



D2.1. Definición de los resultados de aprendizaje

Proyecto:

Boosting a novel and innovative tRAining approaCh of Key Enabling Technologies BRACKET

Socios del proyecto:



El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. Los autores del mismo son responsables de la información y puntos de vista recogidos en este informe.

Contenido

.....	1
1. Introducción	3
2. Marco europeo	3
2.1. Sistema Europeo de Transferencia de Créditos para la Educación y la Formación Profesionales.....	3
2.2. Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente	4
2.3. Marco de Referencia Europeo de Garantía de Calidad.....	6
3. Marco nacional	6
3.1. Sistema del marco nacional de cualificaciones en España.....	7
3.2. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Croacia	8
3.3. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Polonia	8
3.4. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Grecia.....	9
3.5. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Letonia	10
3.6. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Eslovenia.....	10
3.7. Conclusiones.....	12
4. Resultados de aprendizaje	13

1. Introducción

El proyecto BRACKET «Boosting a novel and innovative tRAining approaCh of Key Enabling Technologies» Erasmus+ tiene como objetivo la transferencia de las tecnologías facilitadoras esenciales, en especial nanotecnología, biotecnología y materiales avanzados, a la Formación Profesional (FP) mediante el desarrollo de contenidos innovadores y gratuitos para el aprendizaje.

Se incluye un plan de estudios conjuntos, materiales didácticos y una plataforma de colaboración en consonancia con las necesidades de los distintos usuarios objetivo que se han identificado.

Como curso en línea de Formación Profesional (FP), BRACKET sigue las recomendaciones de la Comisión Europea de establecer un sistema europeo de transferencia de créditos (ECVET) para facilitar la movilidad internacional y el reconocimiento de los resultados de aprendizaje en FP así como el aprendizaje permanente sin fronteras.

Este documento define los marcos europeos y de los países socios del consorcio, sus especificaciones en cada módulo y unidad de formación, incluida la duración, resultados del aprendizaje o directrices del contenido formativo, el peso de cada unidad formativa como etapa de preparación para la futura adquisición de créditos ECVET. Una vez queda definido el itinerario formativo, el contenido se revisará con cautela y se mejorará para que la transición entre módulos sea lo más fluida posible.

El objetivo consiste en estar preparados para una futura aplicación del sistema ECVET en todos los países europeos que facilite el reconocimiento transnacional y la transferencia del curso de formación a otros países u organizaciones, así como para la validación a nivel europea del curso de formación desarrollado.

2. Marco europeo

Durante los últimos años, la Comisión Europea ha fomentado políticas comunes en materia de educación y formación, en particular en la enseñanza superior con el proceso Bolonia y en FP con el proceso Copenhague, que han sensibilizado a la opinión pública sobre la importancia de la calidad para unos itinerarios formativos modernos, pertinentes, atractivos y permeables.

La declaración de Copenhague fue aprobada en 2002 y en ella se acuerdan las prioridades y estrategias para el fomento de la confianza mutua, la transparencia y el reconocimiento de competencias y cualificaciones con el fin de aumentar la movilidad y facilitar el acceso al aprendizaje permanente.

2.1. Sistema Europeo de Transferencia de Créditos para la Educación y la Formación Profesionales

El Sistema Europeo de Transferencia de Créditos para la Educación y la Formación Profesionales, comúnmente conocido como ECVET, es un marco metodológico común para la transferencia, el reconocimiento y (en su caso) la acumulación de resultados de aprendizaje individuales con vistas a la obtención de un título. Con la orientación de una Recomendación a nivel europeo, el ECVET se basa en la descripción de las cualificaciones en unidades de resultados de aprendizaje,

en los procesos de transferencia, reconocimiento y acumulación, así como en una serie de documentos complementarios como un Memorandum de Acuerdo y un Acuerdo de Aprendizaje.

El ECVET tiene como meta facilitar el reconocimiento de los resultados de aprendizaje de conformidad con la legislación nacional, en el marco de la movilidad, a efectos de la obtención de una cualificación.

El ECVET también busca apoyar la movilidad de los ciudadanos europeos y facilitar el aprendizaje permanente (en entornos formales, no formales o informales) y proporcionar una mayor transparencia en relación con las experiencias de aprendizaje individuales, haciendo más atractivo el desplazamiento entre diferentes países y diferentes entornos de aprendizaje.

En lo que a sistemas se refiere, el ECVET está orientado a lograr una mayor compatibilidad entre los diferentes sistemas de formación profesional de Europa y sus cualificaciones.

2.2. Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente

Los sistemas europeos de educación y formación son diversos y reflejan las tradiciones nacionales. La creación de un Marco Europeo de Cualificaciones es un logro para que las cualificaciones de distintos países sean comparables. Así se hará posible el cruce de fronteras tanto para estudiantes como para empleados y se fomentará el aprendizaje permanente y el desarrollo profesional en Europa.

