



Universidad de Valladolid

PROPUESTA DE ASIGNATURA OPTATIVA EN
ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA:
INICIACIÓN A LA ASTRONOMÍA

Trabajo Fin de Master

Master de profesorado en educación secundaria obligatoria y
bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas

Lara Peraita Villalba

Tutor: Dra. Mercedes Ruiz Pastrana

Julio 2015

RESUMEN

La finalidad de este trabajo es, por un lado, conocer el proceso que lleva a la aprobación e implementación de una asignatura optativa en un centro de enseñanza secundaria y, por otro lado, desarrollar una propuesta concreta dentro de la especialidad de física y química. A este respecto, se ha trabajado en una materia optativa que se ha denominado “Iniciación a la Astronomía”. Se ha reflexionado sobre la idoneidad y utilidad que puede tener esta asignatura y se ha desarrollado una propuesta específica y detallada de programación didáctica para la misma, siguiendo lo establecido en la legislación vigente.

Palabras Clave: legislación en enseñanza secundaria obligatoria, asignatura optativa, enseñanza de las ciencias, astronomía, programación didáctica.

ABSTRACT

The purpose of this work is, on one hand, to know the process involved in the approval and implementation of an optional subject and, on the other hand, to work on a specific design for the physics and chemistry speciality. In this regard, an optional subject called “Introduction to Astronomy” has been developed. A reflection has been made about the suitability of this subject and a detailed didactic project has been created according to current legislation on the matter.

Keywords: secondary school legislation, optional subject, science pedagogy, astronomy, didactic project.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	8
2.1. RELEVANCIA DEL TEMA	8
2.2. RELACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE EN EL MASTER.....	9
2.3. INTERÉS DEL ALUMNADO	10
3. NORMATIVA QUE REGULA LA IMPLANTACIÓN DE UNA OPTATIVA.....	12
3.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS	12
3.2. EL ESPACIO DE OPTATIVIDAD EN LA ESO.....	17
3.3. LA ASTRONOMÍA Y SU INCLUSIÓN EN EL CURRÍCULO	19
3.4. ORDENACIÓN DEL PROCESO	22
3.4.1. Requisitos para impartir una materia optativa de ampliación y profundización	22
3.4.2. Procedimiento para solicitar autorización	23
4. DATOS RECOGIDOS SOBRE EL INTERÉS DE LOS ALUMNOS	25
5. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA INICIACIÓN A LA ASTRONOMÍA.....	30
5.1. OBJETIVOS.....	31
5.1.1. Objetivos generales de la etapa	31
5.1.2. Objetivos generales de la materia.....	31
5.2. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS CLAVE	33
5.3. METODOLOGÍA	35
5.3.1. Principios didácticos generales.....	36
5.3.2. Estrategias metodológicas de aula	38
5.4. RECURSOS, MATERIALES Y FUENTES DE INFORMACIÓN PARA PROFESOR Y ALUMNO	39
5.4.1. Recursos de aula.....	39
5.4.2. Página Web de creación propia.....	40
5.4.3. Software específico de astronomía.....	41
5.4.4. Fuentes de información generales para profesor y alumno	42
5.5. CONTENIDOS.....	42
5.5.1. Unidades didácticas y contenidos asociados.....	43
5.5.2. Distribución temporal de las unidades didácticas.....	46
5.6. EVALUACIÓN	47
5.6.1. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.....	49
5.6.2. Procedimientos de evaluación	54
5.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	56
5.7.1. Proyecto de Investigación	56
5.7.2. Visitas y actividades de observación.....	59
5.8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	61
5.9. FOMENTO DE LA LECTURA	62
5.10. EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	63
6. REFLEXIONES FINALES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXO I. ENCUESTA SOBRE EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA ASTRONOMÍA EN ALUMNOS DE 3º DE ESO.....	68
ANEXO II. UNIDAD DIDÁCTICA 2: COORDENADAS CELESTES.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Relación de las actividades realizadas en el presente trabajo con algunas de las competencias que deben adquirirse en el Master.</i>	10
<i>Tabla 2. Documentos legislativos aprobados dentro de la LOE y LOMCE, a nivel estatal y autonómico.</i>	14
<i>Tabla 3. Organización de las asignaturas y su carga horaria en la LOE y LOMCE, respectivamente.</i>	16
<i>Tabla 4. Normativa y espacio de optatividad en la ESO para LOE y LOMCE, respectivamente</i>	18
<i>Tabla 5. Comparativa del currículo de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO para la LOE y la LOMCE, respectivamente.</i>	21
<i>Tabla 6. Objetivos generales de la asignatura “Iniciación a la Astronomía”.</i>	32
<i>Tabla 7. Comparativa de las competencias en la LOE y la LOMCE.</i>	33
<i>Tabla 8. Distribución temporal de las unidades didácticas, las evaluaciones y otras actividades.</i>	47
<i>Tabla 9. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para cada una de las Unidades Didácticas.</i>	53
<i>Tabla 10. Actividades de evaluación.</i>	54

*Esta mañana, antes del alba, subí a una colina para mirar el cielo poblado.
Y le dije a mi alma: Cuando abarquemos esos mundos y el conocimiento y el goce
que encierran, ¿estaremos al fin ahítos y satisfechos?
Y mi alma dijo: No, una vez alcanzados esos mundos proseguiremos el camino.*

Walt Whitman, <<Canto de mí mismo>> (Hojas de hierba)

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principios del sistema educativo español, recogido en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE, 2013) reconoce “*la flexibilidad para adecuar la educación a la diversidad de aptitudes, intereses, expectativas y necesidades del alumnado, así como a los cambios que experimentan el alumnado y la sociedad*”.

Se reconoce así un espacio para las materias optativas en el que se puede dar una respuesta a las necesidades concretas de alumnado y centros, sin perder de vista el planteamiento inclusivo de la Educación Secundaria Obligatoria. En este sentido, la asignatura optativa que se plantea en este trabajo, “Iniciación a la Astronomía”, se adecua perfectamente a la finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria recogida en la ley:

La finalidad de la educación secundaria obligatoria consiste en lograr que los alumnos y alumnas adquieran los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y de trabajo; prepararles para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.

El presente trabajo aborda, en su primera parte, la justificación y utilidad de la elección de la astronomía como tema para la materia optativa, así como la correspondencia de la propuesta que se presenta con las competencias que deben adquirirse en el Master de Profesorado en Educación Secundaria y Bachillerato. Además de la consulta de fuentes bibliográficas diversas y de la aportación de mi opinión personal, se incluirá el resultado de una encuesta realizada a los alumnos del centro de secundaria en el que he realizado las prácticas externas de este Master, el IES Diego de Praves de Valladolid, para obtener información sobre el grado de aceptación que tendría entre los alumnos del 3º curso de ESO la asignatura que se propone.

La segunda parte de este trabajo se centrará en la ordenación y el marco legal que acompaña al diseño, aprobación e implantación en un centro de secundaria de una asignatura optativa en la ESO.

Por último, se presenta una propuesta concreta de desarrollo de esta materia optativa. Se ha elaborado una programación didáctica para la asignatura “Iniciación a la Astronomía” en la que se detallan los objetivos, los contenidos, la metodología y el procedimiento de evaluación. El enfoque que se ha dado a esta programación es práctico, motivador e innovador. También se ha elaborado una selección de recursos a utilizar, entre los que se incluye una página Web de elaboración propia. Se pretende que esta página Web constituya un espacio de encuentro entre los alumnos y la astronomía, y que sirva como herramienta en la actividad diaria de la asignatura.

2. JUSTIFICACIÓN

2.1. RELEVANCIA DEL TEMA

A día de hoy existen infinidad de recursos bibliográficos y online que permiten al docente preparar los objetivos, contenidos, metodología y en definitiva la totalidad de la programación didáctica de cualquier asignatura. No obstante, no existe tal variedad de fuentes de consulta cuando se trata de entender el proceso de implantación de una asignatura optativa en un centro de educación secundaria.

Como se detallará en apartados posteriores, existen materias optativas de obligada oferta en los centros de secundaria, como por ejemplo la de *Segunda Lengua Extranjera*, que vienen ya reguladas por las comunidades autónomas y con un currículo fijado que se debe seguir. No obstante, cuando se desea ofertar una optativa que no viene ya regulada, el docente se enfrenta a una tarea un tanto tediosa e incluso farragosa de inmersión en leyes, reales decretos, órdenes y demás documentos legislativos. Esta no es una labor en solitario sino de equipo, puesto que la optativa va a estar enmarcada en el departamento correspondiente, en este caso el de Física y Química y va a implicar también, en mayor o menor medida, al director del centro. En el caso de la Comunidad de Castilla y León, salvo la ORDEN EDU/1047/2007 no existe una guía clara que facilite este proceso. Por ello, la labor efectuada en este Trabajo Fin de Master al reunir los documentos, pasos a seguir y tareas a realizar para implantar una asignatura optativa, puede resultar de gran interés y utilidad.

Dicho esto, ¿por qué elegir específicamente la astronomía como tema para la optativa?

En primer lugar porque, desde mi punto de vista, existe una preocupante discriminación desde las Administraciones educativas hacia las materias de ámbito científico. Entre las optativas de obligada oferta que recoge la Orden mencionada anteriormente, ninguna puede enmarcarse en un contexto científico puesto que todas pertenecen al área de humanidades. Lo mismo ocurre con otras asignaturas optativas “sugeridas” por la Administración, esto es, con un currículo ya fijado y establecido como son *Teatro* o *Canto Coral*, ambas pertenecientes a un ámbito artístico. Aunque esta situación parece mejorar con la LOMCE (2013) por la introducción de una optativa en 4º denominada *Cultura Científica*, a cambio se

elimina la asignatura de Ciencias para el Mundo Contemporáneo que hasta ahora era obligatoria para todos los alumnos en 1º de Bachillerato.

Así pues, no queda otro remedio sino que sean los centros los que se decidan a impartir optativas en el área de ciencias. No hay que olvidar que, aún con notables diferencias entre Comunidades Autónomas, pruebas como PISA (ver bibliografía) no dejan de demostrar que los alumnos españoles tienen dificultades precisamente en estas áreas de ciencias y matemáticas. Se trata, a mi parecer, de un problema de falta de motivación y del uso de metodologías desfasadas. Parece adecuado que, a través de una oferta variada en este ámbito, los alumnos puedan acercarse a la ciencia desde otra perspectiva, quizá más motivadora y práctica.

Tal y como expresa Ros (2009), la astronomía *“se presenta como un puente para aproximar a los jóvenes a las ciencias”*. La astronomía fascina, seduce. Es una ciencia visual, multidisciplinar (involucra las matemáticas, la física e incluso la historia), y ha formado parte de la cultura de la humanidad desde los tiempos más remotos. Observar la Luna, las estrellas, preguntarse por qué, preguntarse cómo o preguntarse qué hay más allá es algo intrínseco al ser humano y que se repite generación tras generación. A este respecto dice Levy (2003) que uno de los objetivos principales de la observación astronómica no es otro que el hecho de compartirla con la generación siguiente. En la misma línea Galadí y Gutierrez (2001) dicen que *“(…) los avances en las ciencias fundamentales cómo la astronomía solo adquieren pleno sentido si pasan al acervo popular”*

Así pues, creo firmemente que todas las características de esta maravillosa ciencia, especialmente su naturaleza multidisciplinar, deben aprovecharse para guiar a los alumnos hacia los estudios científicos y, para aquellos cuyos intereses sean otros, para reconciliarles con la ciencia a través de una disciplina práctica como esta.

2.2. RELACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO CON LAS COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE EN EL MASTER

La orden ECI/3858/2007, modificada posteriormente por la orden EDU/3498/2011, establece las competencias que deben adquirirse en este master. En la siguiente tabla adjunto las competencias que están relacionadas directamente con el presente trabajo y la actividad mediante la cuál se trabajan.

COMPETENCIA	SE TRABAJA A TRAVÉS DE...
Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos.	Diseño de una programación didáctica para la optativa centrada en el proceso enseñanza-aprendizaje.
Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.	
Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.	
Conocer la normativa y organización institucional del sistema educativo y modelos de mejora de la calidad con aplicación a los centros de enseñanza.	Manejo de leyes, reales decretos y otros documentos institucionales para entender el proceso de implementación y desarrollo de una optativa.

Tabla 1. Relación de las actividades realizadas en el presente trabajo con algunas de las competencias que deben adquirirse en el Master.

2.3. INTERÉS DEL ALUMNADO

Expuesto ya el interés intrínseco del tema y la adecuación del presente trabajo a las competencias que se deben adquirir en el Master cabe preguntarse ahora: ¿Qué nivel de interés puede tener en realidad el alumno en una asignatura como la de “Iniciación a la Astronomía”?

En un intento de dar respuesta a esta pregunta, he aprovechado mi estancia en el IES Diego de Praves de Valladolid, en el que he realizado el Prácticum del Master, para evaluar el nivel de aceptación que tendría esta asignatura entre los alumnos de 3º de ESO. Para ello, se les entregó la encuesta recogida en el Anexo I, y se les

pidió que contestasen con sinceridad y anónimamente¹. Dado que la optativa está pensada para ser impartida en 4º de ESO por las razones que ya he detallado, la encuesta se realizó en 3º de ESO precisamente para evaluar qué nivel de aceptación tendría en ellos esta asignatura y si la elegirían al curso siguiente. Dicha encuesta y sus resultados se describen y presentan en el apartado 4 y en el Anexo I. Como resumen de los resultados obtenidos, se concluye que en torno al 70% de la muestra de alumnos encuestados manifestó su intención de elegir en 4º curso de ESO esta asignatura optativa si se les ofertara.

¹ Debo agradecer en este punto a mi tutora de prácticas que me permitiese utilizar unos minutos de su clase para esta encuesta.

3. NORMATIVA QUE REGULA LA IMPLANTACIÓN DE UNA OPTATIVA

En los apartados que siguen trataré de ofrecer un esquema claro de la organización actual de las enseñanzas, el espacio de optatividad en la educación secundaria obligatoria y los pasos a seguir que se establecen desde la Administración para implantar una optativa. Para ello he consultado las referencias legislativas vigentes para el curso de 4º de Educación Secundaria Obligatoria a fecha de entrega de este trabajo.

A este respecto, es importante remarcar que la ordenación vigente en ocasiones pertenece al marco de la Ley Orgánica de Educación (LOE) de 2006 y en otras ya está actualizada y de acuerdo con la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) de 2013 que modifica a la anterior. Navegamos así entre dos leyes, incrementando más si cabe la ya ardua tarea de recopilar todas y cada una de las ordenaciones vigentes que debe conocer un docente en el ejercicio de sus funciones.

Esto se debe sobre todo a que las Administraciones Educativas de las Comunidades Autónomas han de desarrollar reales decretos que se publican a nivel estatal, como por ejemplo el 1105/2014 de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Las Comunidades Autónomas disfrutan también de una serie de competencias en el área educativa, por las cuales han de crear órdenes y resoluciones cada vez que se registra una nueva ley de educación. Como es lógico, todo este proceso requiere tiempo, y en este sentido nos encontramos en estos meses en una época de cambios en los que las Comunidades Autónomas están derogando ya parte de la legislación previa a la vez que publican las nuevas ordenaciones adaptadas a la LOMCE (2013).

