

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. DESCRIPCIÓN.....   | 2  |
| 1.1. Título.....  | 2  |
| 1.2. Emplazamientos.....  | 2  |
| 1.3. Coste de la acción e importe solicitado por la Administración contratante..... | 2  |
| 1.4. Resumen.....   | 3  |
| 1.5. Objetivos.....   | 4  |
| 1.6. Pertinencia de la acción.....  | 5  |
| 1.7. Descripción de la acción y su eficacia.....                                    | 8  |
| 1.8. Metodología.....   | 19 |
| 1.9. Duración y plan de acción indicativo para ejecutar la acción.....              | 22 |
| 1.10. Sostenibilidad.....   | 25 |
| 1.11. Marco lógico.....   | 27 |

# 1. DESCRIPCIÓN

## 1.1. Título

---

Proyecto USO+I: Universidad, Sociedad e Innovación. Mejora de la pertinencia de la educación en las ingenierías de Latinoamérica.

## 1.2. Emplazamientos

---

Unión Europea (en adelante, UE):

- **España, Alcalá de Henares. Coordinación**  
Universidad de Alcalá (UAH).
- Suecia, Borås.  
University College of Borås (UCB).

Latinoamérica (en adelante, LA):

- **Nicaragua, León. Coordinación**  
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, sede León (UNAN-León).
- Cuba, La Habana.  
Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE).
- Perú, Santiago de Surco.  
Universidad Ricardo de Palma (URP).
- Argentina, Córdoba.  
Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
- Chile, La Serena.  
Universidad de La Serena (ULS).
- Guatemala, Quetzaltenango.  
Centro Universitario de Occidente – Universidad de San Carlos. CUNOC-USAC.

## 1.3. Coste de la acción e importe solicitado por la Administración contratante

---

| Coste total elegible de la acción (A) | Importe solicitado a la Administración contratante (B) | % del coste total elegible de la acción (B/Ax100) |
|---------------------------------------|--|---|
| 1.210.530 EUR                         | 918.530 EUR  | 75,9 %  |

## 1.4. Resumen

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Duración total de la acción | 36 meses   |
| Objetivos de la acción      | <p>El objetivo específico de USO+I es mejorar la relación de la universidad con la sociedad en los programas de ingeniería de las universidades de LA participantes a través de la creación y/o adaptación y/o contextualización de varias titulaciones de ingeniería, cuyos planes de estudios estén conceptualizados según las necesidades sociales, de sostenibilidad y profesionales de los países de LA participantes.</p> <p>Las características del nuevo desarrollo curricular serán la pertinencia del programa y la actualización, de los contenidos, la metodología y las herramientas pedagógicas para la educación en ingeniería. El conocimiento de las necesidades sociales y profesionales, el desarrollo de nuevos procedimientos de trabajo basados en metodologías pedagógicas y SGAs, así como el análisis de cómo se aprende fuera de la universidad, son la clave para incrementar y adaptar los planes de estudios de ingeniería.</p>   |
| Socio(s)                    | UNAN-León, ISPJAE, UNC, URP, UAH, UCB  |
| Grupo(s) destinatario(s)    | 2.11 2.14 2.15 2.16 2.19 2.21 2.23 2.26 2.27   |
| Beneficiarios finales       | <p>Alumnos y alumnas de grado y postgrado. Profesores del área de ingeniería. Responsables de desarrollo curricular de ingeniería. Las instituciones, con dotación de equipos, software y fondo documental. Comunidades vulnerables TICs.</p> <p>Empresas privadas, ONGs, instituciones públicas, centros de enseñanza superior, etc</p>   |
| Resultados estimados        | 10 diagnósticos institucionales. 4 diseños curriculares de ingeniería. 100 profesores capacitados en metodologías pedagógicas y conocimientos específicos de ingeniería. 2 propuestas de integración en las ingenierías de sectores sociales débiles y de áreas desfavorecidas. 8 aulas de informática, 5 de ellas preparadas para la enseñanza virtual y 3 aulas en CURs, dotadas con el correspondiente hardware, software y fondo documental. 20 publicaciones en revistas indexadas y/o congresos internacionales, congreso sobre la educación en ingeniería. Grupo de investigación orientado al estudio de la pertinencia de las ingenierías.  |
| Principales actividades     | <p>Analizar de las titulaciones y sistemas de acreditación en ingeniería de las universidades participantes en el proyecto.</p> <p>Realizar de desarrollos curriculares conceptualizados según necesidades sociales y profesionales, considerando criterios de convergencia e inclusión de sectores débiles en las políticas universitarias, con innovaciones en la enseñanza de ingeniería.</p> <p>Generar un paquete de propuestas para introducir reformas en las políticas universitarias orientadas a favorecer a los más débiles. Esta acción tendrá especial importancia en Nicaragua, Guatemala y Perú.</p> <p>Estadía de profesorado en las universidades socias.</p> <p>Diseñar y ejecutar un plan de formación del profesorado sobre conocimientos específicos de ingeniería. Actualizar las metodologías de enseñanza de la ingeniería.</p> <p>Mejorar las infraestructuras con dotación de equipos y fondo documental.</p> <p>Generar una red de orientada al estudio de este tema.</p> |

