



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### A Ciencia e a súa Metodoloxía para Profesorado de Educación Secundaria

|                       |                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | A Ciencia e a súa Metodoloxía para Profesorado de Educación Secundaria                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                | O02M066V02201                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bacharelato, Formación Profesional e Ensino de Idiomas. Especialidade (Ourense): Ciencias Experimentais. Matemáticas e Tecnoloxía |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                              | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3                                                                                                                                                                                                          | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición |                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Departamento          |                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Coordinador/a         | Álvarez Lires, María Mercedes                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Profesorado           | Álvarez Lires, María Mercedes                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Correo-e              | lires@uvigo.es                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |

**Descrición xeral** A historia e a epistemoloxía das ciencias son disciplinas ausentes da formación en ciencias experimentais, de tal maneira que nin sequera se aborda a necesaria reflexión sobre o traballo científico. Non obstante, a idea que se transmite sobre a ciencia é a de que se trata dun coñecemento neutral, obxectivo e universal que conduce inexorablemente á VERDADE mediante un único «método científico». Esta visión dogmática é a que impregna o pensamento dunha gran parte das comunidades científicas e, en consecuencia, o seu ensino e práctica.

Neste sentido, cumpre recorrer ao pensamento complexo (Morin, 1984) para comprender que «as ciencias naturais non teñen consciencia da súa función na sociedade. As ciencias non teñen consciencia dos principios implícitos que gobernan as súas investigacións. As ciencias non teñen conciencia de que lles falla consciencia. Chegou o momento de tomar consciencia da complexidade de toda realidade [física, química, biolóxica, humana, social, política- e da realidade da complexidade. Chegou o momento de tomar consciencia de que unha ciencia carente de reflexión e unha filosofía puramente especulativa son insuficientes. Consciencia sen ciencia e ciencia sen consciencia son mutiladas e mutilantes]».

O panorama de estudos sobre a ciencia é complexo, mais é posible achegarse a eles utilizando unha vella alegoría coñecida por aquelas xentes que se dedican á historia da ciencia, tal como indica Barona (1994), reflexionado sobre o feito de que o estudo da ciencia no decurso do tempo está nunha encrucillada na que converxen as miradas da historia da humanidade, a socioloxía, a economía, a filosofía e as propias ciencias experimentais.

Por outra banda, a concepción que o profesorado teña das ciencias experimentais (da súa propia disciplina) vai influír grandemente na metodoloxía de ensino que utilice e na determinación das aprendizaxes que debe realizar o alumnado.

Todo o antedito avala a necesidade de analizar a situación actual dos debates sobre a ciencia (ou as ciencias), os diferentes puntos de vista da epistemoloxía e da historia, as diferentes correntes e as metodoloxías, desvelando os mitos das visións positivistas expostas ao comezo desta introdución.

## Competencias de titulación

### Código

|     |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4  | Buscar, obter, procesar e comunicar información (oral, impresa, audiovisual, dixital ou multimedia), transformala en coñecemento e aplicala aos procesos de ensino e aprendizaxe nas materias propias da especialización cursadas. |
| A16 | Traballar en equipo con outros profesionais da educación, enriquecendo a súa formación.                                                                                                                                            |
| A17 | Desenvolver hábitos e actitudes para aprender a aprender ao longo do seu posterior desenvolvemento profesional.                                                                                                                    |
| A26 | Promover accións de educación emocional, en valores e formación cidadá.                                                                                                                                                            |
| A32 | Coñecer o valor formativo e cultural das materias correspondentes á especialización.                                                                                                                                               |
| A34 | Coñecer a historia e os desenvolvementos recentes das materias e as súas perspectivas para poder transmitir unha visión dinámica das mesmas.                                                                                       |
| A35 | Coñecer contextos e situacións en que se usan ou aplican os diversos contidos curriculares                                                                                                                                         |
| A47 | Acreditar un bo dominio da expresión oral e escrita na práctica docente.                                                                                                                                                           |
| B1  | Utilizar bibliografía e ferramentas de procura de recursos bibliográficos xerais e específicos, incluíndo o acceso por Internet.                                                                                                   |
| B2  | Xestionar de forma óptima o tempo de traballo e organizar os recursos dispoñibles, establecendo prioridades, camiños alternativos e identificando erros lóxicos na toma de decisións.                                              |
| B3  | Potenciar a capacidade para o traballo en contornas cooperativas e pluridisciplinarias                                                                                                                                             |