Aunque, tal y como he dicho, seguiré la legislación vigente para 4º curso de ESO a fecha de entrega de este trabajo, trataré en algunos puntos de establecer una comparativa con la legislación que ya está siendo aprobada.

3.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

En este punto voy a centrarme en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, y en concreto en el 4º curso, por entender que comprende la franja de edad más

adecuada para impartir una optativa como la de astronomía, y porque es en este curso cuando las Administraciones conceden cierta autonomía a los centros de secundaria para diseñar nuevas optativas, como se verá posteriormente.

Las asignaturas troncales y específicas de la etapa de educación secundaria, así como los aspectos mínimos de su currículo, vienen fijados a nivel estatal. No obstante, su regulación y programación es, bajo ciertas condiciones, responsabilidad de las Comunidades Autónomas. En este sentido, el artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León atribuye a esta Comunidad la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y modalidades de acuerdo con lo dispuesto en la normativa estatal.

Así pues, nuestra Comunidad tiene vigente a día de hoy la ORDEN EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. Esta orden se ajusta al Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre que establece, a nivel estatal, las enseñanzas mínimas correspondientes a la ESO y a la ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria. Como puede verse por las fechas, estos documentos se ajustan a la LOE. No obstante, el mencionado Real Decreto ya cuenta con su equivalente en la LOMCE, por lo que quedará derogado en el curso 2015/2016 para 1º y 3º de ESO, que son los primeros cursos en los que entra en vigor la LOMCE, y en el curso siguiente quedará obsoleto en la totalidad de la etapa.

También hay ya un equivalente de la Orden autonómica. Se trata de la ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, aunque no estará vigente para 4º de ESO hasta el curso 2016/2017. En la tabla 2 quedan organizados estos documentos y otros de obligada consulta para el docente.

		LOE	LOMCE
NIVEL ESTATAL		<p>Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria.</p> <p>ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria.</p>	<p>Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.</p> <p>(Deroga a su homólogo LOE para 1º y 3º de ESO en el curso 2015/2016 y totalmente a partir del siguiente)</p>
NIVEL AUTONÓMICO (CASTILLA Y LEÓN)	Desarrollo del Currículo	<p>DECRETO 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.</p> <p>(El decreto 24/2015 de 26 de marzo ya lo deroga para 1º y 3º de ESO en el curso 2015/2016, y totalmente a partir del siguiente)</p>	<p>ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León</p>
	Implantación, desarrollo y organización	<p>ORDEN EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.</p>	

Tabla 2. Documentos legislativos aprobados dentro de la LOE y LOMCE, a nivel estatal y autonómico.

Teniendo estas ordenaciones en cuenta, la Tabla 3 que he elaborado proporciona una visión global del itinerario que puede seguir un alumno en 4º de ESO y la carga horaria de cada una de las asignaturas, tanto en la actual LOE como en la LOMCE, la cual como ya se ha comentado, entrará en vigor en el curso 2015/2016 para 1º y 3º de ESO y para 2º y 4º en el curso 2016/2017.

Esto servirá para tener una idea general del contexto de asignaturas que acompañarían a la optativa planteada en este trabajo, lo que considero muy útil para el docente a la hora de definir en la programación didáctica los contenidos y objetivos que se persiguen con esta nueva materia.

LOE			LOMCE			CAMBIOS	
	ASIGNATURAS	Clases/ Semana		ASIGNATURAS	Clases / Semana		
TRONCALES (Obligatorias para todos)	Lengua Castellana y Literatura	4	TRONCALES (Obligatorias para todos)	Lengua Castellana y Literatura	4		
	1ª Lengua Extranjera (Inglés)	3		1ª Lengua Extranjera (Inglés)	3		
	Ciencias Sociales, Geografía e Historia	3		Geografía e Historia	3		
	Matemáticas A / Matemáticas B	4		Matemáticas Académicas / Matemáticas Aplicadas	4		
	Educación Ético - Cívica	1				(Desaparece)	
(Obligatorias para todos)	Educación Física	2	ESPECÍFICAS (Obligatorias para todos)	Educación Física	2		
	Religión/Medidas de Atención Educativa	1		Religión/Valores Éticos	1		
	Tutoría	1		Tutoría	1		
TRONCALES (A elegir 3)	Biología y Geología	3	TRONCALES (A elegir 2 en cada opción)	ACADÉMICAS	Biología y Geología	4	+ 1
	Física y Química	3			Física y Química	4	+ 1
	Latín	3			Latín	4	+ 1
	Informática	3		APLICADAS	Economía	4	(Nueva)
	Tecnología	3			Tecnología	4	+ 1
	Educación Plástica y Visual	3			Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial	4	(Nueva)
	Música	3			Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional		(Nueva)
	2ª Lengua Extranjera	3					
OPTATIVA (A elegir 1 según la oferta del centro)	Materias de Iniciación Profesional/ Materias de Ampliación y Profundización	2	OPTATIVA (A elegir 1 según la oferta del centro)	2ª Lengua Extranjera/ Materias de Ampliación de Contenidos/ 1 del bloque troncal no cursada/ 1 del bloque específico opcional no cursada	2	(2ª lengua extranjera pierde 1 clase, y su obligatoriedad de ser ofertada.	

				ESPECÍFICAS OPCIONALES (A elegir 1 en función de la oferta del centro)	Educación Plástica, Visual y Audiovisual	2	- 1
					Cultura Clásica	2	
					Cultura Científica	2	(Nueva)
					Música	2	- 1
					Tecnologías de la Información y la Comunicación	2	- 1 respecto a Informática
					Filosofía	2	(Nueva)
					Artes escénicas y Danza	2	(Nueva)
	TOTAL EN UN ITINERARIO	30		TOTAL EN UN ITINERARIO	30		
OPCIONES CURRICULARES (Itinerarios Posibles)	OPCIÓN A	Matemáticas B (carácter propedéutico)	Biología y geología + Física y química + 1 a elegir entre Segunda Lengua Extranjera, Informática y Tecnología	OPCIONES CURRICULARES (Itinerarios Posibles)	OPCIÓN 1: Enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato	Matemáticas Académicas + 2 troncales de opción	Dos itinerarios en lugar de tres
	OPCIÓN B	Matemáticas A o B	Latín + Música + 1 a elegir entre Segunda Lengua Extranjera, Educación plástica y visual e Informática		OPCIÓN 2: Enseñanzas aplicadas para la iniciación a la Formación Profesional	Matemáticas Aplicadas + 2 troncales de opción	
	OPCIÓN C	Matemáticas A (Carácter terminal)	Tecnología + Educación plástica y visual + 1 a elegir entre Segunda lengua extranjera, Música e Informática.				

Tabla 3. Organización de las asignaturas y su carga horaria en la LOE y LOMCE, respectivamente.

3.2. EL ESPACIO DE OPTATIVIDAD EN LA ESO

Las posibles optativas que pueden cursar los alumnos en la Educación Secundaria Obligatoria vienen reguladas por el correspondiente Real Decreto a nivel estatal, ya mencionado en la tabla 2 en sus “versiones” LOE y LOMCE, respectivamente. No obstante, las Administraciones Educativas de cada Comunidad Autónoma tienen bastante libertad para adaptar y desarrollar estas directrices.

Así, a nivel de Castilla y León, se dispone de la ORDEN EDU 1047/2007 de 12 de junio por la que se regula la impartición de optativas en Educación Secundaria Obligatoria, y que vendría a ser la referencia legislativa básica para el presente trabajo. A continuación, reproduzco en la tabla 4 la normativa vigente a este respecto y el espacio de optatividad que resulta de ella. La columna correspondiente a la LOMCE es más genérica puesto que aún no se ha publicado la Orden autonómica que desarrolle las directrices generales que proporciona el Real Decreto.

	LOE	LOMCE
Nivel Estatal	<p>Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria</p> <p>ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria.</p>	<p>Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato</p> <p>(Deroga a su homólogo LOE para 1º y 3º de ESO en el curso 2015/2016 y totalmente a partir del siguiente)</p>
Nivel Autonómico	<p>ORDEN EDU/1047/2007, de 12 de junio, por la que se regula la impartición de materias optativas en Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.</p>	<p>Aún sin publicar</p>

Especificaciones en torno a la impartición de optativas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En 1º y 2º: Obligatorio ofertar una materia de refuerzo en el área de lengua y otra en matemáticas. ▪ En 1º, 2º y 3º: Obligatorio ofertar <i>Segunda Lengua Extranjera</i>. ▪ En 3º: Obligatorio ofertar <i>Cultura Clásica</i>. ▪ En 3º y 4º. Obligatorio ofertar al menos 1 materia de iniciación profesional. Además se podrán ofertar <i>Teatro y Canto Coral</i>. ▪ En 4º: Se podrá ofertar <i>Iniciativa Emprendedora</i>, con consideración de materia de iniciación profesional. ▪ En 4º: <u>Se podrán ofertar materias específicas de ampliación y profundización</u> (con autorización previa de la Dirección General de Planificación y Ordenación Educativa) 	<p>De 1º a 4º: En función de lo que establezca cada Administración educativa y, en su caso, de la oferta de los centros docentes, los alumnos podrán cursar como optativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asignaturas no cursadas del bloque específico. ▪ <u>Materias de ampliación de los contenidos de alguna de las materias del bloque de troncales o específicas.</u> ▪ Materias a determinar, que pueden ser, entre otras: <ul style="list-style-type: none"> - Aprendizaje de Braille. - Tiflotecnología. - Autonomía Personal. - Sistemas aumentativos y alternativos de comunicación.
---	---	--

Tabla 4. Normativa y espacio de optatividad en la ESO para LOE y LOMCE, respectivamente

Se han subrayado las partes que autorizan la creación de una optativa como la de Iniciación a la Astronomía por parte de los centros. En efecto, la Orden EDU 1047/2007 establece en su artículo 3.7:

Asimismo, en cuarto curso (...) los centros podrán aumentar la oferta de materias optativas en función de sus recursos organizativos y de las necesidades e intereses de su alumnado, con la incorporación de materias optativas específicas de ampliación y profundización.

Así pues, con la normativa vigente perteneciente a la LOE, la optativa objeto del presente trabajo ha de enmarcarse en 4º de ESO. Con las directrices generales de la LOMCE (2013) disponibles a día de hoy, la optativa cabría en todos los cursos, aunque es más que probable que, de nuevo, la Orden autonómica que las desarrolle asigne las materias de ampliación de contenidos solo para 4º. Al fin y al cabo, en la misma LOMCE (2013) se recoge que 4º de ESO ha de tener fundamentalmente un carácter propedéutico, esto es, que ha de establecerse como un curso preparatorio y orientador entre los diferentes itinerarios entre los que puede escoger el alumno, y en este sentido creo que las asignaturas de ampliación de contenidos se ajustan muy bien a este propósito.

Remitiéndonos de nuevo a la Orden citada, en el artículo 7 se detallan las características de estas optativas de ampliación y profundización:

Las materias optativas específicas de ampliación y profundización, que serán cursadas en cuarto curso, tendrán el objetivo de proporcionar unos conocimientos de nivel superior mediante unos contenidos significativos y actividades prácticas diversas que faciliten al alumnado su orientación educativa posterior o su posible incorporación a la vida laboral.

Los contenidos de estas materias específicas de ampliación y profundización para los alumnos que hayan optado por seguir en cuarto curso la opción curricular A, deberán estar articulados sobre las materias de Física y química o Biología y geología. El currículo de estas materias podrá completarse con la programación de prácticas de laboratorio.

Queda así autorizada expresamente la impartición de una optativa relacionada con la especialidad de física y química, que es el objeto del presente trabajo. En relación a la oferta de optativas en su conjunto, la orden estable también que debe ser:

- Equilibrada entre los distintos ámbitos de conocimiento y opciones del cuarto curso.
- Adecuada a las necesidades e intereses del alumnado del centro, y de acuerdo con los recursos materiales, humanos y organizativos del mismo.

Por tanto, a la hora de que el centro de secundaria oferte una optativa, no solo tiene que asegurarse de que está sujeta a la normativa sino que debe garantizarse que el conjunto de la oferta de asignaturas sea equilibrado, variado y adecuado al alumnado y recursos del centro.

3.3. LA ASTRONOMÍA Y SU INCLUSIÓN EN EL CURRÍCULO

En mi búsqueda de recursos y webs en Internet que pudiesen recoger la experiencia de enseñar astronomía en centros de secundaria me he encontrado con que, en ocasiones, esta optativa se asigna al Departamento de Matemáticas en lugar de al de Física y Química. Sin duda, el ya comentado carácter multidisciplinar

de esta asignatura lo permite, y al fin y al cabo depende del área al que esté adscrito el profesor que va a impartirla. En todo caso, y tal y como se ha visto en el apartado anterior, los contenidos de las materias de ampliación y profundización a los que se adscribiría la optativa de “Iniciación a la Astronomía” tienen que estar relacionados con la asignatura de Física y Química de 4º de ESO. Es por ello que me ha parecido interesante realizar una revisión del currículo de la misma para comprobar que, efectivamente, puede enmarcarse en ella.

De nuevo se ha realizado una comparativa entre la normativa “LOE” y la normativa “LOMCE”, recogida en la tabla 5. En ella cito textualmente los epígrafes del currículo que tratan acerca de la astronomía. El currículo vigente para la educación secundaria obligatoria en Castilla y León es el establecido en el decreto 52/2007 de 17 de mayo, del que forman parte las enseñanzas mínimas fijadas en el real decreto 1631/2006 en al menos un 65% de los horarios escolares, tal y como viene dispuesto en dicho real decreto. Como ya se ha mencionado, el decreto 52/2007 se verá sustituido por la ORDEN EDU/362/2015.

	LOE	LOMCE
Nivel Estatal	<p>Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria</p> <p>ORDEN ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria.</p>	<p>Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato</p> <p>(Deroga a su homólogo LOE para 1º y 3º de ESO en el curso 2015/2016 y totalmente a partir del siguiente)</p>
Nivel Autonómico	<p>DECRETO 52/2007, de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.</p> <p>(El decreto 24/2015 de 26 de marzo lo deroga para 1º y 3º de ESO en el curso 2015/2016, y totalmente a partir del siguiente)</p>	<p>ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León</p>

Epígrafes del currículo relacionados con la Astronomía	<p>En el bloque 2, Fuerzas y Movimiento, se recogen los siguientes epígrafes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>La Astronomía. Implicaciones prácticas y su papel en las ideas sobre el Universo.</i> - <i>El sistema geocéntrico. Su cuestionamiento y el surgimiento del modelo heliocéntrico.</i> - <i>Copérnico y la primera gran revolución científica. Valoración e implicaciones del enfrentamiento entre dogmatismo y libertad de investigación. Importancia del telescopio de Galileo y sus aplicaciones.</i> - <i>La ley de la Gravitación Universal y la culminación de la primera de las revoluciones científicas. El peso de los cuerpos y su caída. El movimiento de planetas y satélites.</i> - <i>La concepción actual del Universo. Valoración de avances científicos y tecnológicos. Aplicaciones de los satélites.</i> 	<p>En el bloque 2, El movimiento y las fuerzas, se recogen los siguientes criterios de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.</i> - <i>Comprender que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.</i> - <i>Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan.</i>
---	--	--

Tabla 5. Comparativa del currículo de la asignatura de Física y Química de 4º de ESO para la LOE y la LOMCE, respectivamente.