Propuesta Lote 1, sectores: **114 y 22040** - educación postsecundaria e ICT/TICs.

## 1.5. Objetivos

El Proyecto USO+I crea un modelo para mejorar la relación de la universidad con la sociedad en los programas de ingeniería de las universidades de LA participantes. Como elemento fundamental, la red USO+I incorpora innovaciones pedagógicas como el Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE) y el uso de Sistemas de Gestión del Aprendizaje (SGAs o LMSs – *Learning Management Systems*) utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs<sup>1</sup>) como herramienta esencial para la actualización de las metodologías de enseñanza y como medio para la comunicación virtual entre los socios de la red, que dan soporte a las acciones de desarrollo curricular<sup>2</sup>.

Este proyecto tiene como **objetivos generales**:

- Actualizar los programas y las prácticas de la educación en ingeniería de las universidades de LA, mejorando la proyección de la universidad en la sociedad y la empresa, considerando los criterios de convergencia del proceso de acreditación, calidad y pertinencia de los planes de estudio.
- Acercar las universidades a los sectores sociales más débiles (mujeres y jóvenes de áreas vulnerables), proponiendo soluciones al fracaso escolar, dificultad para el acceso a la universidad y a los problemas de permanencia en las titulaciones de ingeniería.
- Mejorar de forma sistémica la formación del profesorado de ingeniería, de las universidades participantes, en los aspectos relacionados con su actualización de contenidos y en la adopción de nuevas metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la ingeniería; desde la óptica de la pertinencia y la inter, multi y transdisciplinariedad de los conocimientos.
- Realizar una transferencia de tecnología con la implantación de TICs, adaptadas a las necesidades e infraestructuras de la institución que se trate, como complemento en el proceso de enseñanza basada en el estudiante y como medio para el fortalecimiento de las relaciones entre los socios.
- Promover la apropiación social de los resultados de este proyecto en la comunidad académica, los sistemas educativos, sociedad y empresa, para lograr la transferencia de conocimiento y metodologías a otras universidades de LA, creando un grupo estable de especialistas en metodologías de educación actuales y en evaluación de planes de estudio de ingeniería desde la óptica de la pertinencia.

El **objetivo específico** de USO+I es mejorar la relación de la universidad con la sociedad en los programas de ingeniería de las universidades de LA participantes a través de la creación y/o adaptación y/o contextualización de varias titulaciones de ingeniería, cuyos planes de estudios estén conceptualizados según las necesidades sociales, de sostenibilidad y profesionales de los países de LA participantes.