Tabla 1. Descriptores que definen los niveles en el Marco Europeo de Cualificaciones

Nivel	Conocimiento	Destreza	Competencias
	En el EQF-MEC, los conocimientos se describen como teóricos o fácticos.	En el EQF-MEC, las destrezas se describen como cognitivas (uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) y prácticas (fundadas en la destreza manual y el uso de métodos materiales, herramientas e instrumentos).	En el EQF-MEC, las competencias se describen como habilidades del alumno para aplicar el conocimiento y las destrezas de forma autónoma y responsable
1	Conocimientos generales básicos	Destrezas básicas necesarias para efectuar tareas simples	Trabajo o estudio bajo supervisión directa en un contexto estructurado
2	Conocimientos fácticos básicos en un campo de trabajo o estudio concreto	Destrezas cognitivas y prácticas básicas necesarias para utilizar información útil a fin de efectuar tareas y resolver problemas corrientes con la ayuda de reglas y herramientas simples	Trabajo o estudio bajo supervisión con un cierto grado de autonomía
3	Conocimiento de hechos, principios, procesos y conceptos generales en un campo del trabajo o estudio concreto	Gama de destrezas cognitivas y prácticas necesarias para efectuar tareas y resolver problemas seleccionando y aplicando métodos,	Asunción de responsabilidades en lo que respecta a la realización de tareas o estudio; adaptación del comportamiento propio a las circunstancias para resolver problemas

		herramientas, materiales e información básica	
4	Conocimientos fácticos y teóricos en contextos amplios en un campo de trabajo o estudio concreto	Gama de destrezas cognitivas y prácticas necesarias para encontrar soluciones a problemas específicos en un campo de trabajo o estudio concreto	Ejercicio de autogestión conforme a consignas definidas en contextos de trabajo o estudio generalmente previsibles, pero susceptibles de cambiar; supervisión del trabajo rutinario de otras personas, asumiendo ciertas responsabilidades por lo que respecta a la evaluación y la mejora de actividades de trabajo o estudio
5	Amplios conocimientos especializados, fácticos y teóricos, en un campo de trabajo o estudio concreto, siendo consciente de los límites de esos conocimientos	Gama completa de destrezas cognitivas y prácticas necesarias para encontrar soluciones creativas a problemas abstractos	Labores de gestión y supervisión en contextos de actividades de trabajo o estudio en las que pueden producirse cambios imprevisibles; revisión y desarrollo del rendimiento propio y ajeno
6	Conocimientos avanzados en un campo de trabajo o estudio que requiera una comprensión crítica de teorías y principios	Destrezas avanzadas que acrediten el dominio y las dotes de innovación necesarias para resolver problemas complejos e imprevisibles en un campo especializado de trabajo o estudio	Gestión de actividades o proyectos técnicos o profesionales complejos, asumiendo responsabilidades por la toma de decisiones en contextos de trabajo o estudios imprevisibles; asunción de responsabilidades en lo que respecta a la gestión del desarrollo profesional de particulares y grupos
7	Conocimientos altamente especializados, algunos de ellos a la vanguardia en un campo de trabajo o estudio concreto, que sienten las bases de un pensamiento o investigación originales Conciencia crítica de cuestiones de conocimiento en un campo concreto y en el punto de articulación entre diversos campos	Destrezas especializadas para resolver problemas en materia de investigación o innovación, con vistas al desarrollo de nuevos conocimientos y procedimientos, y a la integración de los conocimientos en diversos campos	Gestión y transformación de contextos de trabajo o estudio complejos imprevisibles y que requieren nuevos planteamientos estratégicos; asunción de responsabilidades en los que respecta al desarrollo de conocimientos o prácticas profesionales y a la revisión del rendimiento estratégico de equipos
8	Conocimientos en la frontera más avanzada de un campo de trabajo o estudio concreto y en el punto de articulación entre diversos campos	Destrezas y técnicas más avanzadas y especializadas, en particular en materia de síntesis y evaluación, necesarias para resolver problemas críticos en la investigación o la innovación y para ampliar y redefinir	Autoridad, innovación, autonomía, integridad académica y profesional y compromiso continuo sustanciales y acreditados respecto al desarrollo de nuevas ideas o procesos en la vanguardia de contextos de trabajo o estudio, incluida la investigación

		conocimientos o prácticas profesionales existentes	
--	--	----------------------------------------------------	--

El centro del EQF-MEC lo conforman los ocho niveles de referencia detallados en la tabla en términos de resultados de aprendizaje y recogen lo que los individuos saben, entienden y son capaces de hacer al finalizar el proceso de aprendizaje. Cada uno de los ocho niveles se define mediante un conjunto de descriptores que indican los resultados del aprendizaje pertinentes para una cualificación de ese nivel sea cual sea el sistema de cualificaciones descritos en términos de conocimientos, destrezas y competencias.

2.3. Marco de Referencia Europeo de Garantía de Calidad

En paralelo al ECVET y dentro del EQF-MEC se ha desarrollado el Marco de Referencia Europeo de Garantía de Calidad (EQAVET), basado en la Recomendación de 2009, como sistema voluntario para que las autoridades públicas y otras entidades propias de la garantía de calidad puedan emplearlo.

El EQAVET proporciona un sistema a escala europea para ayudar a los Estados miembros y a las partes interesadas en documentar, desarrollar, supervisar, evaluar y mejorar la eficacia de su oferta de FP y de sus prácticas de gestión de la calidad.