Queda patente que en la LOE los contenidos relacionados con la Astronomía en la asignatura de Física y Química son más numerosos y de un carácter más teórico que en la LOMCE. En esta última, dado que los contenidos apenas se reducen a unas cuantas frases genéricas, se ha preferido incluir los criterios de evaluación que son, a mi juicio, incluso demasiado detallados. En ellos se ve claramente la preferencia por evaluar aptitudes y procedimientos más que conocimientos teóricos, preferencia que comparto. Se enfatizan además las aplicaciones prácticas y la relación con el entorno, como queda patente por ejemplo en la discusión de la problemática causada por la basura espacial. Creo que, aún sin mencionarse específicamente los contenidos de astronomía, la optativa encajaría muy bien con ese espíritu práctico y de conexión con la realidad que recoge la LOMCE (2013). Además, uno de los ejes de esta nueva reforma educativa es la de proporcionar aún más autonomía a las Administraciones y en su caso a los centros a la hora de fijar horarios y contenidos de las asignaturas, así como su oferta. Sirvan estas frases extraídas del Real Decreto 1105/2014 por el que se establece el currículo básico para ilustrar esta idea:

El bloque de asignaturas de libre configuración autonómica supone el mayor nivel de autonomía, en el que las Administraciones educativas y en su caso los centros pueden ofrecer asignaturas de diseño propio, entre las que se encuentran las ampliaciones de las materias troncales o específicas.

(...)El sistema es más flexible porque permite ajustar la oferta formativa y sus itinerarios a la demanda de las familias y a la proximidad de facultades o escuelas universitarias y otros centros docentes, y favorece la especialización de los centros en función de los itinerarios ofrecidos...

Recordar también en este punto que la LOMCE (2013), en su artículo 6 bis, reconoce en todo caso la facultad de los centros para complementar los contenidos de las asignaturas y configurar su oferta formativa. Esto responde al principio de autonomía pedagógica, de organización y gestión que la ley reconoce a los centros.

3.4. ORDENACIÓN DEL PROCESO

Resumo en este apartado los requisitos exigidos y el proceso concreto a seguir que marca la ORDEN EDU/1047/2007, de 12 de junio, por la que se regula la impartición de materias optativas en Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

3.4.1. Requisitos para impartir una materia optativa de ampliación y profundización

En este documento queda establecido que se deben cumplir los siguientes puntos:

- El número de grupos que se constituyan para las materias optativas no podrán superar en más de dos a los constituidos para las materias comunes.
- Se requerirá la previa autorización de la Dirección General de Planificación y Ordenación Educativa.
- Las programaciones didácticas de las optativas se incluirán en la Programación General Anual del centro.
- Deberá existir un mínimo de 15 alumnos matriculados si el centro es sostenido con fondos públicos.

Como es fácil suponer, este mínimo de 15 alumnos limita en cierta medida las posibilidades reales de que la asignatura llegue a impartirse en centros de pequeño o mediano tamaño, donde el número de alumnos no es muy elevado. Hay que tener

en cuenta que la asignatura de Física y Química ya es de por sí una materia de opción en 4º curso, como quedó recogido en la tabla 3. Entonces, si la optativa de “Iniciación a la Astronomía” está planteada como una asignatura de ampliación y profundización de aquella, es de suponer que se nutra casi en exclusiva de alumnos que han escogido cursar Física y Química en primer lugar, si bien parte de éstos podrían elegir otras optativas del centro. Así pues, que se imparta la asignatura o no va a depender, como es lógico, de la disposición de los alumnos a elegirla pero también indirectamente del tamaño del centro y del resto de oferta de optativas. Afortunadamente, la normativa prevé la posibilidad de excepciones:

Excepcionalmente, las Direcciones Provinciales de Educación, previo informe de la Inspección educativa, podrán autorizar la impartición de materias optativas a un número menor de alumnos de lo establecido con carácter general cuando las peculiaridades del centro así lo requieran o circunstancias especiales así lo aconsejen. Esta autorización excepcional será revisada anualmente.

3.4.2. Procedimiento para solicitar autorización

De nuevo esta orden fija que el director del centro debe realizar una solicitud, a propuesta del claustro de profesores, que deberá ser previa y expresamente autorizada por la Dirección General de Planificación y Ordenación Educativa. Esta solicitud se presentará antes del 15 de febrero anterior al comienzo del curso en el que se desee empezar a impartir la optativa. Adjunto se incluirá una memoria, que deberá contener como mínimo una serie de puntos que reproduzco aquí:

a) Una introducción en la que se debe reseñar los criterios que justifiquen su selección:

- *Adecuación a las características del centro y a la diversidad del alumnado.*
- *Contribución a la consecución de los objetivos de la etapa.*
- *Interés formativo de las enseñanzas solicitadas.*
- *Oferta de optativas del centro y justificación de su distribución equilibrada entre los diferentes departamentos didácticos.*

b) El currículo de la materia optativa en el que figuren:

- *Los objetivos detallados de la materia optativa, es decir, aquellas capacidades que el alumnado desarrollará y su relación con los objetivos generales de la etapa.*
- *Su contribución a la adquisición de las competencias básicas.*

- *Los contenidos.*
 - *El enfoque metodológico de la materia.*
 - *Criterios de evaluación que deberán estar relacionados con los objetivos y contenidos que se han señalado previamente.*
- c) Medios o recursos didácticos de los que se dispone para el desarrollo de la materia propuesta.*
- d) Departamento que se responsabilizará de su desarrollo y profesorado que va a impartirla, así como su cualificación y disponibilidad horaria.*

Posteriormente, la inspección educativa supervisará esta memoria e indicará, en su caso, las modificaciones que estime oportunas para que se adecue a la orden ya citada. Antes del 1 de abril del curso previo a la impartición, los Directores Provinciales de Educación remitirán a la Dirección General de Planificación y Ordenación Educativa las solicitudes que cumplan los requisitos, acompañadas del correspondiente informe de la Inspección Educativa. Antes del 1 de mayo, la Dirección General de Planificación y Ordenación Educativa comunicará si autoriza o no la impartición de la optativa solicitada.

La asignatura podrá impartirse en los cursos siguientes en tanto no se modifiquen las condiciones por las que fue autorizada. No obstante, la autorización podrá revocarse si la optativa deja de impartirse durante dos cursos consecutivos o si se modifican las circunstancias por las que fue aprobada.

Estos puntos que se han de incluir en la memoria entran, en mi opinión, dentro de lo lógico y esperable para una asignatura de nueva creación. Los puntos a, c y d se refieren a aspectos en su mayor parte específicos del centro concreto donde se quiera impartir la optativa, y por tanto no tendría mucho sentido discutirlos en este trabajo puesto que se entraría en el terreno de la mera hipótesis. El punto b, sin embargo, viene a ser la definición de “currículo” y tiene un carácter más general por lo que la discusión que yo pueda hacer sobre este apartado no exige la adscripción a un centro concreto. Este punto en el que se tratan los objetivos, contenidos, metodología y criterios de evaluación no deja de ser el grueso de lo que ha de incluirse en una programación didáctica y es por ello que en el apartado 5 me dedicaré a desarrollar una propuesta concreta de la misma para la optativa de “Iniciación a la Astronomía”.

4. DATOS RECOGIDOS SOBRE EL INTERÉS DE LOS ALUMNOS

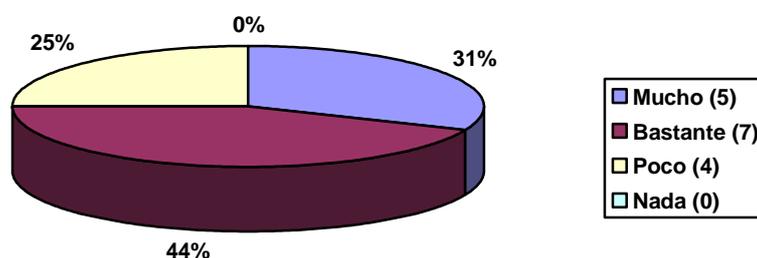
Como ya se ha indicado en la justificación del tema objeto de este proyecto (apartado 2.3), me pareció relevante como punto de partida conocer el interés del alumnado sobre la posible impartición de esta asignatura optativa.

Para ello, se elaboró un breve cuestionario que no tiene ninguna pretensión de rigurosidad, aunque sí creo que sirve para tener una idea de lo atractivo que es el tema para estos jóvenes. Dado que la asignatura optativa se propone para ser impartida en 4º curso de ESO, aproveché mi estancia con los alumnos de 3º de ESO del IES Diego de Praves durante el Prácticum para realizar la encuesta, cuyos resultados analizo a continuación.

El grupo evaluado está compuesto por 16 alumnos de 3º de ESO. La encuesta se realizó durante la clase correspondiente a la asignatura de Física y Química y todos contestaron a cada una de las 7 preguntas, pudiendo elegir solo una opción en cada una. Las respuestas dadas fueron anónimas e individuales y se les recalcó que no existían respuestas correctas o erróneas, sino que simplemente se trataba de elegir la opción que más se ajustase a su propia opinión. Presento a continuación las preguntas y un análisis de los resultados:

1. ¿Te interesa la astronomía?

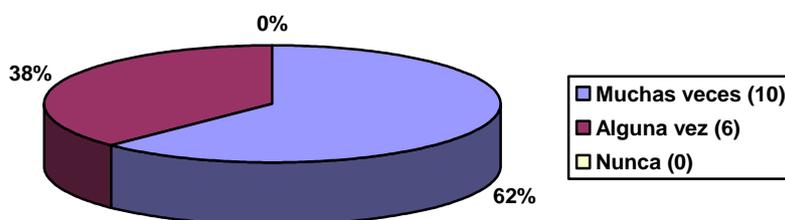
- *Mucho* _____
- *Bastante* _____
- *Poco* _____
- *Nada* _____



Una mayoría holgada del 75% manifiesta que le interesa “mucho” o “bastante” la astronomía, como ciencia en general. Es de destacar que ninguno contestó la opción “nada” lo que, en mi opinión, reafirma la idea de que la astronomía es una de las disciplinas científicas que más aceptación tiene para el público en general.

2. ¿Alguna vez has mirado las estrellas de noche y has querido saber más de cómo funciona el universo?

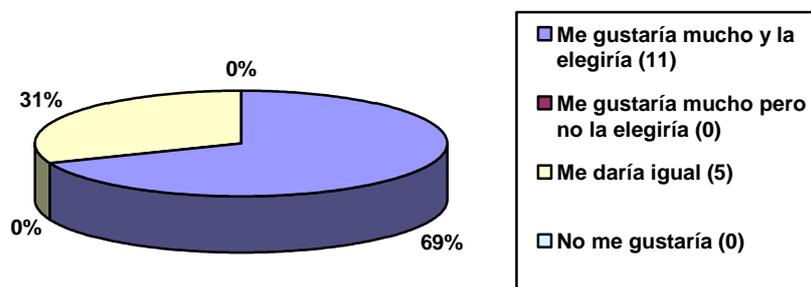
- Muchas veces _____
- Alguna vez _____
- Nunca _____



Se introduce esta pregunta como control a la primera y también para evaluar en cierto modo la curiosidad que puedan manifestar estos alumnos hacia el mundo que les rodea. Mirar al cielo y preguntarse acerca del funcionamiento de las cosas parece algo casi inherente al ser humano, y queda patente por las respuestas que estos jóvenes de 15 años también lo han experimentado.

3. ¿Te gustaría tener en 4º de ESO una optativa de ASTRONOMÍA que te enseñase cosas como las constelaciones, supernovas, agujeros negros, etc.?

- Me gustaría mucho y la elegiría como asignatura _____
- Me gustaría mucho pero no la elegiría _____ [Si coges esta opción, explica por qué elegirías
no la _____]
- Me daría igual _____
- No me gustaría _____

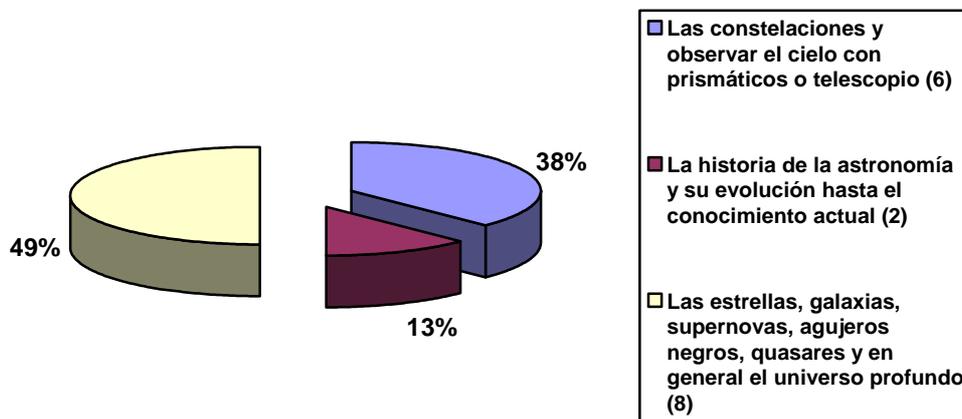


Esta viene a ser, al fin y al cabo, la pregunta clave de la encuesta. Once de los dieciséis alumnos elegiría la asignatura como optativa en 4º de ESO, lo cual es un resultado muy positivo que muestra un alto grado de aceptación de esta materia entre el alumnado. Cabe destacar que uno de los que contestó que la astronomía le

interesaba “bastante” en la primera pregunta aquí contestó que “le daría igual” que existiese esta optativa.

4. ¿Cuál de los siguientes temas te interesa más?

- Las constelaciones y observar el cielo con prismáticos o telescopio _____
- La historia de la astronomía y su evolución hasta el conocimiento actual _____
- Las estrellas, galaxias, supernovas, agujeros negros, quasares y en general el universo profundo _____

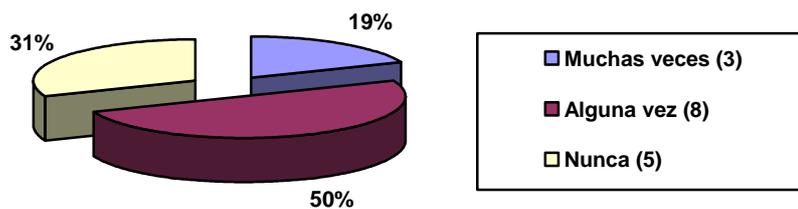


Este ítem nos da una idea de cuáles son las partes de la astronomía que más les interesan. Esto resulta ser muy útil desde el punto de vista docente, puesto que permite establecer unos contenidos de la asignatura que sean motivadores y atrayentes para los alumnos.

