cambia de centro educativo. Es el Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, el que ha establecido las enseñanzas mínimas en el caso de la Educación primaria.

En el cuadro 1 se han representado por columnas las áreas de conocimiento que se imparten en todos los ciclos y por filas las competencias básicas que el alumnado deberá desarrollar en la Educación primaria y alcanzar en la Educación secundaria obligatoria, que tal como las define esta norma, son las que debe haber desarrollado un joven o una joven al finalizar la enseñanza obligatoria para poder lograr su realización personal, ejercer la ciudadanía activa, incorporarse a la vida adulta de manera satisfactoria y ser capaz de desarrollar un aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida. En cada celda se ha representado con un

código de colores la intensidad de la presencia de la estadística y la cartografía en los conocimientos que deben ser aprendidos por los estudiantes y las competencias que deben adquirir.

En relación a la estadística, esta norma incluye entre los contenidos del área de Matemáticas el bloque, tratamiento de la información, azar y probabilidad. Dedicado a la introducción de gráficos y parámetros estadísticos y al carácter aleatorio de algunos procesos. En esta norma se señala que estos contenidos «adquieren su pleno significado cuando se presentan en conexión con actividades que implican a otras áreas de conocimiento. Igualmente el trabajo ha de incidir de forma significativa en la comprensión de las informaciones de los medios de comunicación, para suscitar el interés por los temas y ayudar a valorar el beneficio que los conocimientos estadísticos proporcionan ante la toma de decisiones, normalmente sobre cuestiones que estudian otras áreas. Tienen especial importancia en el bloque los contenidos actitudinales, que favorecen la presentación de los datos de forma ordenada y gráfica, y permiten descubrir que las matemáticas facilitan la resolución de problemas de la vida diaria. A su vez, los contenidos de este bloque deben iniciar en el uso crítico de la información recibida por diferentes medios».

En el caso de la cartografía, sin constituir por sí sola un bloque específico, también es clara la conexión con varias áreas de conocimiento al incorporarse entre los respectivos criterios de evaluación la utilización de cartografía básica y temática.

Es el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, el que establece las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. En Andalucía es el Decreto 231/2007, de 31 de Julio, el que establece la ordenación y las enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, y la Orden de 10 de agosto de 2007, la que se desarrolla el currículo. En el cuadro 2 se muestra la distribución por cursos de las horas de las materias comunes para todos los estudiantes y que ofrecen una referencia sobre el nivel de aprendizaje mínimo de quienes hayan obtenido el título de Graduado o Graduada en Educación Secundaria Obligatoria. Entre las materias comunes son las ciencias sociales, geografía e historia y las matemáticas las más relacionadas con la estadística y

Buscar, seleccionar, comprender y relacionar información verbal, gráfica, icónica, estadística y cartográfica, procedente de fuentes diversas, incluida la que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las tecnologías de la información.

la cartografía. Así entre los objetivos de la primera de estas materias aparece explícitamente: «Buscar, seleccionar, comprender y relacionar información verbal, gráfica, icónica, estadística y cartográfica, procedente de fuentes diversas, incluida la que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las tecnologías de la información, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás de manera organizada e inteligible», mientras que es en el bloque de geometría de matemáticas del tercer curso donde aparecen como contenidos las coordenadas geográficas, los husos horarios, la interpretación de mapas y la resolución de problemas asociados.