EQAVET está basado en el ciclo de cuatro fases: planificación, aplicación, evaluación y revisión que está en el núcleo de otros muchos enfoques de garantía de calidad.



Figura 1. Ciclo EQAVET

La Comisión puso en marcha el programa de trabajo EQAVET en 2016-2017. El programa de trabajo se ha diseñado con base en las experiencias de sus miembros en el desarrollo de sus enfoques nacionales para la aplicación de la Recomendación sobre el establecimiento del marco de EQAVET. También está basado en la experiencia de la aplicación del Programa de Trabajo EQAVET 2013-2015 y del Programa de Trabajo EQAVET 2010-2012.

3. Marco nacional

Los marcos ayudan a que la comprensión y comparación entre cualificaciones sea más fácil. También son una herramienta para que los países se replanteen sus políticas y prácticas nacionales en materia de educación, formación y aprendizaje permanente.

Los marcos nacionales de cualificaciones (NQF, por sus siglas en inglés) clasifican las cualificaciones por niveles basadas en los resultados de aprendizaje. Esta clasificación refleja el contenido y el perfil de las cualificaciones, es decir, lo que se espera que sepa, entienda y sea capaz de hacer el titular de un certificado o diploma. El enfoque basado en los resultados de aprendizaje garantiza asimismo que el subsistema de educación y de formación estén abiertos el uno al otro. Así se dan facilidades para que las personas se puedan mover entre las instituciones y sectores de la educación y la formación.

El principal catalizador para el desarrollo de marcos de cualificación nacional integrales en Europa ha sido el Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC). Todos los países comprometidos con el EQF-MEC están desarrollando o aplicando marcos nacionales que cubren principalmente todos los niveles y tipos de cualificaciones: los 28 Estados miembros, Islandia, Liechtenstein, Noruega, Suiza, Albania, Bosnia y Herzegovina, la Antigua República Yugoslava de Macedonia, Montenegro, Serbia y Turquía.

Con esta descripción general en mente, se ofrece a continuación una amplia descripción de cada uno de los marcos nacionales de cualificaciones de los socios del consorcio.

3.1. Sistema del marco nacional de cualificaciones en España

Tabla 2. Comparativa entre el Marco Español de Cualificaciones y el Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente

EQF-MEC	MECES		CNCP		MECU (aún sin completar)	
	Nivel	Titulaciones actuales	Nivel	Titulaciones actuales	Nivel	
1			1	Operario	1	
2					2	
3			2	Técnico Medio		3
4						4
5	1	- Título de Técnico Superior de FP - Título de Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño - Título de Técnico Deportivo Superior	3	Técnico Superior	5	
6	2	- Título de Graduado - Título de Enseñanzas Artísticas Superiores	4	Grado	6	
7	3	- Título de Máster universitario - Título de Grado de 300 ECTS (60 con nivel Máster) - Título de Máster en Enseñanzas Artísticas	5	Máster	7	
8	4	Doctor	6	Doctor	8	

3.2. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Croacia

Tabla 3. Comparativa entre el Marco Croata de Cualificaciones y el Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente

EQF-MEC		HKO	
Nivel	Formación	Nivel	Formación
1	Equivalente a destrezas básicas/Inicial	1	Educación primaria
2	Equivalente a Técnico/Aprendiz	2	Formación Profesional
3	Equivalente a un Título de Secundaria	3	Formación Profesional de uno o dos años
4	Equivalente a un Grado de un año	4.1 4.2	Formación profesional de tres años Educación secundaria, Formación profesional de cuatro y cinco años
5	Equivalente a un Grado de Asociado	5	Estudios profesionales que ascienden a 180 créditos ECTS al finalizar, especialista, programas para máster con al menos dos años de experiencia laboral
6	Equivalente a un Título de Grado	6	Grado Universitario, Diplomatura
7	Equivalente a un Título de Máster	7	Título de Grado universitario, Título de Técnico Profesional, Título de Máster
8	Equivalente a un Título de Doctorado	8.1 8.2	Título de Máster en Ciencia Título de Doctor Universitario

Fuente: [European Qualification Framework](#) y [Croatian Qualification Framework Register](#) (2009)- Introduction to Qualifications.

3.3. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Polonia

Tabla 4. Presentación gráfica del PQF en correspondencia con el EQF-MEC (fuentes Cedefop (2018). Desarrollo de marcos nacionales de cualificaciones de Europa 2017).

Niveles PQF	Cualificaciones del sistema formal	Cualificaciones reguladas y no reglamentadas	Niveles EQF
8	Tercer ciclo de la educación superior (Doctorado)		8
7	Segundo ciclo de la educación superior Integrado en el primer y segundo ciclo Cualificación parcial para estudios de máster		7
6	Primer ciclo de la educación superior Cualificación parcial para estudios de máster		6
5	Cualificaciones profesionales Cualificaciones profesionales parciales		5
4	Título final del segundo ciclo de secundaria (Matura) Cualificaciones profesionales Cualificaciones profesionales parciales		4
3	Cualificaciones profesionales Cualificaciones profesionales parciales	Asamblea de carpinteros de la construcción (Montowanie stolarki budowlanej)	3
2	Título final del primer ciclo de secundaria Cualificaciones profesionales Cualificaciones profesionales parciales		2
1	Título de primaria		1