Las características del nuevo desarrollo curricular serán la pertinencia del programa y la actualización, de los contenidos, la metodología y las herramientas pedagógicas para la educación en ingeniería. El conocimiento de las necesidades sociales y profesionales, el desarrollo de nuevos procedimientos de trabajo basados en metodologías pedagógicas y SGAs, así como el análisis de cómo se aprende fuera de la universidad, son la clave para incrementar y adaptar los planes de estudios de ingeniería.

Al finalizar el proyecto, se pondrá en marcha el primer semestre de, al menos, cuatro planes de estudio de ingeniería en las universidades participantes de LA (entre ellas las más débiles), atendiendo a criterios de pertinencia, discriminación positiva y/o integración de jóvenes de áreas vulnerables; además de otro conjunto de acciones que permitirán la sistematización del proceso y la sostenibilidad del Proyecto.

El Proyecto USO+I es de coordinación conjunta entre la UAH, que asegura la responsabilidad legal y coordina la parte financiera del contrato, y la UNAN-León, se encarga de la coordinación técnica.

<sup>1</sup> Se entiende que las TICs son el medio y la herramienta para lograr los objetivos, son éstas las que deben adaptarse a las necesidades de sus usuarios y nunca suponer una limitación para éstos.

<sup>2</sup> En el marco de este Proyecto, se entiende como desarrollo curricular la estructuración de programas en los que se diseñan arreglos y estrategias para promover la enseñanza aprendizaje de manera integral, bajo una visión psicoeducativa.

## 1.6. Pertinencia de la acción

---

### Presentación y análisis

Actualmente, las universidades de LA están viviendo procesos de convergencia, comparables a los de la UE (y EE.UU.). En general, las universidades no analizan en profundidad las características individuales y específicas de cada región de LA a la hora de realizar un desarrollo curricular. En ocasiones, no está bien integrada esta diversidad y la relación educación-sociedad-empresa, con los criterios de calidad, sostenibilidad, y convergencia de las titulaciones de ingeniería.

En este sentido, las acciones que se van a realizar en el Proyecto USO+I van encaminadas a mejorar la **pertinencia** (considerando las condiciones sociales), a la vez que la **convergencia**, de los programas y las prácticas de la educación en ingeniería de las universidades de LA; así como facilitar el **acceso** y la **permanencia** de los sectores sociales más débiles, tratando de paliar su **fracaso escolar**.

Por otro lado, las universidades participantes de LA necesitan **adaptar las TICs con pertinencia** para generar procesos innovadores de enseñanza adaptados a las necesidades la comunidad universitaria, por ejemplo, profesores y estudiantes, así como el personal técnico y administrativo.

### Grupos beneficiarios

A corto y medio plazo los beneficiarios directos de este proyecto son los socios de LA:

- Universitarios con interés en los objetivos, métodos y resultados de los programas de formación de ingenieros, responsables de procesos de mejora y modernización del currículo de ingeniería.

Los responsables en las universidades involucradas en el proyecto, además de otras instituciones, debido a la difusión y visibilidad que se pretende dar al proyecto (beneficiarios indirectos).

- Profesores del área de las ingenierías recibirán cursos de especialización en su disciplina y cursos sobre metodologías actuales para la enseñanza de la ingeniería. Se calcula que, al menos, 100 profesores universitarios de ingeniería habrán recibido seminarios a la finalización del proyecto.
- Personal técnico y administrativo, que participará en la instalación de las tecnologías necesarias para la impartición de los cursos.
- La propia institución, con la dotación de aulas, equipos, software y material bibliográfico.

Todas las universidades contarán con, al menos, un aula para la educación y comunicación virtual.

- La población de los sectores sociales más débiles: mujeres, indígenas, jóvenes de zonas rurales y más desfavorecidas, a los que las universidades facilitarán el proceso de admisión.
- Los alumnos y alumnas de ingeniería, que debido a la mejora en la calidad de la enseñanza tendrán más oportunidades de acceso al mercado laboral.
- Estudiantes con limitaciones en la posibilidad de acceso y de permanencia en la Universidad.