En la descripción de los objetivos de las matemáticas en la Enseñanza Secundaria Obligatoria

podemos leer: «Debido a su presencia en los medios de comunicación y el uso que de ella hacen las diferentes materias, la estadística tiene en la actualidad una gran importancia y su estudio ha de capacitar a los estudiantes para analizar de forma crítica las presentaciones falaces, interpretaciones sesgadas y abusos que a veces contiene la información de naturaleza estadística. En los primeros cursos se pretende una aproximación natural al estudio de fenómenos aleatorios sencillos mediante experimentación y el tratamiento, por medio de tablas y gráficas, de datos estadísticos. Posteriormente, el trabajo se encamina a la obtención de valores representativos de una muestra y se profundiza en la utilización de diagramas y gráficos más complejos con objeto de sacar conclusiones a partir de ellos. La utilización de las hojas de cálculo facilita el proceso de organizar la información, posibilita el uso de gráficos sencillos, el tratamiento de grandes cantidades de datos, y libera tiempo y esfuerzos de cálculo para dedicarlo a la formulación de preguntas, comprensión de ideas y redacción de informes.»

Cuadro 2. Horas semanales comunes en la E.S.O. Andalucía

Materias	Cursos			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto
Lengua castellana	4	4	4	3
Lengua extranjera	4	3	4	4
Matemáticas	4	3	4	4
Ciencias naturales	3	3	4	
Ciencias sociales	3	3	3	3
Educación física	2	2	2	2
Enseñanza de religión	1	1	2	1
Educación para la ciudadanía y los derechos humanos			1	
Educación ético-cívica				2
Educación plástica y visual	2	2		
Música	2	2		
Tecnologías		3	3	
	Relevancia Baja	Relevancia Media	Relevancia Alta	

Cuadro 3. Enseñanzas mínimas de educación secundaria (Real Decreto 1631/2006)

Bloque 1 Cartografía de la materia de Ciencias sociales, geografía e historia	
<p>■ Primer curso</p> <p>Bloque 1. Contenidos comunes. Lectura e interpretación de imágenes y mapas de diferentes escalas y características. Bloque 2. La Tierra y los medios naturales. La representación de la tierra. Aplicación de técnicas de orientación y localización geográfica.</p>	
<p>■ Segundo curso</p> <p>Bloque 2. Población y sociedad. La población. Distribución. Aplicación de los conceptos básicos de demografía a la comprensión de los comportamientos demográficos actuales, análisis y valoración de sus consecuencias en el mundo y en España. Lectura e interpretación de datos y gráficos demográficos</p>	
<p>■ Tercer curso</p> <p>Bloque 1. Contenidos comunes. Obtención y procesamiento de información, explícita e implícita, a partir de la percepción de los paisajes geográficos del entorno o de imágenes, de fuentes orales y de documentos visuales, cartográficos y estadísticos, incluidos los proporcionados por las tecnologías de la información y la comunicación. Comunicación oral o escrita de la información obtenida.</p>	
Bloque 6 Estadística y probabilidad de la materia de Matemáticas	
<p>■ Primer curso</p> <p>Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos y diseño de experiencias para su comprobación. Reconocimiento y valoración de las matemáticas para interpretar y describir situaciones inciertas. Diferentes formas de recogida de información. Organización en tablas de datos recogidos en una experiencia. Frecuencias absolutas y relativas. Diagramas de barras, de líneas y de sectores. Análisis de los aspectos más destacables de los gráficos.</p>	
<p>■ Segundo Curso</p> <p>Diferentes formas de recogida de información. Organización de los datos en tablas. Frecuencias absolutas y relativas, ordinarias y acumuladas. Diagramas estadísticos. Análisis de los aspectos más destacables de los gráficos. Medidas de centralización: media, mediana y moda. Significado, estimación y cálculo. Utilización de las propiedades de la media para resolver problemas. Utilización de la media, la mediana y la moda para realizar comparaciones y valoraciones. Utilización de la hoja de cálculo para organizar los datos, realizar los cálculos y generar los gráficos más adecuados</p>	
<p>■ Tercer curso</p> <p>Necesidad, conveniencia y representatividad de una muestra. Métodos de selección aleatoria y aplicaciones en situaciones reales. Atributos y variables discretas y continuas. Agrupación de datos en intervalos. Histogramas y polígonos de frecuencias. Construcción de la gráfica adecuada a la naturaleza de los datos y al objetivo deseado. Media, moda, cuartiles y mediana. Significado, cálculo y aplicaciones. Análisis de la dispersión: rango y desviación típica. Interpretación conjunta de la media y la desviación típica. Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones. Actitud crítica ante la información de índole estadística. Utilización de la calculadora y la hoja de cálculo para organizar los datos, realizar cálculos y generar las gráficas más adecuadas. Experiencias aleatorias. Sucesos y espacio muestral. Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar. Cálculo de probabilidades mediante la regla de Laplace. Formulación y comprobación de conjeturas sobre el comportamiento de fenómenos aleatorios sencillos. Cálculo de la probabilidad mediante la simulación o experimentación. Utilización de la probabilidad para tomar decisiones fundamentadas en diferentes contextos. Reconocimiento y valoración de las matemáticas para interpretar, describir y predecir situaciones inciertas.</p>	
<p>■ Cuarto curso contenidos comunes de la opción a) y b)</p> <p>Identificación de las fases y tareas de un estudio estadístico. Análisis elemental de la representatividad de las muestras estadísticas. Gráficas estadísticas: gráficas múltiples, diagramas de caja. Utilización de las medidas de centralización y dispersión para realizar comparaciones y valoraciones. Experiencias compuestas. Utilización de tablas de contingencia y diagramas de árbol para el recuento de casos y la asignación de probabilidades. Utilización del vocabulario adecuado para describir y cuantificar situaciones relacionadas con el azar.</p>	