3.4. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Grecia

Tabla 5. El Marco Griego de Cualificaciones y su correspondencia con el Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente

Niveles de la NQF y EQF-MEC	FP	EDUCACIÓN GENERAL	EDUCACIÓN SUPERIOR
1		Título de primaria	
2		Título de primer ciclo de secundaria	
3	Título de Técnico Superior, Formación profesional de nivel 3 (para aquellos titulados de un año de aprendizaje en escuelas de FP después de otro título)		
4	Título de Técnico de Formación Profesional Título de Formación Profesional Secundaria (equivalente al título del segundo ciclo de secundaria), (otorgado a los titulados que han superado una FP de tres años)	Título de segundo ciclo de secundaria de nivel 4 (otorgado a titulados que han superado el segundo ciclo de secundaria)	
5	Título de Técnico Superior, Formación profesional de nivel 5 (para aquellos titulados de un año de aprendizaje en escuelas de segundo ciclo de secundaria de FP después de otro título) Título de Técnico Superior, Formación profesional de nivel 5 (para aquellos titulados en Institutos de FP después de otro título) Título de una escuela de educación terciaria (terciaria, no superior)		
6			Título de Enseñanza Superior (Universidad/Instituto o Técnico)
7			Máster
8			Doctorado

3.5. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Letonia

Tabla 6. Documentos que certifican la educación formal en Letonia y su nivel LQF correspondiente

Niveles LQF	Documentos formativos (cualificaciones)
1	Título de formación general (programas de educación especial para estudiantes con trastornos de desarrollo mental (agudos) o varios trastornos de desarrollo mental agudos)
2	Título de formación general Título de formación profesional básica Título de cualificación profesional
3	Título de formación profesional Título de cualificación profesional
4	Título de educación secundaria Título de formación profesional secundaria Título de cualificación profesional
5	Título de primer nivel de educación superior (Universidad, estudios de 2-3 años)
6	Título de Grado Título de Grado Profesional Título de educación superior, título de cualificación profesional superior (estudios de al menos 4 años)
7	Título de Máster Título de Máster Profesional Título de educación superior, título de cualificación profesional superior (estudios de al menos 5 años)
8	Doctorado Doctorado profesional en Enseñanzas Artísticas

3.6. Sistema del marco nacional de cualificaciones en Eslovenia

Tabla 7. Comparación entre el EQF-MEC y el SQF

Nivel	Formación	Niveles EQF-MEC	Niveles SQF
Titulaciones formativas	Título de formación general básica Título de educación primaria (grado 7 u 8)	1	1
Titulaciones formativas Cualificaciones profesionales	Título de formación general básica Título de cualificación profesional nacional	2	2
Titulaciones formativas Cualificaciones profesionales Cualificaciones complementarias	Título final Título de cualificación profesional nacional Título de certificación del programa de formación superior, nivel 3 SQF Título de cualificación complementaria, nivel 3 SQF	3	3
Titulaciones formativas Cualificaciones profesionales	Título final Título de cualificación profesional nacional Título de certificación del programa de formación superior, nivel 3 SQF	4	4

Cualificaciones complementarias	Título de cualificación complementaria, nivel 4 SQF		
Titulaciones formativas	Título de maestría profesional Título de maestría general Título de maestro artesano Título de examen de gestión Título de examen de capataz		
Cualificaciones profesionales	Título de cualificación profesional nacional Título de certificación del programa de formación superior, nivel 5 SQF	4	5
Cualificaciones complementarias	Título de cualificación complementaria, nivel 5 SQF		
Titulaciones formativas	Título de formación superior de ciclo corto 120		
Cualificaciones profesionales	Título de cualificación profesional nacional Título de estudios finalizados de formación superior, nivel 6 SQF	5	6
Cualificaciones complementarias	Título de cualificación complementaria, nivel 6 SQF		
Titulaciones formativas	Grado Profesional 180 – 240 Grado Académico 180 -240 Formación superior profesional anterior a Bolonia Especialización posterior a una antigua formación superior de ciclo corto		
Cualificaciones profesionales	Título de estudios finalizados de formación superior, nivel 7 SQF	6	7
Cualificaciones complementarias	Título de cualificación complementaria, nivel 7 SQF		
Titulaciones formativas	Máster 60 – 120 CP Máster 300 – 360 CP Formación superior académica anterior a Bolonia Formación superior antigua		
Cualificaciones profesionales	Título de estudios finalizados de formación superior, nivel 8 SQF		
Cualificaciones complementarias	Título de cualificación complementaria, nivel 8 SQF		
Titulaciones formativas	Título de especialización posterior a la formación académica superior; en el nivel 7 EQF-MEC Máster de investigación anterior a Bolonia Título de especialización posterior a la anterior formación superior; en el nivel 7 EQF-MEC		

Titulaciones formativas	Antiguo Máster de investigación		
-------------------------	---------------------------------	--	--

3.7. Conclusiones

El ECVET tiene como meta facilitar el reconocimiento de los resultados de aprendizaje de conformidad con la legislación nacional, en el marco de la movilidad, a efectos de la obtención de una cualificación.