Los beneficiarios indirectos de este proyecto son:

- Profesores de otros programas universitarios, por la existencia de un modelo de referencia validado, interesados en transformaciones curriculares que incorporen a la sociedad y a la empresa de forma sistemática.
- Las empresas, agencias de cooperación, ONGs, entidades públicas; que precisen recursos humanos con perfil tecnológico adaptado a necesidades reales.
- La sociedad en general, porque al formar ingenieros e ingenieras integralmente con visión humanista, tecnológica y social, las soluciones a los problemas serán más efectivas.

### Problemática y necesidades

A continuación se describe una problemática común, existente en las titulaciones de ingeniería en LA:

P1. Los planes de estudio tradicionales de los programas de ingeniería y, por lo tanto, las prácticas educativas asociadas, tienden a aislar a la universidad de la sociedad y a la industria.

Esto ha llevado a las universidades a copiar programas lineales de ingeniería que se inician con ciencias básicas, seguidos de ciencias de la ingeniería para concluir con materias profesionales. Estos programas lineales y unidisciplinarios no se adaptan a la resolución de problemas reales y producen titulados en contenidos científico-tecnológicos, pero que echan en falta el desarrollo de habilidades, críticas para una incorporación plena a la sociedad. P. ej., gestión de recursos, iniciativa, comunicación interpersonal, visión de conjunto, sustentabilidad, etc.

- P2. Existen carencias en la formación del profesorado de ingeniería en las universidades de LA de la red USO+I, es necesario actualizar sus conocimientos específicos y ampliar su capacidad de análisis y de resolución de problemas reales, con respecto a las disciplinas que enseñan.
- P3. Es necesario actualizar la metodología de enseñanza de la ingeniería, en particular el uso de técnicas ACE así como los medios para la comunicación virtual en grupos de investigación. El profesorado conoce y utiliza las TICs, pero no están integradas adecuadamente con las asignaturas y laboratorios que se imparten, lo cual hace que se reproduzcan las estructuras de la educación más tradicional sin explorar las posibilidades de éste medio para mejorar la práctica educativa.

Es por lo que se hace necesario actualizar la enseñanza de la ingeniería y facilitar las relaciones entre los miembros de grupos de investigación, adaptando las TICs a las necesidades. Los límites no los impone la tecnología, sino su uso y la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los siguientes problemas P4 y P5 tienen especial relevancia en Perú, Nicaragua y Guatemala.

- P4. El fracaso escolar, la dificultad de acceso y de permanencia, de estudiantes de zonas vulnerables.

Las carencias en los conocimientos de ciencias básicas, hace difícil si no imposible, el acceso a estudios de ingeniería para los estudiantes de las comunidades indígenas, debido a las pruebas de clasificación que conforman las políticas de ingreso. Otro inconveniente que se les presenta a este grupo de jóvenes, una vez que logran superar las pruebas de admisión en las instituciones de educación superior, es el problema del idioma. La mayoría de las universidades no cuentan con medidas de acompañamiento a estudiantes universitarios que proceden de comunidades indígenas.

Otra problemática la presenta la dificultad para el transporte en las zonas rurales alejadas de centros urbanos, que dificultan la movilidad a los jóvenes de estas comunidades.

La pobre cobertura del sistema de transporte, las políticas de ingreso a instituciones de educación superior y las dificultades económicas de los jóvenes que viven en zonas vulnerables, han fomentado que las universidades públicas se hagan cada vez más elitistas dando educación a clases medias y altas pero no atendiendo a las clases más pobres.

- P5. Las mujeres no se sienten una especial vocación hacia el estudio de las ingenierías, problema que se refleja a la hora de integrarse en el mercado laboral y promocionar en sus puestos de trabajo.