En los objetivos de Ciencias sociales, geografía e historia se señala que esta materia «proporciona ideas fundamentales sobre la dimensión espacial de las sociedades y la configuración territorial, entendida ésta en ámbitos que van desde el local al mundial, a la vez que acerca al alumnado a los principios de interacción de las sociedades y su entorno físico, y posibilita que pueda valorarse la actuación de los hombres en el espacio y las potencialidades y constricciones del medio. Favorece también que el alumnado pueda adquirir un mayor grado de conciencia acerca de la organización espacial de las sociedades, sus dimensiones demográficas, económicas o sociales, los modos de intervención y sus posibles impactos». Aunque estos objetivos no pueden alcanzarse

con solo una parte de los contenidos de la materia, en el cuadro 3 se han seleccionado los temas más relacionados con la estadística y la cartografía.

Hasta ahora hemos realizado una síntesis de la normativa educativa en relación a lo que debe aprenderse durante la Educación primaria y la Educación secundaria obligatoria. Por ello lo siguiente es plantearnos en qué medida se consiguen estos objetivos de aprendizaje. Durante el vigente Plan Estadístico de Andalucía 2007-2012 una de las líneas de actuación prioritaria es la calidad de la educación, para desarrollar esta línea se ha prestado una especial atención al desarrollo de un sistema de indicadores que permita medir la escolarización y el entorno educativo, la financiación educativa y