Por tanto, se puede concluir que no todos los países están preparados para su aplicación al mismo nivel y que todavía queda trabajo por hacer para que la integración sea completa, principalmente en estos países sin un sistema de créditos.

El Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF-MEC) es un marco de referencia europeo cuyo objetivo es hacer que las cualificaciones sean más legibles y comprensibles en todos los países y sistemas europeos.

El análisis comparativo desarrollado para cada sistema de cualificaciones nacional del consorcio pone de manifiesto la necesidad de proporcionar un marco regulador claro en término de declaraciones europeas en cuanto a ECVET Y EQF-MEC se refiere.

Tal y como ya se ha mostrado, el núcleo del EQF-MEC son sus ocho niveles de referencia definidos en términos de resultados de aprendizaje, es decir, conocimientos, destrezas y competencias. Cada país ha desarrollado su propio marco de cualificaciones nacional para aplicar el EQF-MEC.

En abril de 2018 eran 35 los países que habían vinculado (referenciado) formalmente su marco de cualificación nacional con el EQF-MEC: Austria, Bélgica (Flandes y Valonia), Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, antigua República Yugoslava de Macedonia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Kosovo, Letonia, Lichtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Montenegro, los Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia, Suiza, Turquía y el Reino Unido (Inglaterra, Escocia y Gales).

Por tanto, con respecto al consorcio del BRACKET, todos los países excepto España han aplicado ya el EQF-MEC. Se espera que el resto de países hagan lo propio en el futuro próximo.

4. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje son declaraciones que describen el aprendizaje significativo y esencial que han logrado los estudiantes y que pueden demostrar al final del curso o programa. En otras palabras, los resultados de aprendizaje se identifican con las destrezas o conocimientos que ha adquirido el estudiante y que es capaz de mostrar al final del curso o programa.

Según la Recomendación relativa al Marco Europeo de Cualificaciones (MEC), los resultados de aprendizaje son declaraciones de lo que un alumno sabe, entiende y es capaz de hacer cuando finaliza un proceso de aprendizaje. El marco de cualificaciones suele aportar detalles sobre el nivel general de los resultados de aprendizaje. A efectos del ECVET, el EQF-MEC se usa como una referencia para los niveles. Los resultados de aprendizaje se pueden adquirir mediante una variedad de itinerarios de aprendizaje, modos de impartición (escuela, empresa, etc.), en distintos contextos de aprendizaje (formal, no formal e informal) o entornos (es decir, país, sistema de educación y formación, etc.).

Según los datos principales del Análisis de Destrezas llevado a cabo en el RI1, los desarrolladores de contenido definen los resultados de aprendizaje mediante sugerencias de expertos del sector y autoridades de FP usando los términos conocimientos, destrezas y competencias según la Recomendación del Consejo relativa al Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente.

- ❖ **Conocimiento** se refiere al resultado de la asimilación de información mediante el aprendizaje. El conocimiento es el conjunto de los hechos, los principios, las teorías y las prácticas que se refieren a un campo de estudio o de trabajo. En el EQF-MEC, el conocimiento se describe como teórico o fáctico.
- ❖ **Destrezas** se refiere a la habilidad de aplicar el conocimiento y usar el saber para completar las tareas y resolver los problemas. En el EQF-MEC, las destrezas se describen como cognitivas (uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) o prácticas (fundadas en la destreza manual y el uso de métodos materiales, herramientas e instrumentos).
- ❖ **Competencias** se refiere a las habilidades demostradas del uso del conocimiento, destrezas y las capacidades personales, sociales o metodológicas en el trabajo o una situación de estudio y en el desarrollo personal y profesional.

Tema 1. Introducción a las Tecnologías Facilitadoras Esenciales

<i>Conocimiento (el discente debería saber)</i>	<i>Destreza (el discente debería ser capaz de)</i>	<i>Competencias (el discente debería)</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el concepto de Industria 4.0 y su estado actual - Describir el estado actual (2017-2019) del sector industrial con respecto a la transformación digital - Describir la existencia de tecnologías que permiten la hibridación entre el mundo físico y el digital - Describir la existencia de tecnologías para la comunicación y el tratamiento de datos - Describir la existencia de herramientas para la gestión del negocio y las plataformas colaborativas - Identificar los riesgos y las perspectivas para la sostenibilidad - Reproducir la comprensión fundamental de los aspectos importantes de las ciencias naturales, medioambientales y sociales. - Identificar problemas morales y sociales en relación a la sostenibilidad - Comprender los factores políticos y económicos relevantes para la sostenibilidad - Describir las Tecnologías Facilitadoras Esenciales (TFE) - Identificar lo que son las TFE 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar posibles Tecnologías Facilitadoras Esenciales (TFE) de la industria 4.0 - Utilizar la herramienta HADA para la transformación digital de autodiagnósticos - Identificar tecnologías que permiten la hibridación entre el mundo físico y el digital - Identificar tecnologías para la comunicación y el procesamiento de datos - Identificar herramientas para la gestión del negocio y las plataformas colaborativas - Identificar alternativas para promover el desarrollo sostenible en los distintos sectores y situaciones - Interpretar y analizar los datos relativos a la sostenibilidad - Identificar factores políticos y económicos relevantes para la sostenibilidad - Identificar problemas morales y sociales en relación a la sostenibilidad - Identificar las TFE y los distintos tipos 	<ul style="list-style-type: none"> - Avanzar para adentrarse en los conceptos de la Industria 4.0 y las Tecnologías Facilitadoras Esenciales (TFE) - Avanzar hacia la transformación digital en el sector industrial. - Esgrimir herramientas comunicativas de excelencia - Esgrimir técnicas de persuasión y estrategias de liderazgo - Mostrar destrezas organizativas y de gestión del tiempo - Demostrar sus destrezas para solucionar problemas - Ser capaz de realizar análisis críticos de hechos y datos - Mostrar lo que son las TFE - Analizar y comparar distintas TFE identificadas