### **Pertinencia de la acción**

El proyecto USO+I da respuesta a las necesidades y limitaciones descritas en el apartado anterior (la numeración de las soluciones propuestas se corresponde con la de los problemas enunciados):

- S1. Analiza las experiencias en los procesos de desarrollo de los planes de estudio y propone mejoras en la pertinencia de éstos. En el análisis también se incluirán experiencias previas de otras universidades que hayan estudiado el problema de la pertinencia. Para ello se van a generar, al menos, cuatro planes de estudio conceptualizados según las necesidades sociales y profesionales del área y se implantará su primer curso. Los nuevos planes de estudio tendrán en cuenta los criterios de convergencia y adoptarán las propuestas descritas en los puntos S4 y S5, entre otros.
- S2. Capacita al profesorado de las universidades de LA participantes.

Para ello se implementan seminarios o talleres, entre las universidades participantes, de cursos de especialización en contenidos. Se pretende que estos cursos sean impartidos por profesores de una de las universidades participantes en otra que requiera de conocimientos en una disciplina. Se trata de un proceso de transferencia de conocimiento multilateral, UE → LA y LA ↔ LA, basado en acciones de movilidad combinadas con formación semipresencial, para dar mayores posibilidades a los encuentros que se presupuestan.

- S3. Actualiza las metodologías de enseñanza de la ingeniería, introduciendo técnicas de ACE y usando SGAs que permitan administrar las actividades de formación-aprendizaje.

El uso de técnicas ACE combinadas el Aprendizaje Basadas en la resolución de Problemas o ejecución de Proyectos (ABP) facilitan el desarrollo de otras habilidades y competencias en el estudiante a la vez que profundizan en conocimientos de carácter científico-tecnológico. La aplicación de estas técnicas requiere, no sólo una preparación específica del profesorado, sino también de la adaptación del estudiante a estos nuevos métodos de enseñanza.

Las TICs crean nuevas posibilidades para el aprendizaje, pero al mismo tiempo exigen cambios significativos en las actitudes y la pedagogía. Por lo tanto, se va a formar a los profesores de ingeniería para aplicar métodos actuales de enseñanza. El desarrollo de nuevos procedimientos de trabajo basados en técnicas pedagógicas y SGAs, así como el conocimiento de cómo se aprende fuera de la universidad y las necesidades sociales, son la clave para incrementar y adaptar los currículos a la vez que se potencian las cualidades interpersonales y sociales.

Este proceso requiere de una mejora de las infraestructuras de las universidades de LA, implantando nuevas técnicas y herramientas para la comunicación y enseñanza a distancia, con la dotación de equipos de red, computadores y herramientas software.

Estas herramientas también servirán como mecanismo para comunicación virtual y, por tanto, facilitar trabajo colaborativo entre los socios de la red USO+I, de modo que ésto contribuya a crear una red estable y duradera tras la finalización del proyecto

- S4. y S5. Aporta un paquete de propuestas para introducir reformas a nivel institucional. Entre estas propuestas estaría: la implementación de cursos cero, los seminarios de orientación de estudios, la creación y/o actualización de Centros Universitarios Regionales (CURs<sup>3</sup>) o Sedes Regionales.

Los cursos cero dotan, al estudiante que accede a la universidad por primera vez, de una formación complementaria a través de la actualización y revisión de conceptos básicos y proporcionando las bases metodológicas para el estudio de la ingeniería elegida. Los seminarios de orientación de estudios y laboral, dan respuesta a qué estudiar y cuál va a ser la proyección profesional.

Se facilita el acceso, adaptando la normativa de ingreso, que atenderá a los criterios de discriminación positiva y de jóvenes de zonas rurales desfavorecidas. Se analizará el profesorado y los medios de los CURs, con el propósito de facilitar a los jóvenes el desarrollo de su vocación, habilidades y expectativas de trabajo en ingeniería.

Finalmente, el proyecto USO+I actúa en los ejes de:

- Gestión institucional y académica, toda vez que propone una revisión de experiencias de los procesos de mejora de los planes de estudio de los programas de las universidades participantes.