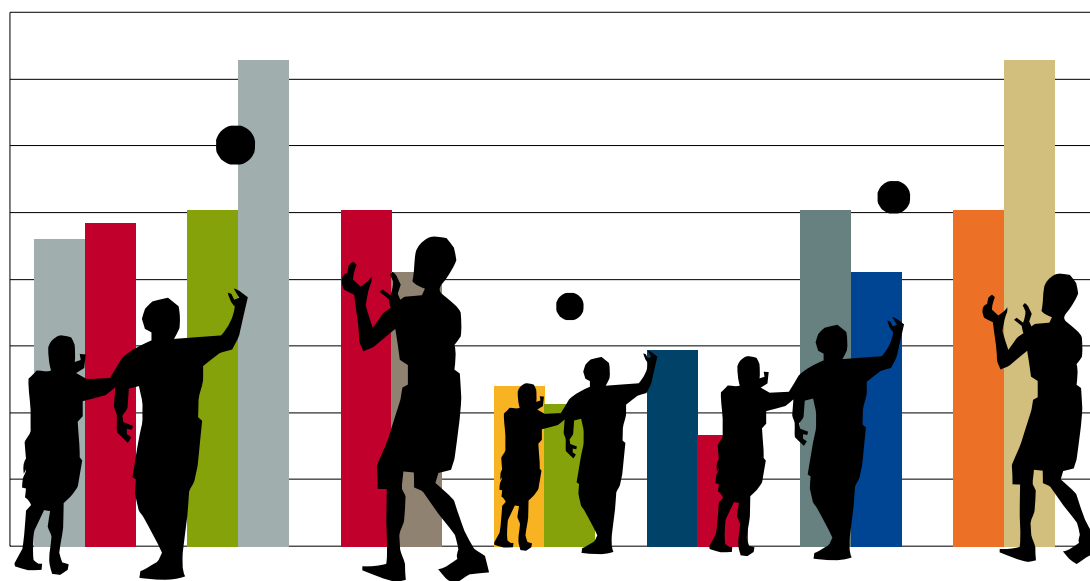


Ilustración: B. Moreno

los resultados educativos, con el máximo desglose territorial y comparable con el elaborado para España por el Instituto de Evaluación del Ministerio de Educación.

Las Evaluaciones Generales de Diagnóstico ofrecen información sobre las competencias básicas de los alumnos y alumnas de 4º curso de Educación Primaria y 2º de Educación Secundaria, mientras que el estudio PISA trata de estimar las competencias clave en Lectura, Matemáticas y Ciencias a los 15 años de edad. Excede de los objetivos de este artículo analizar si en las pruebas citadas están presentes cuestiones directamente relacionadas con la estadística y la cartografía, ya que lo que pretendemos es tener una visión

global de cuál es la educación que deben recibir los estudiantes en relación a estas materias y de las competencias que efectivamente alcanzan. En este sentido el indicador global que suele recibir más atención en los medios de comunicación es la tasa bruta de graduación en Educación Secundaria Obligatoria que se define como la relación entre el alumnado que termina con éxito esta etapa, independientemente de su edad, y el total de la población de la «edad teórica» de comienzo del último curso (15 años). En el curso 2007-2008 el valor de este indicador en España fue de 71,5% (78,0% para las mujeres y 65,3% para los hombres) y en Andalucía de 66,9% (74,2% para las mujeres y

60,0% para los hombres). Dado que la cartografía y, especialmente, la estadística han ido aumentando su presencia en el currículo de las enseñanzas obligatorias podemos considerar que estos porcentajes son una cota superior del de personas que han adquirido las competencias y conocimientos que hemos descrito. El hecho de que un porcentaje, no mayoritario pero sí importante, de la población no tenga todas las competencias descritas debe tenerse en cuenta a la hora de la difusión. Iniciativas como las web escolares, los cursos de divulgación o la formación específica de los profesionales de la información y la comunicación están contribuyendo a facilitar a un conjunto más amplio de personas la comprensión de los resultados de las actividades estadísticas y cartográficas.

3. La formación de los profesionales

Tras este breve repaso del estado de la educación obligatoria en estadística y cartografía nos centraremos en la formación de los profesionales de las instituciones que tienen encomendadas la elaboración de la estadística y cartografía oficial en Andalucía.

La transformación de las titulaciones universitarias consecuencia del proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, el denominado Plan Bolonia, supone pasar en España de un sistema universitario organizado en enseñanzas de primer ciclo (Diplomaturas, Ingenierías Técnicas y Arquitectura Técnica), de primer y segundo ciclo (Licenciaturas, Ingenierías y Arquitectura) y de solo segundo ciclo, a un sistema en el que todas las citadas enseñanzas son de Grado. En el modelo que se está extinguiendo el término cartografía solo aparecía explícitamente en la denominación del título de Ingeniero en Geodesia y Cartografía que en Andalucía se impartía en la Universidad de Jaén, mientras que el término estadística figuraba en la Diplomatura de Estadística (en las universidades de Granada, Jaén y Sevilla) y la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas (titulación de segundo ciclo de las universidades de Granada, y Sevilla).