Arribas y Granados (1992) sugieren seis posibles opciones de enfoque para los contenidos de esta asignatura, de las cuales elegí estas tres por entender que son temas amplios y claramente diferenciados. La opción del universo profundo es la que más interesa a los alumnos, seguida de cerca por la observación directa del cielo. Este resultado cumple con lo que yo había esperado, si bien me ha parecido sorprendente que dos alumnos eligiesen la opción del enfoque histórico por encima de las otras dos. Siendo sincera, no pensé que fuese a elegirla ninguno, quizá por la idea preconcebida que a veces se tiene de que a esa edad la historia les resultaría a todos aburrida o de poco interés. Los dos alumnos que escogieron esta opción a su vez habían contestado que sí elegirían la asignatura y que la astronomía les interesa “bastante” y “mucho”, respectivamente.

5. ¿Alguna vez has utilizado un telescopio?

- Muchas veces _____
- Alguna vez _____
- Nunca _____

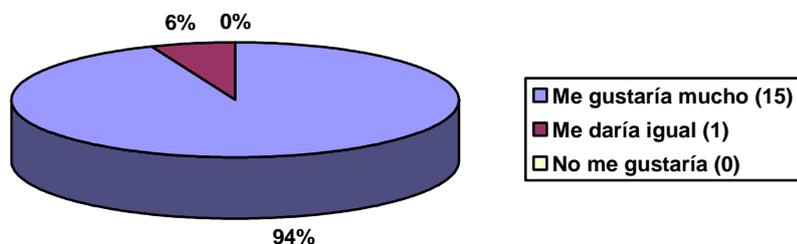


Necesitaba una pregunta que evaluase directamente el contacto que estos alumnos hubieran podido tener con la astronomía, y una buena manera de conseguirlo es preguntar por el grado de experiencia que tienen con un telescopio. Tal y como cabría esperar con su edad, para la mayoría el contacto con este instrumento ha sido ocasional o directamente nulo.

Uno de los tres que declaran haberlo utilizado “muchas veces” respondió sin embargo que le interesaba “poco” la astronomía en la 1ª pregunta, respondió “alguna vez” en la 2ª y declaró que le daría igual tener esa optativa en la 3ª. Por tanto, o tiene un concepto diferente de la frase “muchas veces” o ha manejado el telescopio en otros contextos. Destacar también que cuatro de los cinco encuestados que declararon no haberlo usado “nunca” eligieron en la pregunta anterior que su tema preferido sería precisamente el de “las constelaciones y observar el cielo con prismáticos o telescopio”, seguramente por no haberlo podido hacer nunca.

6. ¿Te gustaría que en el Instituto se realizasen visitas a observatorios o excursiones para observar las estrellas?

- Me gustaría mucho _____
- Me daría igual _____
- No me gustaría _____

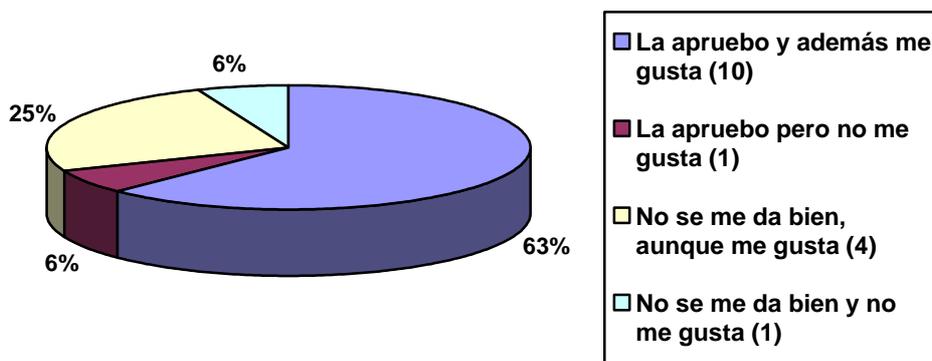


Tal y como cabría esperar, a la práctica totalidad de los encuestados le gustaría realizar visitas y actividades extraescolares relacionadas con la astronomía. No hay

que olvidar que se trata de jóvenes de catorce - quince años que siempre están deseosos de realizar salidas y excursiones.

7. ¿Se te da bien la asignatura de Física y Química?

- La apruebo y además me gusta _____
- La apruebo pero no me gusta _____
- No se me da bien, aunque me gusta _____
- No se me da bien y no me gusta _____



Quería contrastar algunas respuestas previas con la afinidad del encuestado por la Física y Química, precisamente porque la optativa de Iniciación a la Astronomía va ligada a la asignatura de Física y Química, como ya ha quedado patente.

Me parece interesante que la única persona que eligió “no se me da bien y no me gusta” en cambio sí contestó que elegiría la optativa de astronomía. Es decir, que aunque no se le da bien la Física y Química y manifiesta no gustarle, sí muestra interés por esta optativa. Creo que este es un ejemplo de lo que ya comenté en el apartado 2.1: la astronomía es una ciencia que, en general, atrae y fascina a un público muy diverso, y si se enfoca correctamente puede ayudar a reconciliar a muchos estudiantes con las ciencias.

5. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA INICIACIÓN A LA ASTRONOMÍA

En esta tercera parte del presente Trabajo de Fin de Master presento mi propuesta de programación didáctica para la asignatura optativa “Iniciación a la Astronomía”. Una programación didáctica es un documento que desarrolla el currículo establecido y que se incluye en el proyecto educativo del centro. Lo elabora el departamento correspondiente para cada una de las materias cuya docencia tiene encomendada. La ORDEN EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, define las programaciones didácticas como “*los instrumentos de planificación curricular específicos para cada una de las materias y ámbitos del currículo de la educación secundaria obligatoria*”. En esta orden se establecen además los puntos mínimos que debe incluir una programación didáctica, los cuales reproduzco a continuación:

- a) La distribución temporal de los contenidos correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas.*
- b) La metodología didáctica que se va a aplicar.*
- c) La identificación de los conocimientos y aprendizajes básicos necesarios para que el alumnado alcance una evaluación positiva al final de cada curso de la etapa.*
- d) Los procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos y los criterios de calificación que vayan a aplicarse.*
- e) Las medidas de atención a la diversidad para los alumnos que las requieran.*
- f) Las actividades de recuperación de los alumnos con materias pendientes de cursos anteriores.*
- g) El diseño de medidas de refuerzo educativo dirigidas a los alumnos de educación secundaria obligatoria que presenten dificultades de aprendizaje.*
- h) La incorporación de medidas para estimular el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente.*
- i) Los materiales y recursos didácticos que se vayan a utilizar, así como los libros de texto de referencia para los alumnos que desarrollen el currículo oficial de Castilla y León para esta etapa.*
- j) Las actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar desde el departamento.*

k) Los procedimientos que permitan valorar el ajuste entre el diseño de la programación didáctica y los resultados obtenidos.

En los siguientes apartados desarrollaré una propuesta de programación didáctica para esta asignatura que comprende, en mayor o menor medida, todos los puntos anteriores. Para ello adaptaré el esquema propuesto por Vázquez, Sevillano y Méndez (2011) realizando algunas aportaciones que creo pueden ser interesantes.

5.1. OBJETIVOS

5.1.1. Objetivos generales de la etapa

Se trata de doce objetivos que vienen recogidos en el Real Decreto 1105/2014 y que se refieren a las capacidades que los alumnos deben desarrollar durante la Educación Secundaria Obligatoria. Es conveniente tenerlos en cuenta en todas aquellas asignaturas enmarcadas en esta etapa, como es el caso de la “Iniciación a la Astronomía”. No tiene mucho sentido reproducirles aquí, baste decir que son objetivos muy genéricos que se ajustan a cualquier asignatura y que sobre todo hablan de formar actitudes de respeto y civismo, así como distintas destrezas, hábitos y capacidades.

5.1.2. Objetivos generales de la materia

A propósito de los objetivos de las materias optativas, la ya mencionada Orden EDU 1047/2007 de Castilla y León establece las siguientes generalidades:

Las materias optativas deberán servir para desarrollar las capacidades generales a las que se refieren los objetivos de la etapa, facilitar la transición a la vida laboral, ampliar la oferta educativa y las posibilidades de orientación, atendiendo a los diferentes intereses, motivaciones, capacidades y necesidades del alumnado

Las materias optativas específicas de ampliación y profundización, que serán cursadas en cuarto curso, tendrán el objetivo de proporcionar unos conocimientos de nivel superior mediante unos contenidos significativos y actividades prácticas diversas que faciliten al alumnado su orientación educativa posterior o su posible incorporación a la vida laboral.

Teniendo esto en cuenta, propongo una serie de objetivos relativos al proceso de aprendizaje y a las capacidades que los alumnos deberían desarrollar durante esta asignatura. Los objetivos servirán como guía a la hora de plantear los contenidos, actividades y los criterios de evaluación. Tomando como punto de partida los objetivos que proponen Doménech y Bella (2000), se les ha dividido según hagan mayor referencia a conceptos, procedimientos o actitudes, respectivamente.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA	
CONCEPTUALES	<p>1. Conocer y analizar la evolución que ha experimentado el conocimiento astronómico desde las primeras civilizaciones hasta la actualidad, haciendo especial hincapié en la sustitución de las concepciones intuitivas por modelos acordes al conocimiento actual.</p> <p>2. Identificar las constelaciones más importantes y los elementos más significativos del firmamento observable a simple vista, así como entender los movimientos de los principales cuerpos celestes.</p> <p>3. Describir e interpretar los diferentes tipos de coordenadas celestes.</p> <p>4. Enumerar las principales características de los planetas del Sistema Solar. Identificar los diferentes tipos de estrellas y su clasificación. Comparar su posible evolución.</p> <p>5. Conocer la estructura de nuestra galaxia y compararla con otras. Reconocer las características fundamentales de algunos objetos extragalácticos y comentar los fundamentos básicos del origen y la evolución del universo.</p>
PROCEDIMENTALES	<p>6. Manejar a un nivel básico instrumentos de observación como el telescopio y los prismáticos.</p> <p>7. Utilizar la terminología científica adecuada en cada tema tanto en la expresión oral y escrita como en el manejo y creación de gráficos.</p> <p>8. Desarrollar destrezas que permitan una adecuada discriminación de fuentes y contenidos y utilizar con justificación y soltura las TIC.</p>
ACTITUDINALES	<p>8. Adquirir el hábito de trabajo científico en lo referente al proceso de planteamiento de un modelo, su revisión crítica y su contrastación observacional.</p> <p>9. Desarrollar una actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología, así como adquirir hábitos de observación y de contacto con la naturaleza.</p>

Tabla 6. Objetivos generales de la asignatura "Iniciación a la Astronomía".

5.2. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS CLAVE

Siguiendo la Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, el Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de la ESO y bachillerato se basa en la potenciación del aprendizaje por competencias. Tal y como establece el mencionado decreto, las competencias clave “(...) se conceptualizan como un «saber hacer» que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales”.

Así pues, en la LOMCE se continúa con la filosofía del aprendizaje por competencias que establecía la LOE, aunque han pasado a llamarse competencias “clave” en lugar de competencias “básicas”. En la tabla siguiente puede apreciarse que, aunque se ha cambiado ligeramente su denominación y se han fusionado dos de ellas, prácticamente no hay cambios.

COMPETENCIAS BÁSICAS (LOE)	COMPETENCIAS CLAVE (LOMCE)
Competencia en comunicación lingüística.	Comunicación lingüística.
Competencia matemática.	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.	
Tratamiento de la información y competencia digital.	Competencia digital.
Competencia para aprender a aprender.	Aprender a aprender.
Competencia social y ciudadana.	Competencias sociales y cívicas.
Autonomía e iniciativa personal.	Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
Competencia cultural y artística.	Conciencia y expresiones culturales.

Tabla 7. Comparativa de las competencias en la LOE y la LOMCE.

A la hora de entender realmente las destrezas y habilidades a las que se refieren las siete competencias clave que establece la LOMCE, se puede consultar la Orden

ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Así pues, se propone, a continuación, una serie de indicadores por los cuales el currículo de esta asignatura contribuye al desarrollo de las competencias:

Comunicación lingüística:

- Utilizar correctamente la terminología específica de la astronomía y las ciencias en general.
- Expresar con orden y claridad la cadena de razonamiento a la hora de transmitir un pensamiento científico.
- Comprender un texto científico y resumir sus principales ideas.
- Debatir la validez de distintos modelos o explicaciones que se han dado a lo largo de la historia y argumentar la propia posición a favor o en contra.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:

- Analizar e interpretar datos representados en tablas y gráficos.
- Desarrollar la capacidad de observación crítica del entorno y ser capaz de extraer información relevante, siguiendo el método científico.
- Conocer los fundamentos de instrumentos como el telescopio.
- Valorar el papel de la astronomía en la sociedad como ciencia que estudia fenómenos observables y reconocer la importancia que el avance tecnológico ha tenido en su desarrollo.
- Observar la conexión de la astronomía con otras ciencias como la física, las matemáticas, la química, la biología o la historia.

Competencia digital:

- Manejar software específico relacionado con la astronomía.
- Utilizar las TIC en el proceso de aprendizaje, selección de información y presentación de trabajos.

Aprender a aprender:

- Buscar, seleccionar y procesar información de Internet u otras fuentes con espíritu crítico y seleccionando razonadamente fuentes válidas.

- Promover las destrezas ligadas al autoaprendizaje y fomentar la curiosidad y el hábito de estudio.

Competencias sociales y cívicas:

- Respetar las normas, el respeto a las opiniones de los demás y rechazar cualquier tipo de discriminación.
- Conocer y apreciar la contribución de la astronomía y las ciencias en general a la libertad de pensamiento y comprensión del mundo.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:

- Mostrar autonomía e iniciativa a la hora de buscar información, trabajar individualmente y en equipo y en general resolver situaciones relacionadas con la astronomía.
- Desarrollar un espíritu observador y crítico.
- Trasladar el pensamiento científico a la vida cotidiana, reconociendo oportunidades de innovación y emprendimiento.

Conciencia y expresiones culturales:

- Conocer los principales modelos y teorías astronómicas que se han dado a lo largo de la historia y reconocerlos como parte de la cultura de la humanidad.

5.3. METODOLOGÍA

Tal y como establecen Vázquez et al. (2011), la metodología en educación “*supone buscar respuesta a cómo enseñar*”. Se trata, obviamente, de la cuestión clave de la profesión docente. La legislación vigente no establece cómo debe realizarse este proceso de enseñanza – aprendizaje, por lo que queda en manos de la libertad de cátedra del profesor. En este sentido, se debe buscar un método y unos principios de acción que den respuesta a las diferentes necesidades de los alumnos y que integren de manera coherente el resto de elementos del currículo como objetivos, contenidos o procedimientos de evaluación.

En el siguiente apartado se establecen una serie de estrategias y principios metodológicos generales para esta asignatura. Por supuesto, el docente siempre

debe adaptar estas directrices a las características particulares del grupo y completarlas con la experiencia docente diaria.

5.3.1. Principios didácticos generales

Adaptando los que proponen Vázquez et al. (2011), se proponen los siguientes principios básicos que debe seguir el profesor durante esta asignatura:

- Tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, puesto que sirven como punto de partida para asimilar la nueva información y construir el nuevo conocimiento. Es fundamental, por tanto, presentar los contenidos organizados, interconectados con otros contenidos ya trabajados y con las ideas previas, además de una correcta secuenciación que permita una correcta asimilación. En este sentido es una buena idea empezar la clase con un breve repaso de lo visto en la clase anterior y cuando se hable de un tema o de un contenido nuevo sondear a la clase para evaluar el nivel de conocimientos.