Las conversaciones preliminares entre los socios de la red USO+I, demuestran que en la región de LA, si bien se ha emprendido un proceso de mejora de programas de educación en ingeniería, parece rezagada académicamente en relación al resto. En Suramérica, si bien se tiene experiencia en algunas universidades, que han comenzado sus procesos de acreditación, no han logrado consolidar algunas medidas paliativas y necesitan apoyo para continuar con estas tareas.

Todas las universidades participantes de LA utilizan sistemas de evaluación, acreditación o certificación diferentes, por lo que el Proyecto USO+I se propone revisar dichas experiencias, documentarlas y utilizarlas en la mejora de los programas de educación.

- Cohesión social, porque propone el intercambio y sistematización de experiencias que permitan a los programas universitarios proyectarse a la sociedad y replicar dichas experiencias al desarrollo curricular de los programas de estudio.

---

<sup>3</sup> Los CURs son una alternativa de las instituciones universitarias para dar a los jóvenes la posibilidad de realizar estudios universitarios. Estas sedes facilitan el acceso a la universidad, de estudiantes con limitaciones económicas y geográficas. Un ejemplo probado, es la titulación de ingeniería de la Sede de Somoto de la UNAN-León.

## 1.7. Descripción de la acción y su eficacia

---

### Objetivos generales y fin de la acción

Como se indica en el epígrafe 1.5, este proyecto tiene varios objetivos prioritarios que se complementan mutuamente para mejorar la pertinencia de los programas de ingeniería en las universidades socias del Proyecto USO+I en LA.

Este proyecto tiene como **objetivos generales**:

- Actualizar los programas y las prácticas de la educación en ingeniería de las universidades de LA, mejorando la proyección de la universidad en la sociedad y la empresa, considerando los criterios de convergencia del proceso de acreditación, calidad y pertinencia de los planes de estudio.
- Acercar las universidades a los sectores sociales más débiles (mujeres y jóvenes de áreas vulnerables), proponiendo soluciones al fracaso escolar, dificultad para el acceso a la universidad y a los problemas de permanencia en las titulaciones de ingeniería.
- Mejorar de forma sistémica la formación del profesorado de ingeniería, de las universidades participantes, en los aspectos relacionados con su actualización de contenidos y en la adopción de nuevas metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la ingeniería; desde la óptica de la pertinencia y la inter, multi y transdisciplinariedad de los conocimientos.
- Realizar una transferencia de tecnología con la implantación de TICs, adaptadas a las necesidades e infraestructuras de la institución que se trate, como complemento en el proceso de enseñanza basada en el estudiante y como medio para el fortalecimiento de las relaciones entre los socios.
- Promover la apropiación social de los resultados de este proyecto en la comunidad académica, los sistemas educativos, sociedad y empresa, para lograr la transferencia de conocimiento y metodologías a otras universidades de LA, creando un grupo estable de especialistas en metodologías de educación actuales y en evaluación de planes de estudio de ingeniería desde la óptica de la pertinencia.

El **objetivo específico** de USO+I es mejorar la relación de la universidad con la sociedad en los programas de ingeniería de las universidades de LA participantes a través de la creación y/o adaptación y/o contextualización de varias titulaciones de ingeniería, cuyos planes de estudios estén conceptualizados según las necesidades sociales, de sostenibilidad y profesionales de los países de LA participantes.

Las características del nuevo desarrollo curricular serán la pertinencia del programa y la actualización, de los contenidos, la metodología y las herramientas pedagógicas para la educación en ingeniería. El conocimiento de las necesidades sociales y profesionales, el desarrollo de nuevos procedimientos de trabajo basados en metodologías pedagógicas y SGAs, así como el análisis de cómo se aprende fuera de la universidad, son la clave para incrementar y adaptar los planes de estudios de ingeniería.

### Resultados

El principal resultado que se espera obtener tras el desarrollo del proyecto será:

- La puesta en marcha del primer semestre de, al menos, cuatro planes de estudio de ingeniería en las universidades participantes de LA (entre ellas las más débiles), atendiendo a criterios de pertinencia, discriminación positiva y/o integración de jóvenes de áreas vulnerables.