En el momento de transición actual conviven las últimas promociones del sistema anterior con las primeras de las enseñanzas universitarias de Grado, por ello al analizar los requisitos exigidos para el acceso al Cuerpo Superior Facultativo de la Junta de Andalucía en las opciones más relacionadas con la Estadística y la

Cartografía nos referiremos a titulaciones con su antigua denominación. Así, mientras que la titulación exigida para el acceso a la opción Geografía era la titulación de Licenciado o Licenciada en Geografía, es posible acceder a la opción Estadística con cualquier titulación de Licenciatura, Ingeniería o Arquitectura.

Adicionalmente a los requisitos de titulación, la formación inicial viene definida indirectamente por el temario de las oposiciones para el acceso a la función pública; así en el cuadro 4 podemos ver los títulos de los temas de las oposiciones de 2011 para el acceso a la opción Estadística y en el cuadro 5 los temas de Cartografía incluidos en las oposiciones de la opción Geografía de 2008, últimas de las convocadas en esta opción.

La diversidad de temas incluidos en las oposiciones de la opción Estadística hace que no haya ninguna titulación universitaria que contemple en sus planes de estudio todos ellos. Entre las titulaciones que cubren en parte este temario están la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas, la Licenciatura en Matemáticas, la Licenciatura en Económicas, la Licenciatura de Dirección y Gestión de Empresas o la Ingeniería en Organización Industrial, y son estas algunas de las titulaciones que poseen quienes han cursado las enseñanzas de posgrado en Estadística Pública que ha venido impartiendo la Universidad de Sevilla en colaboración con el Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Andalucía tales como el Curso de Experto en estadísticas económicas demográficas y sociales, o el Curso de Experto en estadística aplicada y técnicas de encuestación del Master en Estadística Pública.

3. Los retos de futuro

La evolución científica y tecnológica hace imprescindible que la formación se prolongue a lo largo de toda la vida, a esta necesidad que es común a todos los puestos de trabajo en el caso de la estadística y la cartografía se añaden las necesidades de formación derivadas del propio proceso de integración institucional de los sistemas estadístico y cartográfico. El instrumento diseñado específicamente para satisfacer estas necesidades de formación es el Plan de Formación del Instituto de Estadística y Cartografía. El Plan de Formación se basa en las previsiones de la Ley 4/89 de Estadística y de las planificaciones estadística y cartográfica

sobre el perfeccionamiento profesional del personal del sistema. Adicionalmente el Plan de Formación persigue acrecentar la preparación técnica de los usuarios con el fin de optimizar el aprovechamiento de la información generada por el Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía.

Las diferencias en la formación inicial de los especialistas en estadística y en cartografía suponen un reto, y además el carácter pionero de la integración provoca que no haya antecedentes cercanos, pero ello a su vez representa una oportunidad. Una educación y una formación adecuadas permitirán aprovechar toda la potencialidad de la integración y hacer del Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía un referente en el empleo y desarrollo de técnicas que tienen una enorme incidencia en la mejora de la gestión de las organizaciones públicas y privadas. Por ello el anteproyecto del Plan Estadístico y Cartográfico de Andalucía 20013-2017, informado

favorablemente por el Consejo Andaluz y la Comisión Interdepartamental de Estadística y Cartografía prevé tres líneas de acción:

- el diseño, en coordinación con el Instituto de Administración Pública, de un conjunto de acciones formativas que garanticen que los profesionales del Sistema puedan actualizar sus conocimientos en la forma requerida por el avance de los métodos y las técnicas estadísticas y cartográficas,
- la identificación, en colaboración con las universidades, de los avances en estadística y cartografía que pueden ser incorporados en las enseñanzas de grado, master y doctorado, y
- la creación, en el marco de las políticas de difusión, de un repositorio de recursos formativos que facilite el aprovechamiento de la información estadística y cartográfica por parte de los usuarios.