- Evitar el aprendizaje memorístico y fomentar un aprendizaje significativo, es decir, fomentar un aprendizaje interconectado y caracterizado por la asimilación y comprensión de lo estudiado, y que sirva como punto de partida para nuevos aprendizajes.
Para conseguirlo se debe fomentar la práctica de lo aprendido en diversas formas y lograr que el alumno tome un papel activo y no pasivo.

- Adoptar un enfoque práctico de la astronomía. Al hilo de fomentar un aprendizaje significativo parece fundamental insistir en las aplicaciones prácticas de la materia. Para ello se tratará en la medida de lo posible de utilizar la observación, la práctica y la conexión con el mundo real y la vida cotidiana como herramientas de aprendizaje.

- Fomentar en el alumno la habilidad de “aprender a aprender”; término, como ya se ha visto, muy utilizado en el contexto educativo desde hace algunos años. Se trata de que el alumno sea el verdadero artífice de su

proceso de aprendizaje, lo que significa fomentar las actividades y estrategias de investigación, planificación y regulación del propio aprendizaje.

- Adoptar el papel de guía en el proceso de enseñanza - aprendizaje, desterrando el rol de mero expositor de contenidos. Se trata de propiciar una intensa actividad mental del alumno. En este sentido Vázquez et al. (2011) proponen alternar el “aprendizaje por facilitación” con el “aprendizaje por descubrimiento”, ofreciendo siempre que sea posible la posibilidad de aplicar y practicar los conocimientos.

- Tratar de que el alumnado consiga una visión interdisciplinar de los contenidos que se presten a ello. En este sentido, se debe establecer siempre que sea posible la relación de los temas con otras asignaturas y disciplinas, globalizando ese conocimiento. A este respecto, parece muy útil el método de proyectos, en el que los alumnos trabajan sobre un tema desde diferentes enfoques. Como se verá en la tabla 8, se ha propuesto en la secuencia de contenidos que los alumnos realicen un proyecto grupal en el tercer trimestre. Se tratará en detalle en el apartado 5.7.1.

- Despertar en el alumno la curiosidad por nuevas ideas y contenidos. Se relaciona bastante con la habilidad de “aprender a aprender” y se trata, al fin y al cabo, de que el alumno amplíe y/o actualice los conocimientos adquiridos en clase. Para ayudar a fomentar esta curiosidad, he elaborado una Web de creación propia como modelo de recurso que podría utilizarse en la asignatura “Iniciación a la Astronomía”. En esta Web, cuya dirección es www.iniciacionlaastronomia.weebly.com, hay una sección en la que se habla de temas relacionados con la astronomía y también hay un blog con entradas de actualidad que considero que pueden interesar y motivar al alumno para realizar sus propias búsquedas. Se tratará de nuevo en el apartado 5.4.2.

- Integrar la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional, en la medida en que

sea posible. Como se verá en el apartado 5.5, la LOMCE (2013) obliga a tratar estos contenidos y competencias en todas las materias.

5.3.2. Estrategias metodológicas de aula

Por mi experiencia personal como estudiante, y durante la experiencia docente adquirida en el Prácticum de este Master, he podido comprobar que la siguiente secuencia es muy útil en cuanto a asimilación de contenidos y conexión con los conocimientos previos:

1º. Reservar los primeros minutos de cada sesión para hacer un repaso de lo visto en días anteriores. A veces se tiende a obviar este tipo de repasos pensando que son una pérdida de tiempo. En mi opinión, más bien son todo lo contrario, puesto que sitúan al alumno en la secuencia de contenidos, permiten que su actividad mental comience con algo ya conocido, y por supuesto posibilitan una mayor y más fácil conexión de los conocimientos previos con los nuevos.

2º. Exposición del tema procurando, como ya se ha indicado en el apartado anterior, evitar el papel de mero expositor de conceptos y tratando de involucrar en todo momento al alumno. Se ha de conseguir una gran actividad mental de este último, y ello puede lograrse intercalando preguntas a la clase durante la explicación, planteando situaciones reales y/o de la vida cotidiana, proponiendo algún problema a resolver y en general combinando diferentes recursos y maneras de desarrollar el tema.

Se pretende, por tanto, una gran variedad de metodologías y recursos que impidan en la medida de lo posible que el alumno pierda el interés o adopte un papel pasivo en la clase.

Es obvio también que el docente se verá condicionado en buena medida por los materiales e instalaciones de los que disponga su centro. No obstante, a día de hoy es difícil encontrar un instituto que no cuente como mínimo con sala de ordenadores, cuando no con cañón proyector y ordenador con conexión a Internet en el aula, por lo que se puede (y debe) alternar la clásica explicación “de pizarra” con el amplísimo abanico de posibilidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías.

3º. Aplicación práctica de los contenidos vistos. Se debe, en la medida de lo posible, complementar la explicación teórica con algún tipo de aplicación práctica.

En este sentido la astronomía es una ciencia que se presta enormemente al enfoque práctico, que será de hecho el predominante a la hora de impartir las clases.

Afortunadamente, no es necesario (aunque sería lo deseable) salir todos los días a observar el cielo con los alumnos. Existen en Internet diversos programas y fuentes que nos permitirán acercar al alumno a la astronomía sin necesidad de salir del aula. Se discutirá ampliamente en el apartado siguiente.

No se debe dejar de lado, sin embargo, la necesidad que siempre tendrá el alumno de descansar sus mecanismos atencionales, por lo que Vázquez et al. (2011) recomiendan que en la clase se alternen momentos de explicación con preguntas y actividades más o menos distendidas que requieran más o menos concentración.

5.4. RECURSOS, MATERIALES Y FUENTES DE INFORMACIÓN PARA PROFESOR Y ALUMNO

Presento a continuación una serie de recursos y materiales que, sin pretensión de exhaustividad, pueden resultar útiles para el profesor.

5.4.1. Recursos de aula

Siempre dependerán del centro concreto, pero la pizarra y el cañón proyector serán muy utilizados. En concreto este último me parece extremadamente útil porque creo que puede facilitar mucho a los alumnos que carezcan de visión espacial la comprensión del concepto de bóveda y esfera celeste, y los dos tipos de coordenadas que se verán. Además, y dado que una imagen vale más que mil palabras, sería complicado enseñar constelaciones, planetas y objetos del universo profundo sin contemplar a la vez las maravillosas imágenes que la tecnología nos ha hecho posible obtener. Así pues, me parece casi indispensable que esta asignatura se imparta en un aula con cañón proyector y, si es posible, con conexión a Internet.

En cuanto al libro del alumno, existen libros de texto para asignaturas optativas de astronomía, pero en mi opinión no son necesarios. El profesor preparará unos apuntes de la asignatura adecuados al contenido recogido en la programación, e impartirá la clase en base a ellos. Se deberá tratar de que estos apuntes sean

rigurosos, pero también amenos y de formato atractivo y motivante para un alumno de quince-dieciséis años. A este respecto he incluido en el Anexo II una de las unidades didácticas que propongo para esta asignatura, totalmente desarrollada a modo de ejemplo. Las unidades didácticas propuestas se verán en el apartado 5.5.1.

Por otro lado, un telescopio, que por supuesto no tiene por qué ser de tecnología punta, parece muy aconsejable, aunque ni mucho menos es imprescindible.

También puede ser interesante que los alumnos manejen unos prismáticos y un espectroscopio de bolsillo, éste último muy aconsejable en la Unidad Didáctica 6. Además, y a pesar del sofisticado y fácilmente accesible software que presentaré a continuación, creo que puede ser positivo que el alumno también conozca y maneje el clásico planisferio celeste, y que esté familiarizado con la extensa variedad de publicaciones en forma de atlas comentados que hay disponibles hoy en día.

5.4.2. Página Web de creación propia

Puede ser interesante para el profesor tener un dominio Web propio dedicado a la asignatura. En él los alumnos podrían, por ejemplo, descargarse los apuntes de clase, acceder a información extra o temas de ampliación para aquellos con especial curiosidad, estar al tanto de las tareas pendientes y/o actividades previstas mediante un calendario, etc.

Como ejercicio para el presente Trabajo de Fin de Máster, y tal y como comenté en el apartado 5.3.1, he creado una Web de este tipo que podría utilizarse en la asignatura de “Iniciación a la Astronomía”. La dirección es www.iniciacionlaastronomia.weebly.com. Como puede verse al acceder, los alumnos pueden visitar varias secciones:

- Una zona de blog, en la que el profesor compartiría noticias o temas interesantes relacionados con la asignatura.
- Una selección de temas (ampliable) que podrían interesar a los alumnos, como por ejemplo la historia del Hubble o el enlace a la Web de la NASA.
- Una pestaña en la que figura un calendario que se actualiza automáticamente a través de Google Calendar y en el que el profesor podría recordar al alumno la fecha de un examen o de entrega de tareas.
- Una pestaña en la que el alumno podría consultar y descargar los apuntes correspondientes a las unidades didácticas vistas en clase. Para el presente

trabajo he desarrollado a modo de ejemplo la Unidad Didáctica 2 titulada Coordenadas Celestes, recogida en el Anexo II.

La herramienta ©Weebly, sobre la que se soporta esta Web, permite a profesores crear una página Web como la descrita arriba y además registrar a alumnos (con consentimiento paterno y sin necesidad de dirección de e-mail) para que ellos también tengan su propio espacio de almacenamiento (con opción de que sea público o privado según elija el profesor) en el que puedan, por ejemplo, crear un proyecto o trabajo para entregar.

5.4.3. Software específico de astronomía

Sin ánimo de ser exhaustiva, las siguientes tres herramientas pueden resultar muy útiles:

- Stellarium: Se trata de un planetario de código abierto para el ordenador. Con una interfaz amable y de muy fácil manejo, permite introducir la fecha, hora y latitud que se desee para reproducir el cielo que vería el observador. Da información al detalle de todos los objetos del cielo, ya sean planetas, estrellas, nebulosas, satélites artificiales, etc. Permite además introducir las líneas de la esfera y la bóveda celeste, lo cual es muy ilustrativo para el estudiante u observador inicial. Imprescindible. <http://www.stellarium.org/es/>
- Solar System Scope: Se trata de un simulador gratuito en 3 dimensiones del Sistema Solar, que no precisa de descarga en el ordenador. Además de la típica observación de las órbitas de los planetas en el tiempo, da la posibilidad en un solo clic de observar fotografías reales de cada uno de los cuerpos. También permite la observación de las constelaciones, cometas y otros objetos para una latitud y fecha determinados, aunque para esto último es más recomendable Stellarium. Bastante útil. <http://www.solarsystemscope.com/es>
- Planetary, Lunar and Stellar Visibility (PLSV): Software gratuito. Su interfaz no es tan moderna y atractiva como la de los anteriores, pero es sencillo de manejar y muy útil para saber la visibilidad que tendrán los planetas, el Sol y la Luna para un día, hora y ciudad específicos. http://www.alcyone.de/planetary_lunar_and_stellar_visibility.html

5.4.4. Fuentes de información generales para profesor y alumno

- Web de la NASA: De referencia obligada en cualquier curso de astronomía, lo más interesante a este nivel será su extensa galería fotográfica y sus vídeos de estilo ameno sobre temas varios (en inglés). <http://www.nasa.gov>
- Libros: La cantidad y variedad es extensísima y puede ser difícil seleccionar. Como complemento para preparar las clases y cómo guía para utilizar un estilo ameno, puede ser muy útil para el profesor la consulta de libros de tipo divulgativo. Un ejemplo de este tipo sería *Astronomía* de Garlick (2004, Grupo Editorial Ceac). También puede ser útil la lectura de este tipo de libros para el alumno especialmente curioso o interesado en ampliar sus conocimientos.
- Vídeos varios: La oferta es muy amplia en Internet y quedará en manos del docente seleccionar los videos o clips que considere más adecuados. No obstante, parece imposible no mencionar la mítica serie *Cosmos*, recientemente actualizada por el astrofísico Neil deGrasse Tyson en el canal National Geographic. <http://natgeotv.nationalgeographic.es/es/cosmos-a-spacetime-odyssey>

5.5. CONTENIDOS

A la hora de establecer los contenidos que se han de tratar en esta optativa, la ORDEN EDU 1047/2007 únicamente dice que éstos han de ser “significativos” y que han de articularse (para el presente caso) sobre la asignatura de Física y Química. Se otorga por tanto bastante libertad a los centros para que establezcan ellos mismos los contenidos que consideren más oportunos, aunque sin olvidar que están sujetos a una aprobación previa de las instancias superiores, como ya se vio en el apartado 3.4.

En la LOMCE (2013) se establecen una serie de competencias y contenidos transversales que han de tratarse en todas las materias:

Sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las materias de este curso, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional se trabajarán en todas las materias.

Estas habilidades de tipo transversal ya se han tenido en cuenta al tratar la metodología (apartado 5.3.).

Además de lo mencionado, lo principal a tener en cuenta a la hora de establecer los contenidos es, como es lógico, el tiempo disponible. Como ya se indicó en la tabla 3, las optativas disponen de dos sesiones lectivas por semana. Siguiendo el ejemplo del calendario escolar para el curso 2014/2015 en la comunidad de Castilla y León, la asignatura de Iniciación a la Astronomía contaría con aproximadamente 68 sesiones lectivas para todo el curso.

Teniendo en cuenta los objetivos y competencias establecidos en los apartados anteriores, los resultados de la encuesta del apartado 4, y apoyándome en diversas fuentes referenciadas en la bibliografía, he establecido una propuesta en cuanto a contenidos a tratar, recogida en el siguiente apartado.

5.5.1. Unidades didácticas y contenidos asociados

UNIDAD DIDÁCTICA 1. LA EVOLUCIÓN DE LA ASTRONOMÍA A LO LARGO DE LA HISTORIA

Siguiendo la propuesta cronológica y por personajes de Medina (2008), se tratarían los siguientes puntos:

- Desde los comienzos hasta el siglo V d.C.:
 - Primeros vestigios en: Prehistoria, Mesopotamia, Egipto, China, India y Grecia.
 - Personajes importantes: Filolao (Escuela Pitagórica), Anaxágoras, Eudoxio, Aristarco de Samos, Eratóstenes y su método para medir el tamaño de la Tierra, Apolonio, Hiparco, Tolomeo y Aryabhata.
 - Calendario Juliano.
- Del siglo VI al XIV:
 - Logros de: Los Mayas, China, El Islam y Europa.
- Del siglo XV al XVII:
 - Copérnico, Giordano Bruno y Tycho Brahe.
 - Johannes Kepler. Comentario de las Leyes de Kepler.
 - Calendario Gregoriano.
 - Galileo y el telescopio.
 - Isaac Newton y la gravitación universal.
 - C. Huygens, E. Halley y G. Cassini.

- Siglos XVIII y XIX:
 - Aportaciones a la cosmología, astrofísica y al conocimiento del Sistema Solar. Descubrimiento de Neptuno. El espectro solar.
 - W. Herschel y J. Von Fraunhofer.
- Siglos XX y XXI:
 - La radioastronomía.
 - Astronomía en diferentes espectros
 - Telescopios y observatorios.
 - Avances en cosmología.
 - E. Hubble, A. Einstein.