Otros resultados relevantes son los siguientes:

- Al menos, 10 diagnósticos institucionales.
- Al menos, 4 diseños curriculares de ingeniería.
- Al menos, 100 profesores han actualizado y mejorado sus metodologías pedagógicas y sus conocimientos específicos de ingeniería.
- Plan de formación de profesorado en contenidos específicos de ingeniería.

- Plan de formación de profesorado en metodologías pedagógicas para la enseñanza de la ingeniería.
- Al menos, 2 propuestas de integración en las ingenierías de sectores sociales débiles y de áreas desfavorecidas.
- Al menos, 3 planes para la creación y/o actualización de centros TICs de bajo coste en Centros Universitarios Regionales.
- Al menos, 8 aulas de informática, 5 de ellas preparadas para la enseñanza virtual y 3 aulas en CURs, dotadas con el correspondiente hardware, software y fondo documental.
- Informe sobre los sistemas actuales de gestión del aprendizaje (SGAs / LMSs).
- Informes de autoevaluación de la pertinencia de la educación en ingeniería en las universidades de LA.
- Congreso sobre la educación en ingeniería.
- 20 publicaciones en revistas indexadas y/o congresos internacionales.
- Creación de una página Web con todos los contenidos del proyecto abiertos.
- Consolidación de un grupo de investigación en este área.

### **Plan de acción**

Para el desarrollo de las actividades previstas se define la siguiente secuenciación:

Fase 1: Sensibilización y diagnóstico.

Fase 2: Diseño de la mejora.

Fase 3: Ejecución de actividades.

Fase 4: Transferencia de conocimiento y experiencias.

A continuación se pasa a describir cada una de ellas.

#### **Fase 1: Sensibilización y diagnóstico**

Esta es la fase del conocimiento mutuo de los socios como parte de la red USO+I, se llevará a cabo un proceso de sensibilización hacia el proyecto; además del diagnóstico de la pertinencia en la educación y de las posibilidades de innovación pedagógica en las titulaciones de ingeniería de LA. En esta fase, también se analizarán las discrepancias y afinidades con la experiencia del proceso de Bolonia, el informe Bricall y los procesos de acreditación que están viviendo las universidades de LA.

Esta fase será la base para sustentar el diseño de los planes de ejecución (de la fase 2) teniendo en cuenta los parámetros de sostenibilidad de las futuras acciones y los posibles efectos multiplicadores (que comenzarán a implementarse en la fase 3).

También se conformará la red de investigación USO+I y se estudiarán las opciones para dar visibilidad al Proyecto.

Las actividades A1.1 - A1.4 se inician con reuniones conjuntas de los principales representantes de las universidades socias en el Proyecto, para continuar con el proceso de análisis de cada una de las acciones. Estas reuniones se realizarán durante 10 días en el mismo lugar.

A1.1. Análisis del Proyecto USO+I: alcance, implicaciones y responsabilidades.

Plazo: Año 1, del mes 1 al mes 2.

Esta actividad consta de otras dos subactividades:

A1.1.1. Examen de la propuesta del Proyecto USO+I.

Plazo: Año 1, mes 1

Se realiza una reunión de una semana de duración con los coordinadores técnicos de todas las universidades de la Red para discutir y analizar el esquema general del proyecto, su gestión y el alcance de los planes a ejecutar.

En esta reunión los procedimientos de trabajo, así como las responsabilidades de las instituciones asociadas tienen que ser acordadas. Es de especial importancia la distribución de las responsabilidades para la consecución de las actividades entre las instituciones participantes.

Participantes: Todos.

#### A1.1.2. Elaboración del plan de trabajo para la red USO+I.

Plazo: Año 1, del mes 1 al mes 3.

Inicio: Tras la finalización de la A1.1.1.