Cuadro 4. Temas específicos en las oposiciones para el acceso al Cuerpo Superior Facultativo, opción Estadística

1. La Estadística en La Comunidad Autónoma de Andalucía:	35. La mortalidad.
2. Organización del Sistema Estadístico de Andalucía:	36. Natalidad, fecundidad y fertilidad.
3. Planificación de la actividad estadística pública en las Comunidades Autónomas.	37. La nupcialidad.
4. Planificación de una actividad estadística pública.	38. Los movimientos migratorios.
5. Utilización de fuentes administrativas para fines estadísticos	39. El crecimiento de la población.
6. Sistemas de Difusión Estadística.	40. Las proyecciones de población.
7. Operaciones estadísticas de síntesis generales.	41. Los Censos de Población y Viviendas.
8. Clasificaciones estadísticas.	42. Las Estadísticas del Movimiento Natural de la Población.
9. Variable aleatoria.	43. El Padrón Municipal de Habitantes.
10. Distribuciones teóricas discretas y continuas.	44. Las estadísticas de la enseñanza, estadísticas culturales y de ocio.
11. Introducción a la inferencia estadística.	45. Las estadísticas del mercado laboral.
12. Métodos de estimación:	46. Las estadísticas sanitarias.
13. Intervalos de confianza.	47. Las estadísticas medioambientales.
14. Contrastes de hipótesis paramétricas.	48. Las estadísticas de condiciones y modos de vida.
15. Contrastes no paramétricos.	49. Indicadores sociales.
16 y 17 Regresión lineal múltiple.	50. La contabilidad social.
18. Análisis multivariante.	51 a 53. Conceptos macroeconómicos
19. Técnicas factoriales y de clasificación en el análisis de datos.	54 y 55 Las Cuentas Nacionales.
20. Números índice.	56. El Marco input-output.
21. Análisis clásico de series temporales.	57. Análisis de coyuntura.
22. Modelización ARIMA de series temporales univariantes.	58. La contabilidad.
23. Muestreo.	59. Análisis económico y financiero de los estados contables.
24. Muestreo aleatorio simple.	60. Las series temporales en el análisis económico.
25. Muestreo aleatorio estratificado.	61. El Sistema de Cuentas Económicas de España.
26. Muestreo por conglomerados.	62. El Sistema de Cuentas Económicas de Andalucía.
27. Muestreo por etapas.	63. Principales actividades estadísticas referentes a la Agricultura, ganadería y pesca
28. Técnicas especiales de muestreo.	64. Principales actividades estadísticas referentes a la Industria
29. Errores ajenos al muestreo.	65. Principales actividades estadísticas referentes a la construcción.
30. Encuestas panel.	66. Principales actividades estadísticas referentes al Comercio (interior y exterior) y los Transportes
31. Demografía y análisis demográfico.	67. Principales actividades estadísticas referentes al Turismo y los restantes servicios (excluidos el Comercio y los Transportes). Las estadísticas de I+D.
32. La población.	68. Principales estadísticas financieras.
33. Las medidas demográficas básicas.	69. Principales actividades estadísticas referentes a los precios.
34. Las estructuras demográficas.	70. Estadísticas económicas obtenidas a partir de registros administrativos.