## Competencias de materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                       | Tipoloxía                                 | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| A4 Buscar, obter, procesar e comunicar información (oral, impresa, audiovisual, dixital ou multimedia), transformala en coñecemento e aplicala aos procesos de ensino e aprendizaxe nas materias propias da especialización cursadas. | saber<br>saber facer                      | A4<br>A16                             |
| A16 Traballar en equipo con outros profesionais da educación, enriquecendo a súa formación.                                                                                                                                           | saber<br>saber facer<br>Saber estar / ser | A4<br>A16<br>A17                      |
| A17 Desenvolver hábitos e actitudes para aprender a aprender ao longo do seu posterior desenvolvemento profesional.                                                                                                                   | saber facer<br>Saber estar / ser          | A17<br>A26                            |
| A26 Promover accións de educación emocional, en valores e formación cidadá.                                                                                                                                                           | saber facer<br>Saber estar / ser          | A26<br>A32                            |
| A32 Coñecer o valor formativo e cultural das materias correspondentes á especialización.                                                                                                                                              | saber                                     | A32<br>A34                            |
| A34 Coñecer a historia e os desenvolvementos recentes das materias e as súas perspectivas para poder transmitir unha visión dinámica das mesmas.                                                                                      | saber<br>saber facer                      | A34<br>A35                            |
| A47 Acreditar un bo dominio da expresión oral e escrita na práctica docente.                                                                                                                                                          | saber<br>saber facer                      | A47<br>B1                             |

|                                                                                                                                                                                          |                                           |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| B1 Utilizar bibliografía e ferramentas de procura de recursos bibliográficos xenerais e específicos, incluíndo o acceso por Internet.                                                    | saber<br>saber facer                      | B1<br>B2 |
| B2 Xestionar de forma óptima o tempo de traballo e organizar os recursos dispoñibles, establecendo prioridades, camiños alternativos e identificando erros lóxicos na toma de decisións. | saber<br>saber facer<br>Saber estar / ser | B2<br>B3 |
| B3 Potenciar a capacidade para o traballo en contornas cooperativas e pluridisciplinares                                                                                                 | saber<br>saber facer<br>Saber estar / ser | B3       |

## Contidos

| Tema                                                                                                        |                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A construción do coñecemento científico e tecnolóxico no decurso da historia. Evolución e incidencia social | A historia das ciencias e das técnicas:<br>A historiografía positivista<br>A historia das ideas<br>A historia social<br>Ciencia, tecnoloxía e xénero                 |
| Epistemoloxía da ciencia                                                                                    | Que é a ciencia: posicións demarcacionistas e non demarcacionistas<br>Visións positivistas<br>Estudos Sociais da ciencia e da técnica<br>Estudos de Xénero e Ciencia |
| O traballo científico e a súa metodoloxía                                                                   | Metodoloxía indutiva<br>Metodoloxía hipotético-dedutiva                                                                                                              |
| Relacións Ciencia- Tecnoloxía-Sociedade                                                                     | As súas repercusións medioambientais<br>A consideración social das ciencias e das tecnoloxías.<br>A perspectiva de xénero                                            |
| Que ciencia e que tecnoloxía ensinar na Educación Secundaria Obrigatoria e no Bacharelato                   | O contexto das ciencias e da tecnoloxía na Educación Secundaria obrigatoria<br>O contexto das ciencias e da tecnoloxía no Bacharelato                                |

## Planificación

|                                        | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Traballos de aula                      | 5             | 35                 | 40           |
| Estudo de casos/análises de situacións | 1             | 10                 | 11           |
| Outros                                 | 2             | 6                  | 8            |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | 2             | 2                  | 4            |
| Traballos tutelados                    | 2             | 7                  | 9            |
| Sesión maxistral                       | 3             | 0                  | 3            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                                        | Descrición                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos de aula                      | Realización de actividades de diferente tipoloxía                                                                                               |
| Estudo de casos/análises de situacións | Presentación de casos histórico-científico-tecnolóxicos para a súa análise crítica e aplicación ás materias do ámbito científico ou tecnolóxico |
| Outros                                 | Realización de debates en pequeno grupo e en gran grupo                                                                                         |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | Realización de actividades de diferente tipoloxía na aula virtual                                                                               |
| Traballos tutelados                    | Realización de tarefas tuteladas                                                                                                                |
| Sesión maxistral                       | Presentación da materia e exposición de contidos                                                                                                |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                           | Descrición                          |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Sesión maxistral                       | Resolución de dúbidas. Coavaliación |
| Traballos de aula                      | Resolución de dúbidas. Coavaliación |
| Estudo de casos/análises de situacións | Resolución de dúbidas. Coavaliación |
| Outros                                 | Resolución de dúbidas. Coavaliación |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | Resolución de dúbidas. Coavaliación |
| Traballos tutelados                    | Resolución de dúbidas. Coavaliación |