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. Los autores del mismo son responsables de la información y puntos de vista recogidos en este informe.

Tema 2. Nanotecnología

Conocimiento (el discente debería saber)	Destreza (el discente debería ser capaz de)	Competencias (el discente debería)
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el concepto básico y definición de nanotecnología - Definir la historia y la evolución de la nanotecnología - Definir el fenómeno físico a nanoescala, así como las limitaciones de la ciencias clásica y la tecnología - Enumerar las diferencias entre los procesos físicos dominantes y los efectos a nanoescala y aquellos a macroescala - Justificar por qué la nanotecnología es una tecnología facilitadora - Describir los riesgos, desafíos y limitaciones a los que se enfrenta la nanotecnología - Enumerar las aplicaciones principales actuales y futuras de la nanotecnología, sobre todo en el campo de la alimentación, medicina y materiales - La legislación sobre propiedad intelectual en el campo de conocimiento y aplicación de la nanotecnología - Identificar los principios éticos y las normas legislativas en el ámbito de la nanotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar el fenómeno físico a nanoescala, así como las limitaciones de la ciencias clásica y la tecnología - Identificar las diferencias entre la nanoescala y la macroescala - Identificar los hitos principales en el desarrollo histórico de la nanotecnología - Identificar los riesgos, desafíos y limitaciones de la nanotecnología - Identificar las aplicaciones principales actuales y futuras de la nanotecnología, sobre todo en el campo de la alimentación, medicina y materiales y ser capaz de situarlas en un contexto general de investigación e industria - Identificar la legislación sobre propiedad intelectual en el campo de conocimiento y aplicación de la nanotecnología - Identificar los principios éticos y las normas legislativas en el ámbito de la nanotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar un conocimiento general básico de los desafíos de la nanotecnología en un contexto mayor - Fortalecer las capacidades para generar nuevas ideas relativas a las aplicaciones de la nanotecnología - Ser capaz de reflexionar de forma holística sobre las ventajas e inconvenientes de la nanotecnología - Estar sensibilizado sobre los riesgos potenciales relativos al uso de la nanotecnología - Mostrar interés e iniciativa en temas relacionados con la nanotecnología - Estar familiarizado con la gobernancia, política y legislación sobre nanotecnología - Desarrollar nuevos productos o ideas para las aplicaciones principales actuales y futuras de la nanotecnología, sobre todo en el campo de la alimentación, medicina y materiales - Aplicar la legislación sobre propiedad intelectual en el campo de la nanotecnología (conocer y aplicar) - Aplicar los principios éticos y las normas legislativas en el ámbito de la nanotecnología

Tema 3. Biotecnología

<i>Conocimiento (el discente debería saber)</i>	<i>Destreza (el discente debería ser capaz de)</i>	<i>Competencias (el discente debería)</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Describir el concepto básico y la definición de biotecnología y el uso de células de microbios, plantas, animales y humanas - Definir la historia y la evolución de la biotecnología y sus ventajas competitivas en comparación a otros procesos no biológicos - Identificar los aspectos principales y el alcance para la biotecnología alimentaria, de la agricultura, médica y medioambiental - Enumerar los usos y aplicaciones de microorganismos en la biotecnología medioambiental y la biorremediación - Describir los principios biológicos y bioquímicos y las limitaciones técnicas para algunos de los procesos biotecnológicos industriales más relevantes, con énfasis en los bioprocesos de microbios - Enumerar los productos industriales principales de la biotecnología en el sector agroalimentario, en medicina y en la generación de energía - Describir las distintas etapas del proceso biotecnológico de distintos procesos en un entorno de investigación o industrial 	<ul style="list-style-type: none"> - Describir la ciencia de la biotecnología e identificar sus ámbitos de producción y sus ventajas - Señalar las fases en la producción y entrega de un producto desarrollado con procesos biotecnológicos - Señalar cómo se usan las metodologías científicas para llevar a cabo una investigación - Aplicar enfoques biotecnológicos innovadores en la producción industrial de las industria agroalimentaria, médica y química - Señalar las aplicaciones y usos actuales y potenciales de los productos biotecnológicos - Describir el significado y las aplicaciones industriales y las etapas de procesamiento de la biocatálisis por medio de enzimas o células inmovilizadas - Identificar y familiarizarse con la legislación sobre propiedad intelectual en el campo de conocimiento y aplicación de la biotecnología - Identificar y aplicar los principios éticos y las normas legislativas en el ámbito de la biotecnología 	<ul style="list-style-type: none"> - Demostrar el conocimiento que propicia la base u oportunidad de ser original en el desarrollo o aplicación de ideas en el campo de la biotecnología - Demostrar la capacidad de integración del conocimiento y las herramientas biotecnológicas y biocatalíticas para aplicarlas a los distintos sectores industriales (agroalimentario, farmacéutico, producción de energía y productos químicos, o biorremediación medioambiental) - Ser capaz de diseñar protocolos para el control de la seguridad y la calidad de los productos biotecnológicos de acuerdo con la normativa de seguridad (p.ej. en relación con los organismos modificados genéticamente) y la bioética (p.ej. en estudios con animales o humanos) - Demostrar la capacidad para usar herramientas, sistemas o procesos con el propósito de llevar a cabo investigaciones y resolver problemas prácticos en el campo de la biotecnología, biocatálisis y biotransformación