Cuadro 5. Temas específicos en las oposiciones para el acceso al Cuerpo Superior Facultativo, opción Geografía

55. La producción y reproducción cartográfica. Principios teóricos básicos de la cartografía para la producción de mapas. La recogida y distribución de datos en el mapa. Métodos analógicos y digitales en la producción de minutas. El proceso de edición cartográfica.
56. La Cartografía en España y Andalucía. Las competencias en cartografía y la coordinación interadministrativa. El valor normativa de la cartografía. Sistema cartográfico nacional. Principales series cartográficas en España. Actividades cartográficas en las Comunidades Autónomas. La cartografía en Andalucía. Servidores de mapas y cartografía en internet.
57. La Cartografía básica y derivada. La evolución de la cartografía básica en España. Redes geodésicas y Sistemas GPS. Series de cartografía básica y derivadas en España y Andalucía. La cartografía náutica.
58. La Cartografía temática en España y Andalucía. Principales mapas de síntesis. Mapas geológicos. La cartografía de la vegetación y de los usos del suelo. La cartografía de suelos. Atlas nacionales y Atlas de Andalucía.
59. Fotografía aérea y fotogrametría. Definición. Tipos de emulsiones y productos fotográficos. Vuelos fotogramétricos. Cámaras y tipos de fotografías aéreas. Fotogrametría analógica y digital. El proceso de generación de ortofotomapas analógicos y digitales. Vuelos disponibles en Andalucía.
60. Modelos digitales de elevaciones. Definición, terminología y conceptos básicos. Captura de datos y estructuras. Detección y corrección de errores. Principales aplicaciones de los modelos digitales de elevaciones.
61. Fotointerpretación. Métodos e instrumentos de trabajo con fotografía aérea. Criterios de identificación. Fases de trabajo. Aplicaciones de la fotointerpretación: Geología, suelos y geomorfología; vegetación y usos del suelo; medio urbano.
62. La teledetección espacial. Principios físicos y bases de la teledetección espacial. Principales sistemas de observación: Programas, satélites y sensores. El concepto de resolución en teledetección. Características, aplicaciones y disponibilidad de los productos.
63. La teledetección espacial (II): Análisis y tratamiento digital de las imágenes: Realces, rectificación, clasificaciones, filtros. Transformaciones especiales de las imágenes (análisis de componentes principales, tasseled cap, transformaciones IHS). Fusiones de imágenes. Obtención y presentación de resultados. Métodos de verificación de resultados.
64. Aplicaciones de la teledetección. Aplicación a la observación e interpretación de los fenómenos meteorológicos. Análisis de las características físicas y químicas de las aguas marinas y litorales y de su dinámica. Aplicación al reconocimiento de las coberturas vegetales y usos del suelo. Otras aplicaciones. Índices de vegetación, cálculo de temperatura, selección de elementos puntuales (agua, urbanos, etc.).
65. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG): Definición y principios teóricos. Componentes de un SIG, hardware y software. Modelo de datos y entidades. Captura de datos, almacenamiento y control de errores. Bases de datos y su gestión. Análisis espacial. Sistemas de Información Geográfica, Teledetección y Cartografía.
66. Los Sistemas de Información Geográfica (II). Características, entrada de datos, técnicas de elaboración, productos y utilidades de la información vectorial. Características, entrada de datos, técnicas de elaboración, productos y utilidades de la información raster. Valoración y comparación de ambos sistemas de tratamiento de información.
67. El uso de los Sistemas de Información Geográfica en Europa y España. Aplicaciones a la producción de cartografía básica y derivada. Aplicaciones catastrales. Aplicables en redes de transporte y energía. Geomárketing. La experiencia europea en el ámbito de la información ambiental.
68. El uso de los Sistemas de Información Geográfica en Andalucía. La información ambiental. La información urbanística y territorial. La información agraria. Otras experiencias de SIG en el ámbito regional y local.
69. La información estadística. Marco competencial y normativo. La producción estadística comparada a nivel internacional. La homogeneización de las estadísticas en la Unión Europea y principales bancos de datos. La estructura de las estadísticas en el Estado español.
70. La producción de estadísticas en la Comunidad Autónoma de Andalucía. La Ley de estadística. Planes y programas estadísticos de la Junta de Andalucía: Las informaciones estadísticas censales, ambientales, territoriales, agrarias, turísticas.