UNIDAD DIDACTICA 2. COORDENADAS CELESTES

- Diferencia entre la esfera celeste y la bóveda celeste.
- Dibujar los movimientos aparentes más relevantes tanto en la esfera como en la bóveda celeste para un observador según la latitud.
- Manejo de coordenadas horizontales: acimut y altura
- Manejo de coordenadas celestes ecuatoriales: ascensión recta y declinación.
- Utilización de las unidades correctas en cada caso.

(Esta unidad se ha desarrollado completa a modo de ejemplo, y está recogida en el Anexo II del presente trabajo).

UNIDAD DIDACTICA 3. EL FIRMAMENTO A SIMPLE VISTA: CONSTELACIONES Y MOVIMIENTOS DE LOS CUERPOS MÁS IMPORTANTES

Consultando el completísimo libro de Galadí y Gutierrez (2001) y la *Guía Celeste* de Levy (2003) propongo los siguientes puntos:

- Observaciones posibles a simple vista.
- Principales constelaciones en el hemisferio norte y su localización a partir de la Osa Mayor. Principales constelaciones del hemisferio sur.
- Uso del planisferio y software específico.
- Los movimientos de la Tierra: Rotación, traslación y precesión de los equinoccios.
- Movimiento aparente del Sol. La eclíptica y las constelaciones del zodiaco.
- Movimiento de la Luna y sus fases.
- Movimiento aparente de los planetas.

UNIDAD DIDÁCTICA 4. NOCIONES BÁSICAS DEL FUNCIONAMIENTO DE UN TELESCOPIO

Para este tema constituyen una excelente guía el libro *Astronomía General* de Galadí y Gutierrez (2001), los *Apuntes de Astronomía Práctica* de Cuesta et al. (1998) y el enfoque del artículo de Cosialls (2009).

- Breves nociones de óptica y tipos de telescopio.
- Puesta en estación.

UNIDAD DIDÁCTICA 5. EL SISTEMA SOLAR

- Leyes del movimiento planetario: Leyes de Kepler.
- Características de los planetas: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter, Saturno y sus anillos, Urano y Neptuno. Principales satélites de los planetas.
- Características principales de la Luna. Origen y formación.
- Asteroides y cometas. Nube de Oort.

UNIDAD DIDÁCTICA 6. LAS ESTRELLAS

- Principios de física estelar. Reacciones nucleares.
- Estrellas: Formación, características, clasificación y evolución. Comparación del Sol con otras estrellas.
- Observación de las estrellas. Brillo y color.
- Espectroscopía como medio para conocer la composición de las estrellas.

UNIDAD DIDÁCTICA 7. LA VÍA LÁCTEA Y OTRAS GALAXIAS

- Evolución, estructura y dimensiones de nuestra galaxia. Nebulosas y cúmulos.
- Tipos de galaxia.
- Características de las galaxias más cercanas y comparación con la Vía Láctea.

UNIDAD DIDÁCTICA 8. EL UNIVERSO EXTRAGALÁCTICO. NOCIONES BÁSICAS DE COSMOLOGÍA Y ASTROFÍSICA

- Cuásares, estrellas de neutrones, explosiones de rayos gamma, agujeros negros, materia oscura y concepto de lente gravitatoria.
- El origen del universo: Big Bang.
- Estructura y evolución del universo a gran escala: el universo en expansión.

5.5.2. Distribución temporal de las unidades didácticas

Se presenta en la siguiente tabla la distribución de las unidades didácticas, así como el número de sesiones asociada a cada una. En la tercera evaluación se dedica un número importante de sesiones a la realización y presentación por parte de los alumnos de un pequeño proyecto de investigación. Los detalles acerca de este proyecto se verán en el apartado 5.7.1. Se incluyen también las horas dedicadas a las evaluaciones, trabajos, visitas y otras actividades.

PRIMERA EVALUACIÓN	
Unidades Didácticas y actividades	Nº de sesiones/ Evaluación
Evaluación inicial de conocimientos.	0,5
U.D.1. La evolución de la astronomía a lo largo de la historia.	4,5
U.D.2. Coordenadas celestes.	6
Examen Unidades 1 y 2.	1
U.D.3. El firmamento a simple vista: Constelaciones y movimientos de los cuerpos más importantes.	11
U.D.4. Nociones básicas del funcionamiento de un telescopio.	2
Visita al Centro Astronómico de Tiedra.	(fuera horario lectivo)
Examen Unidades 3 y 4 (o Unidades 1,2,3 y 4 para los que suspendiesen el primer examen)	1
TOTAL	26
SEGUNDA EVALUACIÓN	
Unidades Didácticas y actividades	Nº de sesiones/ Evaluación
U.D.5. El sistema solar	9
Examen Unidad 5	1
U.D.6. Las estrellas	6
U.D.7. La Vía Láctea y otras galaxias	3
Visita al Planetario del Museo de la Ciencia de Valladolid	1
Examen Unidades 6 y 7 (o Unidades 5, 6 y 7 para los que suspendiesen el examen anterior)	1
TOTAL	21
TERCERA EVALUACIÓN	
Unidades Didácticas y actividades	Nº de sesiones/ Evaluación
U.D.8. El universo extragaláctico. Nociones de cosmología	10
Examen Unidad 8 (o Total de la asignatura para alumnos cuya nota media en las dos evaluaciones anteriores sea inferior a 5)	1

Proyecto de Investigación	Búsqueda y tratamiento de información	8
	Presentaciones	2
TOTAL		21

Tabla 8. Distribución temporal de las unidades didácticas, las evaluaciones y otras actividades.

5.6. EVALUACIÓN

Se debe seguir en este punto la ORDEN EDU/1952/2007, de 29 de noviembre, por la que se regula la evaluación en educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

Esta orden establece como finalidad de la evaluación el comprobar que se han alcanzado los objetivos específicos y que los alumnos han adquirido los conocimientos establecidos en cada una de las materias, así como las competencias básicas (en la LOMCE denominadas “clave”, como ya quedó reflejado en la tabla 7 del apartado 5.2). Se establecen además los siguientes principios en cuanto al carácter de la evaluación:

En la educación secundaria obligatoria la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos será continua y diferenciada según las distintas materias del currículo.

La evaluación tendrá un carácter formativo y orientador del proceso educativo, con la finalidad básica de analizar la correcta valoración del rendimiento escolar del alumno y proporcionar una información constante que permita introducir variaciones que puedan mejorarlo.

Los profesores evaluarán a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en cada una de las materias, según los criterios de evaluación establecidos en la norma que establece el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León y en las concreciones realizadas por los profesores en las programaciones didácticas. Los criterios de evaluación de las materias serán el referente fundamental para valorar tanto el grado de consecución de los objetivos como de adquisición de las competencias básicas.

Así pues y en resumen, la evaluación que se establezca en las programaciones didácticas debe tener carácter continuo, formativo y orientador de modo que permita detectar problemas de rendimiento en el alumno y poder introducir así las

modificaciones oportunas. Como bien indica la orden, los criterios de evaluación reflejados en las programaciones didácticas serán el referente fundamental para comprobar que se han alcanzado los objetivos y que se han adquirido los conocimientos y el dominio de competencias.

Al respecto del currículo y los criterios de evaluación, el ya comentado Real Decreto 1105/2014 perteneciente a la LOMCE establece que son referentes para la evaluación no solo estos “criterios de evaluación” sino también los “estándares de aprendizaje evaluables”, aportando la siguiente definición para cada uno de ellos:

Criterios de evaluación: son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.

Estándares de aprendizaje evaluables: especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables.

En mi opinión, no acaba de quedar muy clara la utilidad de añadir estos estándares de aprendizaje evaluables y quizá específica y encorseta demasiado el criterio del docente en este punto. Además, por la experiencia que he tenido con profesores durante la realización de mi Prácticum, este tipo de añadidos no hacen más que acrecentar uno de los, a mi juicio, grandes problemas existentes en la profesión docente de hoy en día: la excesiva carga burocrática. El profesor invierte demasiado tiempo de su jornada laboral (y fuera de su jornada) en el desarrollo y concreción de un currículo cada vez más extenso, cerrado y encorsetado y quizá se esté quitando tiempo o directamente poniendo trabas a labores más importantes como la investigación de nuevas metodologías o la modernización de técnicas o contenidos.

No obstante, en el espíritu de elaborar una programación didáctica lo más ajustada posible a la legislación vigente, presento en el siguiente apartado los criterios de

evaluación y estándares de aprendizaje evaluables correspondientes a esta optativa, especificando cuáles son los mínimos exigibles para superar la asignatura.

5.6.1. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

En la tabla 9 quedan reflejados estos criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables correspondientes a cada una de las ocho unidades didácticas en las que se han dividido los contenidos a impartir. Se ha adoptado el mismo formato de tabla a tres columnas presente en el Real Decreto 1105/2014, en un intento por homogeneizar presentaciones.

A la hora de redactar estas directrices he tenido presente los contenidos que ya había seleccionado previamente y me ha servido como apoyo la obra de Galadí y Gutierrez (2001).

Además, tal y como ya se comentó en el apartado 5, la ORDEN EDU/1046/2007 de 12 de junio por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León establece como punto de inclusión obligatoria en la programación didáctica que se especifiquen aquellos aprendizajes básicos para obtener una calificación positiva en la asignatura. Por ello, se han marcado con un asterisco (*) aquellos criterios y estándares de aprendizaje evaluables cuyo cumplimiento se considera como el mínimo exigible para superar la asignatura.

	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
U.D.1. La evolución de la astronomía a lo largo de la historia	<p>1.1. Conocer la evolución de las distintas teorías emitidas a lo largo de la historia para explicar los fenómenos astronómicos, así como los principales científicos implicados. (*)</p> <p>1.2. Reconocer los distintos pasos del método científico: observación, hipótesis, experimentación, conclusiones y elaboración de una teoría.</p>	<p>1.1.a. Describe la secuencia principal de conocimientos y teorías astronómicas desde las antiguas civilizaciones hasta la actualidad.</p> <p>1.1.b. Conoce los personajes y científicos más notables, la época a la que pertenecen y sus principales aportaciones al campo de la astronomía. (*)</p> <p>1.2.a. Argumenta razonadamente la corrección y grado de rigor de las teorías antiguas y actuales.</p>
U.D.2. Coordenadas celestes	<p>2.1. Distinguir entre esfera celeste y bóveda celeste, y reconocer la necesidad de ambas representaciones. (*)</p> <p>2.2. Expresar las coordenadas de una estrella u otros objetos tanto en coordenadas horizontales como en ecuatoriales. (*)</p>	<p>2.1.a. Distingue claramente entre esfera y bóveda celeste, describiendo las características de ambas así como las líneas y puntos relevantes de cada una. (*)</p> <p>2.1.b. Entiende que esfera y bóveda celeste son representaciones imaginarias útiles para diferentes propósitos.</p> <p>2.2.a. Distingue claramente entre coordenadas horizontales y coordenadas ecuatoriales, asociándolas a la bóveda y esfera celeste, respectivamente, y valorando la utilidad de cada una en cada caso particular. (*)</p> <p>2.2.b. Realiza cambios de coordenadas correctamente. (*)</p>

<p style="text-align: center;">U.D.3. El firmamento a simple vista: Constelaciones y movimientos de los cuerpos más importantes</p>	<p>3.1. Identificar los principales objetos astronómicos observables a simple vista. (*)</p> <p>3.2. Reconocer la utilidad de ciertos instrumentos como el planisferio en la observación del firmamento.</p> <p>3.3. Enumerar los tres movimientos de la Tierra en el espacio y el efecto que tienen. (*)</p> <p>3.4. Describir los movimientos aparentes del Sol, la Luna y los planetas en el cielo y en la esfera celeste, y asociarlos con los movimientos de la Tierra. (*)</p>	<p>3.1.a. Identifica y reconoce las principales constelaciones en nuestra latitud, asocia la eclíptica con las constelaciones del zodiaco y relaciona la localización de unas constelaciones con otras. (*)</p> <p>3.1.b. Entiende que los objetos observables en el firmamento son diferentes dependiendo de la latitud y de la hora, y explica por qué. (*)</p> <p>3.2.a. Maneja el planisferio, atlas varios y/o software específico.</p> <p>3.3.a. Diferencia los movimientos de rotación, traslación y precesión de los equinoccios y relaciona cada movimiento con sus consecuencias inmediatas (día y noche, estaciones, etc). (*)</p> <p>3.4.a. Entiende los movimientos aparentes del Sol en el cielo y en la esfera celeste, asocia su recorrido a la eclíptica y predice el recorrido del Sol para los días más significativos (equinoccios y solsticios) y para diferentes latitudes. (*)</p> <p>3.4.b. Conoce y comprende la causa de las fases de la Luna. Es consciente de que sólo se puede observar una cara de la Luna y explica por qué. (*)</p> <p>3.4.c. Conoce los principales planetas observables, sus rasgos específicos y su localización más habitual.</p>
<p style="text-align: center;">U.D.4. Nociones básicas del funcionamiento de un telescopio</p>	<p>4.1. Entender los prismáticos y el telescopio como instrumentos ópticos y valorar su importancia en el progreso del conocimiento astronómico.</p> <p>4.2. Realizar observaciones de los principales objetos localizables en su latitud. (*)</p>	<p>4.1.a. Posee las nociones básicas del funcionamiento y utilización del telescopio, así como su puesta en estación.</p> <p>4.1.b. Entiende la importancia que el desarrollo y perfeccionamiento del telescopio ha tenido para desechar teorías erróneas y comprender mejor el universo.</p> <p>4.2.a. Maneja a nivel inicial los el telescopio para realizar observaciones de la Luna, los planetas y otros objetos como sistemas dobles, nebulosas, etc. (*)</p>

<p style="text-align: center;">U.D.5. El sistema solar</p>	<p>5.1. Conocer las leyes de Kepler y valorar su importancia histórica. (*)</p> <p>5.2. Enumerar las principales características de cada uno de los planetas del Sistema Solar, de la Luna y de otros satélites importantes. (*)</p> <p>5.3. Conocer otros cuerpos del Sistema Solar como asteroides y cometas, así como la Nube de Oort.</p>	<p>5.1.a. Entiende el significado de las leyes, sus consecuencias, y comprueba con datos y observaciones que lo establecido en ellas se cumple en la realidad. (*)</p> <p>5.2.a. Describe los principales rasgos y características de los planetas y de los satélites más relevantes del Sistema Solar. (*)</p> <p>5.2.b. Identifica el orden y posición de los planetas y conoce de manera aproximada tamaños de los mismos y distancias relativas. (*)</p> <p>5.2.c. Conoce las características fundamentales de la Luna y está al corriente de las principales teorías en cuanto a su origen y formación.</p> <p>5.3.a. Distingue entre asteroide y cometa, y conoce qué es y donde se localiza la estructura denominada Nube de Oort.</p>
<p style="text-align: center;">U.D.6. Las estrellas</p>	<p>6.1. Entender los fundamentos básicos de las reacciones nucleares que se producen en una estrella. (*)</p> <p>6.2. Comprender el proceso de formación y evolución de las estrellas. (*)</p> <p>6.3. Conocer los principales rasgos identificativos de una estrella y los principales sistemas de clasificación. (*)</p> <p>6.4. Describir las principales características de nuestro Sol. (*)</p>	<p>6.1.a. Posee las nociones básicas de los procesos y reacciones que se producen en las estrellas para producir luz y calor y entiende que todos los elementos de la tabla periódica a partir del helio se han formado en las estrellas. (*)</p> <p>6.2.a. Comprende el papel de la gravedad en la formación y evolución de las estrellas y asocia su origen a las nebulosas. (*)</p> <p>6.2.b. Entiende que las estrellas no son eternas y que en el universo hay estrellas que “mueren” y otras que “nacen” en cada momento.</p> <p>6.2.c. Asocia la posible evolución y objeto en el que se convertirá una estrella según su masa, y describe las características principales de ese objeto (supernovas, agujeros negros, etc.). (*)</p> <p>6.3.a. Conoce los rasgos identificativos de una estrella como color y luminosidad y reconoce la importancia del espectroscopio para conocer las características y composición de las estrellas a distancia. (*)</p> <p>6.3.b. Entiende y maneja el diagrama de Hertzsprung – Russell, valorando su gran importancia en el campo de la astronomía.</p> <p>6.4.a. Conoce las características fundamentales de nuestro Sol y lo sitúa comparativamente a otras estrellas en términos de tamaño, luminosidad, edad, y posible evolución. (*)</p>