<ul style="list-style-type: none"> - Describir los fundamentos de la biocatálisis y sus aplicaciones en la industria química, los fármacos y los alimentos - Describir las distintas etapas biocatalíticas de distintos procesos en un entorno de investigación o industrial - Describir cómo difundir las ventajas y la innovación de los productos biotecnológicos - Definir la legislación en materia de propiedad intelectual en el campo del conocimiento y aplicación de la biotecnología - Identificar los principios éticos y las normas legislativas en el ámbito de la biotecnología 		<ul style="list-style-type: none"> - Demostrar la capacidad de usar los resultados de la propiedad intelectual y difundir la innovación en el campo de la biotecnología
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tema 4. Materiales avanzados

Conocimiento (el discente debería saber)	Destreza (el discente debería ser capaz de)	Competencias (el discente debería)
<ul style="list-style-type: none"> - Describir lo que califica a un producto para que cumpla con los criterios de un material avanzado - Recordar los pasos y procesos de fabricación de materiales específicos para lograr propiedades avanzadas - Identificar las aplicaciones y los mercados para los materiales avanzados (es decir, compuestos de madera de ingeniería avanzada) 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las ventajas e inconvenientes de los diferentes procesos de fabricación utilizados para producir materiales con propiedades avanzadas - Determinar los métodos y tecnologías que pueden crear materiales con más propiedades avanzadas - Aplicar la metodología de diseño de productos para que se ajuste al uso eficiente de los materiales - Identificar las ventajas e inconvenientes de distintos materiales basados en el grafeno y el 	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear los procesos de fabricación para producir materiales con propiedades avanzadas - Asumir la responsabilidad en la preparación del diseño del producto según el tipo de material que se vaya a usar - Usar los principios de la fabricación avanzada para descubrir nuevos materiales avanzados - Emplear los materiales apropiados de grafeno o basados en el carbono en aplicaciones de materiales avanzados

<ul style="list-style-type: none"> - Describir los tipos de grafeno y materiales a base de carbono utilizados en la producción de materiales avanzados - Reconocer la importancia de las propiedades del grafeno y los materiales a base de carbono - Identificar los pasos de procesamiento de la producción para distintos materiales basados en el grafeno y carbono - Describir los tipos de adhesivos y resinas renovables utilizados en la producción de materiales avanzados - Reconocer las importantes propiedades de las resinas y adhesivos renovables - Identificar los pasos de procesamiento de la producción para distintos adhesivos y resinas renovables - Reconocer los distintos tipos de compuestos de madera de ingeniería avanzada hechos con biomateriales (p.ej. la madera) - Identificar los usos principales de distintos compuestos de madera - Enumerar las materias primas que se usan para fabricar los distintos materiales compuestos avanzados a base de madera 	<p>carbono para su uso en aplicaciones de materiales avanzados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar entre los tipos de grafeno y los materiales a base de carbono - Describir las propiedades materiales del grafito y las propiedades de los materiales a base de carbono - Identificar las ventajas e inconvenientes de usar cada tipo de adhesivo y resina renovables aplicados a materiales avanzados - Diferencias entre los tipos de adhesivos y resinas renovables - Describir las propiedades materiales de adhesivos y resinas renovables - Identificar las ventajas e inconvenientes de cada tipo de producto compuestos de madera de ingeniería avanzada y compararlos con productos de la competencia - Explicar los usos y limitaciones de cada tipo de producto compuesto de madera de ingeniería avanzada - Explicar los pasos para la fabricación de productos compuestos de madera de ingeniería avanzada 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar potenciales materiales avanzados que incluyan el grafeno o materiales basados en el carbono - Ilustrar cómo se usan el grafeno y los materiales basados en el carbono en los materiales avanzados - Emplear los materiales apropiados de adhesivos o resinas renovables en aplicaciones de materiales avanzados - Desarrollar usos potenciales para los adhesivos y resinas renovables en aplicaciones a compuestos avanzados - Ilustrar en qué materiales avanzados se usan los adhesivos y resinas renovables - Emplear los productos compuestos de madera de ingeniería avanzada apropiados en cada diseño - Desarrollar los posibles usos para productos compuestos de madera de ingeniería avanzada apropiados - Dirigir el desarrollo de productos que usan compuestos de madera de ingeniería avanzada
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tema 5. Innovación en las Tecnologías Facilitadoras Esenciales