## Avaliación

| Descrición | Cualificación |
|------------|---------------|
|            |               |

|                                        |                                                                                                                                                 |    |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Estudo de casos/análises de situacións | Presentación de casos histórico-científico-tecnolóxicos para a súa análise crítica e aplicación ás materias do ámbito científico ou tecnolóxico | 50 |
| Outros                                 | Realización de debates en pequeno grupo e en gran grupo                                                                                         | 0  |
| Prácticas autónomas a través de TIC    | Realización de actividades de diferente tipoloxía na aula virtual                                                                               | 50 |
| Traballos tutelados                    |                                                                                                                                                 | 0  |
| Sesión maxistral                       | Exposición e presentación dos contidos da materia                                                                                               | 0  |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para poder acollerse á avaliación continua a través de actividades na aula virtual é preciso asistir ás aulas nun 80% do tempo presencial cun aproveitamento axeitado. Os documentos e arquivos dos traballos e tarefas do curso disporanse, en tempo e forma segundo os prazos programados, por cada alumna e cada alumno no seu espazo persoal respectivo na aula virtual do curso en FAITIC, en formatos de código aberto ou de visores libres. Para obter unha avaliación positiva é preciso obter a cualificación de aprobado en cada un dos apartados establecidos nas probas de avaliación e observar un comportamento correcto nas sesións presenciais, xa que se valorará como condición imprescindible que o aproveitamento e a participación sexan axeitadas. A cualificación final será obtida mediante a acumulación porcentual de cada unha das cualificacións singulares. O alumnado que se puido acoller ao sistema de avaliación continua, na primeira convocatoria, poderá optar por realizar as actividades pendentes de avaliación positiva ou pola realización dun exame. Gardarase as cualificacións positivas acadadas na primeira convocatoria, que se promediarán coas obtidas nesta, de acordo coas porcentaxes indicadas anteriormente. Dito alumnado tamén poderá optar por realizar un exame. O alumnado que non se puido acoller ao sistema de avaliación continua, terá que realizar un exame na data establecida oficialmente.

### Bibliografía. Fontes de información

ALIC, M. *El legado de Hipatia*. México: Siglo XXI, 1991.

ÁLVAREZ LIRES, M. The History of Science and Technology in Teacher Training. En DEBRU, C. (ed.): *History of Science and Technology in Education and Training in Europe*. Euroscientia Conferences. Brussels: European Commision DG RTD, 1999, p. 261-263.

ÁLVAREZ LIRES, M. La historia de la ciencia en la formación del profesorado de ciencias naturales. En QUINTANILLA, M.; ADÚRIZ-BRAVO, A.: *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Pontificia Católica de Chile, 2006, p. 239-257.

ÁLVAREZ LIRES, M.; NUÑO, T. y SOLSONA, N. *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid: Síntesis, 2003.

ÁLVAREZ LIRES, M.; SERRALLÉ, J. F.; ARIAS, A.; ARIAS, D.; PÉREZ RODRÍGUEZ, U.: «Ciencia, tecnoloxía e sociedade. Achegas do enfoque de xénero». Teleformación e espazo virtual de traballo colaborativo. *XI Congreso EDUTEC. Las TIC, puente entre culturas: Iberoamérica y Europa*, 2008.

BARONA, J. LL. *Ciencia e Historia*. Godella (Valencia): Seminari d'Estudis sobre la Ciència, 1994.

CHALMERS, A. F. (1999) *¿Que es esa cosa llamada ciencia?* Madrid: Siglo XXI.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. Contribució de la història de les ciències a la formació del professorat i a la recerca en didàctica de les ciències. En CODINA; LLOBERA (eds.): *Història, Ciència i Ensenyament*. Barcelona: E.U. del Professorat d'E.G.B., S.E.H.C.Y.T., 1990.

PÉREZ RODRÍGUEZ, U.; ÁLVAREZ LIRES, M.; SERRALLÉ, F. J. Los errores de los libros de texto de primer curso de ESO sobre la evolución histórica del conocimiento del universo. *Enseñanza de las Ciencias*, 2009, 27 (1), p. 109-120.

ROSSI, P. *Las arañas y las hormigas. Una apología de la historia de la ciencia*. Barcelona: Crítica, 1990.

VARELA CALVO, C. (2008) Que piensan y saben de Ciencia y Tecnología los europeos y los españoles en particular. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3).

### Recomendacións