<p style="text-align: center;">U.D.7. La Vía Láctea y otras galaxias</p>	<p>7.1. Describir la estructura, evolución y dimensiones de la Vía Láctea, así como las características de los principales objetos que la pueblan. (*)</p> <p>7.2. Conocer otros tipos de galaxia y establecer una comparativa entre la Vía Láctea y las galaxias más cercanas. (*)</p>	<p>7.1.a. Conoce la estructura en espiral de la Vía Láctea identificando disco, bulbo, núcleo y halo, tiene una noción aproximada de sus dimensiones y sitúa al Sistema Solar en el extremo de uno de sus brazos. (*)</p> <p>7.1.b. Posee nociones básicas de la historia y evolución de nuestra galaxia.</p> <p>7.1.c. Enumera algunas características de objetos que pueblan la galaxia como nebulosas o cúmulos estelares. (*)</p> <p>7.1.d. Entiende el elevado número de estrellas en cada galaxia, y es consciente de la existencia de otros planetas fuera del Sistema Solar y por tanto de la posibilidad de que exista vida fuera de nuestro planeta. (*)</p> <p>7.2.a. Está al tanto de que la forma en espiral no es la única y enumera ejemplos de otros tipos de estructura. (*)</p> <p>7.2.b. Sabe que la galaxia más cercana es Andrómeda y conoce la distancia aproximada.</p>
<p style="text-align: center;">U.D.8. El universo extragaláctico. Nociones de cosmología</p>	<p>8.1. Describir las principales características de objetos del Universo alejados del Sistema Solar. (*)</p> <p>8.2. Conocer de manera básica la estructura del universo a gran escala, el fenómeno del Big Bang así como las teorías que predicen su evolución. (*)</p>	<p>8.1.a. Conoce objetos y sucesos del universo como cuásares, estrellas de neutrones, explosiones de rayos gamma, agujeros negros, materia oscura y el concepto de lente gravitatoria y enumera algunas características básicas. (*)</p> <p>8.1.b. Es consciente de la importancia de los grandes telescopios y observatorios y valora la importancia del trabajo de la comunidad científica para poder llegar a observar y conocer esos objetos.</p> <p>8.2.a. Comprende a un nivel básico la estructura del universo, la enormidad de sus dimensiones y entiende que cuando se observa el universo profundo se está observando cómo era hace millones de años debido al tiempo que tarda la luz en llegar a nosotros. (*)</p> <p>8.2.b. Conoce el estado de expansión del universo y entiende algunos aspectos básicos de su origen (Big Bang) y evolución. (*)</p>

Tabla 9. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables para cada una de las Unidades Didácticas.

5.6.2. Procedimientos de evaluación

Los criterios y estándares presentados en el apartado anterior se evaluarán mediante los cuatro puntos que propongo en la tabla siguiente:

ACTIVIDAD O PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE LA NOTA
Exámenes escritos	40 %
Entrega de deberes y/o trabajos	30 %
Entrega del cuaderno del alumno al final del trimestre	20 %
Actitud, comportamiento y respeto a los compañeros	10 %

Tabla 10. Actividades de evaluación.

EXÁMENES ESCRITOS: En ellos tratará de combinarse en la medida de lo posible cuestiones teóricas y ejercicios prácticos, primando en unos el análisis y razonamiento, en otros el manejo numérico, en otros la expresión de las ideas y conceptos, etc. Se tendrá en cuenta, por supuesto, la corrección en los conceptos, pero también la claridad en la exposición y sobre todo la justificación razonada de las respuestas dadas.

Constituye una buena guía en cuanto a las preguntas y cuestiones a tratar en los exámenes el artículo de García (2014) en el que se realiza un estudio estadístico más que interesante acerca de las respuestas de profesores y alumnos a preguntas astronómicas seleccionadas. Estas preguntas han sido adaptadas del *Astronomy Diagnostic Test* creado por colaboradores de diversas universidades Norteamericanas en el marco del denominado *Collaboration for Astronomy Education Research* (CAER). Creo que este test puede resultar de gran ayuda a la hora de entender qué aspectos pueden resultar más difíciles para el alumno, y en qué temas y conceptos se debe insistir para corregir las posibles concepciones erróneas que puedan manifestar los estudiantes a la hora de explicar fenómenos astronómicos. También puede constituir un buen apoyo la propuesta de evaluación que realizan Estalella et al. (1995).

ENTREGA DE DEBERES Y/O TRABAJOS: Se trata aquí de que los alumnos practiquen y desarrollen su sentido de la responsabilidad y que aprendan a gestionar su tiempo y sus tareas. Se tendrá en cuenta la entrega en la fecha

prevista, el razonamiento y justificación de la información presentada y de los resultados obtenidos. Se valorará también la presentación, la selección crítica de fuentes y en general el buen uso de las TIC.

En este apartado se incluye, en el tercer trimestre, el proyecto de investigación que los alumnos deben desarrollar y presentar. Para el tercer trimestre este apartado contará un 40% en lugar del 30%, y la entrega del cuaderno, dado que solo hay una unidad didáctica en ese trimestre, pasará a valer un 10%.

ENTREGA DEL CUADERNO AL FINAL DEL TRIMESTRE: Con la entrega de su cuaderno se pretende que el alumno:

- Trabaje día a día, puesto que si sabe que tiene que ir elaborando un cuaderno o unos apuntes, la tentación de no trabajar la asignatura día a día y olvidarse de ella hasta el día del examen será menor.
- Gestione su propio aprendizaje y practique su habilidad de seleccionar información y presentarla. Esto va muy en la línea con las competencias clave “aprender a aprender” y “sentido de iniciativa y espíritu emprendedor”.

Este cuaderno no debe entenderse como el típico cuaderno físico en el que se escribe sin más, sino más bien una colección de “apuntes” de lo visto en clase que el propio alumno debe recopilar entre sus propias anotaciones, los materiales entregados por el profesor y diversos documentos escritos o gráficos que seleccione de Internet. Se le dará por tanto la opción al alumno de que entregue su “cuaderno” en formato papel o en formato electrónico, pero de lo que se trata es de que sea una fuente de información ordenada, estructurada, clara y rigurosa útil para su propio estudio. Se valorará también que el alumno que lo desee incluya información y contenidos de ampliación de su interés no vistos en clase.

ACTITUD, COMPORTAMIENTO Y RESPETO A LOS COMPAÑEROS: Se introduce aquí esta variable en consonancia con la competencia clave “competencias sociales y cívicas”. El docente siempre ha de formar también a sus alumnos en las actitudes de respeto hacia los compañeros y la autoridad y fomentar un clima de convivencia adecuado en el centro y en el aula. Además, como ya se comentó en el apartado 5.3., la LOMCE (2013) establece, entre otros, que la “*educación cívica y constitucional*” se trabajará en todas las materias.

Si al hacer la media entre las tres evaluaciones del año el alumno obtiene un 5 o más sobre 10, obtendrá una evaluación positiva. En cada uno de los exámenes escritos (salvo el primero) se dará la posibilidad, a los alumnos que hayan suspendido el anterior, de recuperar esa parte realizando algunos ejercicios específicos extra. De este modo, se consigue que los alumnos no se “descuelguen” de la asignatura por suspender un examen, y se ahonda en el espíritu de evaluación continua de esta programación.

Otro de los puntos obligatorios en la programación didáctica es el que establece las actividades de recuperación de la asignatura en caso de quedar pendiente. Cierto es que en el caso de las optativas esto no suele ser tan frecuente, especialmente porque si el alumno repite curso puede elegir otras optativas si lo desea. En cualquier caso, para Iniciación a la Astronomía propongo el siguiente procedimiento de recuperación para alumnos con la asignatura suspensa en el año anterior: En cada una de las tres evaluaciones el alumno deberá entregar un trabajo acerca de algún aspecto del temario que el profesor elija. Este tema deberá garantizar que el alumno tenga que investigar en diversas fuentes y utilizar software específico. Además de ese trabajo, deberá realizar un examen escrito al final de cada evaluación, contando examen y trabajo al 50%. Si al hacer la media de las tres evaluaciones el alumno obtiene más de un 5 sobre 10 estará aprobado.

5.7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

A continuación detallo algunas actividades que se proponen para la asignatura de “Iniciación a la Astronomía”.

5.7.1. Proyecto de Investigación

Como ya se indicó en la tabla 8, se reservan para el Proyecto de Investigación 10 sesiones lectivas en el tercer trimestre. El proyecto se plantea a los alumnos como una actividad en la que tienen que investigar en grupo acerca de un tema a su elección de entre los que el profesor seleccione. Deberán presentar un documento en el que presenten ordenadamente la información encontrada y comenten sus reflexiones y conclusiones, y posteriormente realizar una presentación oral de 20 minutos para el resto de la clase.

Esta actividad conlleva que el alumno se vea sumergido en un proceso de investigación, selección de fuentes, tratamiento de información, selección y presentación de contenidos y finalmente exposición oral que en mi opinión, resulta muy completo y muy positivo en el desarrollo de todas las competencias clave.

En efecto, el alumno trabajará su expresión escrita en la presentación del documento final, así como su expresión oral y la habilidad de hablar en público el día de la presentación. Por supuesto, trabajará las competencias científicas en la selección y desarrollo de los contenidos a tratar. Como aprenderá a encontrar y seleccionar contenidos en la red, además de presentar su trabajo utilizando las TIC trabajará su competencia digital y la competencia en “aprender a aprender”. Como trabajará en grupo y se les dejará cierta autonomía para tomar decisiones y gestionar su propio trabajo, practicarán sus habilidades sociales y su sentido de la iniciativa. Y por último, dado que trabajarán sobre temas relevantes para la sociedad relacionados con la astronomía, practicarán su “conciencia cultural”.

A la hora de elegir los temas a trabajar, existe gran cantidad de bibliografía que tratan las bondades del trabajo por proyectos y que proporciona ideas ya desarrolladas. Por ejemplo, es interesante el caso que plantean Zuza y Alduncín (2009), en el que se propone a alumnos de 2º de ESO investigar el tema de la contaminación lumínica. Los que yo propongo son los siguientes:

- Viajes tripulados a Marte.
- Historia de la carrera espacial y logros tecnológicos y humanos de la astronáutica.
- El problema de la contaminación lumínica y la basura espacial. Propuestas de solución.
- Relatividad y viajes en el tiempo. ¿Son posibles?

Por supuesto, dependiendo del número de alumnos, habrá grupos suficientes para trabajar todos los temas o no. En cuanto a la agrupación, se dará flexibilidad para que formen sus propios grupos en una horquilla entre 3 y 5 miembros.

Será un trabajo de investigación guiado por el profesor. Se proporcionará a los alumnos una serie de directrices en cuanto a aspectos mínimos que debe incluir cada tema, pero se les dejará libertad para que busquen por sí mismos las fuentes

de las que extraerán la información. Me parece interesante además incluir las siguientes obligaciones:

- El trabajo ha de dividirse equilibradamente entre todos los miembros del grupo. El profesor velará por que así sea.
- Se deben incluir las fuentes y páginas Web que se utilicen, incluyendo las referencias de las imágenes y fotografías utilizadas. Se deben utilizar al menos diez fuentes diferentes.
- El documento tendrá una extensión mínima de ocho caras y un máximo de quince.
- La presentación oral se realizará mediante diapositivas, que no deberán limitarse a un simple “copia y pega” del documento entregado. La presentación tendrá una duración de 20 minutos, y todos los miembros del grupo han de intervenir por igual. El profesor además podrá elegir aleatoriamente el orden de participación de cada miembro del grupo, en aras de asegurarse de que todos los miembros dominan la totalidad del trabajo presentado.

La 1ª sesión se utilizará para exponer a los alumnos los objetivos que se persiguen con el Proyecto, para que elijan los grupos y el tema que quieren trabajar, y para proporcionarles las directrices necesarias.

En la 2ª y 3ª sesión se reservará la sala de ordenadores del centro para que los alumnos puedan realizar la búsqueda de información con ayuda del profesor. Se les pedirá que lleven un dispositivo de almacenamiento externo para que puedan seguir trabajando en casa con la información si lo desean.

La 4ª, 5ª y 6ª sesión se emplearán para que los alumnos trabajen por grupos en el aula para empezar a poner en común la información, desarrollarla y editarla. El profesor hará un seguimiento del trabajo que van haciendo y proporcionará ayuda y apoyo donde sea necesario.

La 7ª y 8ª sesión se utilizarán para las presentaciones orales de los grupos, en las que el profesor hará una primera valoración de lo expuesto y comunicará propuestas de mejora a cada grupo.

PROYECTO PARTNER: Incluyo aquí la información de este programa como posible alternativa al desarrollo propuesto para el proyecto. Se trata de un proyecto para alumnos desde 4º de ESO hasta la Universidad que permite el acceso a la antena

parabólica de la NASA situada en Robledo de Chavela (Madrid). El desarrollo de este programa es fruto de la colaboración entre la NASA y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial español.

Los estudiantes pueden realizar observaciones con el radiotelescopio desde el centro escolar, utilizando conexión a Internet. Ellos mismos operan el radiotelescopio de forma remota, con un astrónomo que sirve de guía durante el proceso. Para acceder a este programa el profesor docente a cargo de los alumnos debe pasar un curso previo semipresencial.

Me parece extremadamente interesante que los alumnos puedan tener acceso y manejar una instalación como esta, aunque entiendo que organizar esta actividad puede ser más complicado debido al tiempo que ha de dedicar el docente fuera de su horario.