Conocimiento (el discente debería saber)	Destreza (el discente debería ser capaz de)	Competencias (el discente debería)
<ul style="list-style-type: none"> - Enumerar las categorías de DPI y sus diferencias - Describir los procedimientos para la protección de la propiedad intelectual - Definir la estructura del proceso de patentes y la importancia de reivindicar una patente - Describir la estructura fundamental y objetivos de un acuerdo de DPI y su aplicación - Describir la estructura de los acuerdos de licencia - Reproducir los principios del proceso de comercialización - Identificar las claves del proceso de investigación de mercado - Identificar las estrategias de comercialización y las forma de adaptarlas a los procesos de investigación de mercado de TFE - Identificar las características y oportunidades del mercado - Identificar las oportunidades y límites para iniciar el marketing digital en un contexto empresarial - Describir las condiciones del proceso organizativo de comercialización de I+D en las instituciones públicas de investigación y en las empresas 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar la legislación sobre derechos de propiedad intelectual (DPI) y los tipos que hay - Solicitar una n de una patente - Identificar los secretos comerciales - Usar las bases de datos patentes - Utilizar licencias de uso - Identificar el procedimiento de construcción de la ventaja competitiva de una empresa moderna - Identificar las fases del proceso de investigación de mercado para la comercialización de productos de I+D - Emplear estrategias de innovación y comercialización - Utilizar las competencias de gestión en el ámbito de la comercialización de la tecnología - Identificar el espíritu emprendedor académico - Identificar el espíritu emprendedor empresarial - Identificar los procesos de innovación y de DPI en el contexto de las organizaciones públicas y privadas - Identificar la escisión como forma de comercialización de la tecnología - Describir los factores clave para el éxito de un marketing digital eficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustrar las patentes como activos, pensar de forma proactiva y ser consciente de la protección de los DPI en la fase inicial de la I+D en TFE - Analizar patentes y elaborar estrategias de PI o comercialización basadas en los DPI - Ser capaz de usar las bases de datos de patentes como herramientas importantes para la información tecnológica y la búsqueda de novedades - Desarrollar habilidades de comunicación y negociación (licencias) - Desarrollar la comprensión sistemática y general de la complejidad de procesos de investigación y comercialización de las TFE. - Poder detallar el proceso de comercialización de la producción de I+D desde distintos puntos de vista (investigador, gerente de la empresa, inversor, etc.) - Desarrollar las competencias analíticas y la creatividad - Elaborar competencias sociales y destrezas comunicativas - Desarrollar el pensamiento emprendedor - Aprovechar e innovar las tendencias del marketing digital

<ul style="list-style-type: none"> - Definir los requisitos legales relativos al proceso de comercialización de la I+D en organismos públicos y privados. - Describir las formas jurídicas de comercialización de la investigación científica y sus características principales - Reconocer las necesidades y las oportunidades con respecto a la aplicación de herramientas TIC para mejorar los procesos de negocio en trabajadores orientados a la innovación - Mostrar la inclusión de las TFE en los documentos europeos y nacionales - Identificar las subvenciones más importantes de fondos públicos y privados para los proyectos relacionados con las TFE - Analizar las necesidades y ventajas potenciales del uso de nuevos métodos de aprendizaje que aprovechen el aprendizaje electrónico y la formación formal y no formal - Cuáles son los objetivos y beneficios del uso de MOOC 	<ul style="list-style-type: none"> - Definir los pasos generales en la planificación, aplicación y mejora del marketing digital - Describir las herramientas y conceptos de las TIC que apoyan la colaboración orientada a la innovación y los procesos de negocio impulsados por la tecnología - Crear conceptos para aplicar y mejorar análisis de negocio y planificación estratégica - Identificar los documentos que incluyen las TFE a nivel europeo y nacional - Identificar las oportunidades que más convienen a la financiación pública y privada de las TFE - Usar los motores de búsqueda para detectar cursos en línea; encontrar múltiples criterios MOOC y cursos gratuitos en línea de Coursera, edX, FutureLearn y proveedores y universidades - Describir las ventajas e inconvenientes principales de los cursos en línea y el aprendizaje electrónico - Usar ejemplos de MOOC gratuitos disponibles en línea para ser autodidacta 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar las tendencias digitales para innovar en materia de modelos estratégicos de negocio y operativos - Mejorar la creatividad - Desarrollar capacidades relativas a la resolución de problemas y la toma de decisiones - Desarrollar capacidades de comunicación - Demostrar capacidades de redes de trabajo - Ser capaz de impulsar procesos innovadores dirigidos por la tecnología - Poder solicitar financiación para las TFE en sectores públicos y privados - Poder explicar con detalle la integración de las TFE a nivel nacional y europeo - Mejorar el propio conocimiento y destrezas en el área de las TFE con la asistencia a cursos en línea - Permitir que los compañeros de trabajo se valgan de los cursos y el aprendizaje en línea - Expresar interés en utilizar MOOC gratuitos disponibles en línea para ser autodidacta
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------