5.7.2. Visitas y actividades de observación

Las visitas a planetarios, observatorios y en general cualquier actividad relacionada con la observación del cielo constituyen una de las formas más claras de motivar y despertar el interés del alumno, si no lo tenía ya, por la astronomía. Como ya se ha comentado exhaustivamente, la astronomía es una ciencia eminentemente práctica, y por tanto parece fundamental que los alumnos la experimenten como tal dentro de lo posible. Claro está que, en la práctica, no depende únicamente del profesor realizar una visita o excursión. Es una labor de equipo, que implica tiempo de preparación, coordinar a varios departamentos y a padres, y que conlleva una gran responsabilidad al tener que hacerse cargo de menores fuera del recinto escolar. Aún así, siempre se puede aprovechar la salida de los alumnos para visitar otras instalaciones que resulten interesantes en otras asignaturas, de modo que se aproveche el tiempo de salida lo máximo posible.

A continuación presento la propuesta para el ámbito de Castilla y León:

- Visita al Planetario del Museo de la Ciencia de Valladolid: Este planetario dispone de diferentes programaciones por edades y con posibilidad de sesión bilingüe. Además está integrado en el Museo de la Ciencia, por lo que esta visita podría aprovecharse por diversas asignaturas como física y química o biología y geología.

<http://www.museocienciavalladolid.es/opencms/mcva/QueOfrecemos/Planetario/index.html>

➤ Visita al Centro Astronómico de Tiedra, en la provincia de Valladolid: Ofrece tres modalidades de visitas escolares:

- Jornada escolar: Sesión de planetario, observación solar y taller de astronomía.
- “Cielo y Tiedra”: Sesión de planetario, observación solar y visita al castillo de Tiedra.
- Visita nocturna: Observación con telescopio de planetas y estrellas dobles, observación de objetos del cielo profundo (nebulosas, galaxias...) y sesión de planetario. Se recomienda en invierno porque anochece antes, y así el horario es razonable (18.30 a 20.30).

Las tres se adaptan a la edad y a los contenidos que los docentes demanden. La segunda opción se presta de nuevo a combinar la salida con otros departamentos, por ejemplo el de historia, puesto que se visita el castillo. La tercera opción es, en mi opinión, la más interesante, porque ofrece la posibilidad de que los alumnos realicen una observación real de objetos astronómicos y se empapen del ambiente y el espíritu de la observación nocturna. Además, el horario es muy conveniente y se presta a que los padres de alumnos que lo deseen puedan acompañar a sus hijos.

<http://www.cieloytiedra.com>

➤ Construcción de un gnomon: Esta opción quedaría como alternativa en caso de que no se pudiese realizar ninguna de las salidas anteriores. Los alumnos, con la guía del profesor, construirían un gnomon en el patio del Instituto y registrarían sus sombras para entender mejor y “ver” de primera mano el movimiento aparente del Sol. Observarían hechos como que el mediodía verdadero se corresponde con el instante de mínima sombra, que esta mínima sombra apunta en la dirección norte-sur, o que en invierno la trayectoria del Sol es más baja y por tanto las sombras más alargadas. Estalella et al. (1995) ofrecen sugerencias acerca de cómo guiar el proceso para que el alumno saque el máximo partido.

5.8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Debido a la realidad cada vez más amplia, compleja y diversa de las aulas desde hace años se viene prestando especial atención al concepto de atención a la diversidad, en un intento de dar respuesta a posibles problemas de discriminación o exclusión social, asociados especialmente a situaciones de desventaja económica, cultural, de salud y otros.

La Orden EDU 1046/2007 por la que se regula la implantación y desarrollo de la ESO en Castilla y León dedica su artículo 13 a este asunto, estableciendo que las medidas de atención a la diversidad en esta etapa han de tener un carácter inclusivo y estar orientadas sobre todo a *“la consecución de las competencias básicas y los objetivos previstos”*.

En cada programación didáctica principalmente se adoptan las medidas de atención a la diversidad que el centro ha establecido previamente en su Proyecto Educativo siguiendo la ORDEN EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, y estableciendo diferentes medidas según la tipología del alumnado. Esta tipología viene recogida en la INSTRUCCIÓN CONJUNTA, de 7 de enero de 2009 de las Direcciones Generales de Planificación, Ordenación e Inspección Educativa y de Calidad, Innovación y Formación del Profesorado, por la que se establece el procedimiento de recogida y tratamiento de los datos relativos al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en centros docentes de Castilla y León.

Así pues, es difícil adoptar medidas de atención a la diversidad concretas para la optativa de Iniciación a la Astronomía sin adscribirse a un centro concreto. Baste decir que una de las medidas más habituales es la adaptación curricular, tal y como recogen Vázquez et al. (2011). Es una labor conjunta de todo el profesorado que atiende al alumno específico que requiere atención especial, contando siempre con el Departamento de Orientación. Cada profesor elabora la adaptación del currículo correspondiente a su materia, y posteriormente se reúnen todos los docentes implicados con el tutor y completan el Documento Individual de Adaptación Curricular (DIAC) de ese alumno.

También en este apartado se podrían enmarcar las medidas de refuerzo. Hay que recordar que la ORDEN 1046/2007 obliga a incluir en la programación didáctica *“el*

diseño de medidas de refuerzo educativo dirigidas a los alumnos de educación secundaria obligatoria que presenten dificultades de aprendizaje”, como recogí en el apartado 5. Así pues, y siempre teniendo en cuenta cada situación particular, propongo para estos alumnos las siguientes medidas:

1. Sentar al alumno con dificultades con algún alumno aventajado para que éste pueda colaborar con él y ayudarle en aquellos momentos en los que el profesor no puede prestar una atención individualizada. Esto resulta positivo tanto para el alumno con problemas, puesto que podrá seguir la clase, y también para el alumno aventajado, que practicará sus habilidades sociales y cívicas.
2. Que el sitio de estos alumnos en la clase, a ser posible, sea en la primera fila, para que el docente pueda estar al tanto de su seguimiento, progreso y posibles dificultades.
3. Diseñar actividades de refuerzo que permitan fijar los contenidos considerados como básicos y que permitan desarrollar y practicar las competencias clave. Así pues, se propondrá al alumno la realización de resúmenes o pequeños trabajos de investigación que le permitan superar los estándares de aprendizaje evaluables mínimos para obtener una evaluación positiva. No obstante, la realización de estas tareas ha de ser, en mi opinión, voluntaria.

5.9. FOMENTO DE LA LECTURA

Tal y como se comentó en el apartado 5, la ORDEN 1046/2007 obliga a contar con un apartado de este tipo en las programaciones didácticas, en el que se incorporen *“medidas para estimular el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente”*.

En este sentido, la metodología empleada en las clases incluirá en ocasiones la lectura de textos que el profesor seleccione de libros, revistas u otras fuentes, así como la revisión crítica de artículos de prensa que hablen de temas relacionados con la astronomía.

Como ejemplo concreto me ha parecido muy interesante la propuesta que hacen Estalella et al. (1995). Sugieren la lectura de los capítulos 13 y 14 del libro *La Isla Misteriosa* de Julio Verne, actividad que encaja a la perfección dentro de lo que yo he denominado Unidad Didáctica 2: Coordenadas Celestes (Anexo II).

5.10. EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Se trata este de otro de los puntos que deben figurar en toda programación didáctica. En efecto, el Real Decreto 1105/2014 establece, en su artículo 20.4:

Los profesores evaluarán tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente, para lo que establecerán indicadores de logro en las programaciones didácticas.

Adaptando la propuesta de Vázquez et al. (2011), se pueden establecer los siguientes indicadores que permitan evaluar tanto la práctica docente, como el grado de funcionamiento de la programación:

- ¿Se han trabajado todo los objetivos?
- ¿Se han proporcionado al alumno las herramientas, conocimientos y/o actividades que le permitan cumplir con los estándares de aprendizaje evaluables?
- ¿Se han trabajado suficientemente las competencias clave?
- ¿Se ha sacado el máximo partido a los recursos disponibles en el centro?
- ¿Se ha conseguido infundir en el alumno interés en el tema y motivación para su aprendizaje autónomo?
- ¿Se ha empleado una metodología variada?
- ¿Se ha conseguido un grado de aprendizaje suficiente en el alumno, reflejado en el resultado de los exámenes?

La observación diaria es, por supuesto, clave para detectar posibles aspectos a mejorar.

6. REFLEXIONES FINALES

En el presente trabajo han quedado patentes, en mi opinión, las dos vertientes fundamentales que conforman el trabajo diario del docente: la vertiente administrativa y la vertiente pedagógica.

Por un lado el profesor ha de ser muy consciente del marco legislativo que le afecta, tanto a nivel estatal como autonómico, así como del reglamento propio de su centro. Por otro lado, y en base a esto, debe diseñar y poner en práctica un currículo ajustado a su asignatura, a su centro y especialmente a sus alumnos.

He podido comprobar que la parte que he denominado como administrativa puede resultar difícil y tediosa por la gran cantidad de leyes, decretos y órdenes que existen en diferentes niveles y que no parecen estar recogidos todos juntos en ninguna parte. El profesor ha de estar siempre muy pendiente de cambios y enmiendas que no suelen ser muy publicitados. Existe además el problema de que si el docente cambia de Comunidad Autónoma, tendrá que volver ha familiarizarse con parte de la normativa. Parece pues un aspecto que, de mejorarse con la implicación y mejor coordinación de los organismos pertinentes, facilitaría mucho el trabajo diario del docente y liberaría gran parte de su tiempo para poder ser dedicado directamente al alumno o a la actualización de la programación didáctica y metodología correspondiente.

Por otro lado, en el proceso de elaboración de la programación didáctica he manejado una gran variedad de recursos y descubierto herramientas útiles en el proceso de enseñanza aprendizaje que he tratado de recoger en el presente trabajo. Precisamente al hilo del espíritu de innovación y renovación que debería tener un docente creé la Web presentada, en cuya elaboración he disfrutado y aprendido mucho. Es mi deseo que mis futuros alumnos también lo hagan.

BIBLIOGRAFÍA

- Cosialls, A. (2009). Construcción de un telescopio en el aula. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 23, pp. 47 - 56.
- Cuesta, R., Diez, E., García, J.L., Gutiérrez, F.F., Ramón, A.M., Rodríguez, J.D. y Von Siepe, F. (1998). *Apuntes de astronomía práctica*. Madrid: Equipo Sirius.
- Domenech, A. y Bella, T. (2000). Astronomía en la Educación Secundaria Obligatoria. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 23.
- Estalella, R. (coord.). (1995). *Astronomía en la escuela*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, Centro de Publicaciones.
- Fuentes, J.L. (1999). *Iniciación a la astronomía*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- Galadí, E. y Gutiérrez, J. (2001). *Astronomía General: Teoría y Práctica*. Barcelona: Omega.
- García, J.L. (2014). Conocimientos astronómicos del profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y preferencias metodológicas para la enseñanza de astronomía. *Enseñanza & Teaching*, 32, (1), 161-198. doi: 10.14201/et2014321161198.
- Portal de Educación de la Junta de Castilla y León (2014). *Calendario escolar para el curso 2014/2015*. Recuperado el 4 de mayo de 2015 de: <http://www.educa.jcyl.es/es/calendario-escolar-3496e>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013). *PISA 2012: Informe Español*. (Boletín de Educación, 21). Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/boletin21pisa2012.pdf?documentId=0901e72b8178650b> [2015, 4 de mayo]
- Levy, D. (2003). *Guía Celeste de David Levy*. Madrid: Cambridge University Press.
- Medina, J. (2008). *Una historia breve de la astronomía*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones.
- Ministerio de Educación y Ciencia (Arribas, A. y Granados, P., 1992). *OPTATIVAS: Taller de Astronomía*. Madrid: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.
- Ros, M.R. (2009). Abrir los ojos a la ciencia: una razón para estudiar astronomía. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 61, pp. 9-17.
- Tola, J. (2009). *Atlas de astronomía: Una mirada al universo*. Barcelona: Verticales de Bolsillo.
- Vázquez, E., Sevillano, M.L. y Méndez, M.A. (2011). *Programar en Primaria y Secundaria*. Madrid: Pearson Educación.

Zuza, K. y Alduncín, J.A. (2009). ¿Se puede conseguir que los estudiantes se aficionen a la astronomía si no pueden disfrutar del cielo nocturno? *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 61, pp. 65-72.

Referencias Legislativas:

- Decreto 52/2007 de 17 de mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 99, de 23 de mayo de 2007. Recuperado de <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2007/05/23/pdf/BOCYL-D-23052007-7.pdf> [2015, 5 de abril]
- INSTRUCCIÓN CONJUNTA, de 7 de enero de 2009 de las Direcciones Generales de Planificación, Ordenación e Inspección Educativa y de Calidad, Innovación y Formación del Profesorado, por la que se establece el procedimiento de recogida y tratamiento de los datos relativos al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en centros docentes de Castilla y León. Recuperado de http://crei.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/Instruccion_ATDI_7_de_enero_de_2009.pdf [2015, 4 de mayo]
- Ley Orgánica de Educación, modificada por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa. Texto Consolidado. (2013). En BOE 8/2013 de 9 de diciembre. *Boletín Oficial del Estado*, nº 295, 2013, 10 diciembre. Recuperado de <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-7899> [2015, 5 de abril]
- Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, suplemento al Nº 234, de 3 de diciembre de 2007. Recuperado de http://www.jcyl.es/web/jcyl/AdministracionPublica/es/Plantilla100/11973565_27164/ / / / [2015, 4 de mayo]
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de enero de 2015, núm. 25, pp. 6986 a 7003. Recuperado de http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-738 [2015, 4 de mayo]
- Orden ECI/2220/2007, de 12 de julio, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación secundaria obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 21 de julio de 2007, núm. 174, pp. 31680 a 31828. Recuperado de http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-14050 [2015, 4 de mayo]
- Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 312, de 29 de diciembre de 2012. Recuperado de <http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/29/pdfs/A53751-53753.pdf> [2015, 4 de mayo]
- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 86, de 8 de mayo de 2015. Recuperado de: <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2015/05/08/pdf/BOCYL-D-08052015-4.pdf> [2015, 10 de junio]
- Orden EDU/1046/2007, de 12 de junio, por la que se regula la implantación y el desarrollo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y

- León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 114, de 13 de junio de 2007. Recuperado de <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2007/06/13/pdf/BOCYL-D-13062007-7.pdf> [2015, 4 de mayo]
- Orden EDU/1047/2007, de 12 de junio, por la que se regula la impartición de materias optativas en Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 114, de 13 de junio de 2007. Recuperado de <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2007/06/13/pdf/BOCYL-D-13062007-8.pdf> [2015, 4 de mayo]
- ORDEN EDU/1152/2010, de 3 de agosto, por la que se regula la respuesta educativa al alumnado con necesidad específica de apoyo educativo escolarizado en el segundo ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Enseñanzas de Educación Especial, en los centros docentes de la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 156, de 13 de agosto de 2010. Recuperado de <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2010/08/13/pdf/BOCYL-D-13082010-1.pdf> [2015, 4 de mayo]
- ORDEN EDU/1952/2007, de 29 de noviembre, por la que se regula la evaluación en educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 237, de 7 de diciembre de 2007. Recuperado de <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2007/12/07/pdf/BOCYL-D-07122007-2.pdf> [2015, 4 de mayo]
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de enero de 2015, núm. 3, pp. 169 a 546. Disponible en http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-37 [2015, 15 de marzo]
- Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 5 de enero de 2007, núm.5, pp. 677 a 773. Recuperado de http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2007-238 [2015, 4 de mayo]