En base a la puesta en común de inquietudes, objetivos y a la asunción de responsabilidades, se elaborará el plan de trabajo para la red USO+I, que tendrá que ser aceptado por todas las universidades socias.

Participantes: Todos los socios.

Resultados:

- Informe de la reunión sobre la propuesta.
- Plan de trabajo del proyecto USO+I, con objetivos y definición de responsabilidades de cada socio y los colaboradores.

Participantes: Todos.

#### A1.2. Sensibilización.

Plazo: Año 1, del mes 1 al mes 2.

Inicio: Al inicio de la A1.1.

En esta etapa se realiza una reunión la el que se pretende crear actitudes positivas hacia el objetivo prioritario de este proyecto, mejorar la pertinencia de las titulaciones de ingeniería en las universidades de LA.

Sin esta sensibilización es difícil que las facultades de ingeniería puedan estar dispuestas a buscar formas de proyectarse a la sociedad e iniciar procesos de innovación pedagógica. El objetivo de este seminario es la toma de conciencia de la importancia vital que tiene la enseñanza pertinente y de calidad de la ingeniería para el desarrollo sostenible de LA.

Resultados:

- Informe del seminario de sensibilización.

Participantes: Todos.

Responsable: Coordinador técnico.

#### A1.3. Análisis de las titulaciones y sistemas de acreditación en ingeniería de las universidades socias de LA.

Plazo: Año 1, del mes 1 al mes 8.

Inicio: Al inicio de la A1.2.

Esta fase se inicia con una reunión colectiva donde se trata de exponer la situación de las universidades socias de LA, analizando situación con respecto a los sistemas de convergencia de las titulaciones de ingeniería y la mejora de la pertinencia en los desarrollos curriculares.

Se pretende realizar un intercambio de experiencias con el proceso seguido en Europa y las experiencias sobre la acreditación de programas de ingeniería, realizando un análisis de cómo afectan los criterios de convergencia y de unificación metodológica sobre la pertinencia de las titulaciones de ingeniería, en las universidades de LA.

Además de estudiar y analizar las experiencias sobre acreditación de programas de ingeniería en las universidades participantes; se considerarán las experiencias sobre acreditación de grupos de investigación en ingeniería.

Resultados:

- Informe sobre la reunión de la situación de la educación en ingeniería en las universidades europeas y latinoamericanas.
- 4 informes sobre los sistemas de acreditación en educación superior de ingeniería de las universidades de LA.
- 2 publicaciones.

Participantes: Todos los socios de LA.

#### A1.4. Análisis sobre las dificultades de acceso, permanencia y fracaso escolar de los estudiantes de grupos sociales vulnerables.

Plazo: Año 1, del mes 1 al mes 8.

Inicio: Al inicio de la A1.3.

En esta actividad se iniciará con una reunión colectiva que analice las características de los sistemas de acceso, las normativas de permanencia y los datos de fracaso escolar, con enfoque de género y pobreza.

Algunas de las acciones en esta línea se están aplicando en la UAH. Por un lado, los cursos cero dotan al estudiante, que accede a una ingeniería por primera vez, de una formación complementaria a través de la actualización y revisión de conceptos básicos de la Enseñanza Secundaria, y proporciona las bases metodológicas para el estudio de la ingeniería elegida. Por otro lado, los seminarios de orientación de estudios y el laboral, dan respuestas a las preguntas: ¿qué estudiar?, ¿dónde?, ¿cuál va a ser mi proyección profesional?, etc. Estos últimos podrían estar destinados a promocionar el estudio de la ingeniería entre las mujeres y los jóvenes de zonas vulnerables.

También se consideraran las acciones de retención de estudiantes que se están llevando a cabo especialmente en la UNC y en las otras universidades.

También se analizará la forma de mejorar la pertinencia de las titulaciones de ingeniería en los CURS. Estos CURS o Sedes Regionales, solucionan parte de la problemática de los jóvenes con respecto al fracaso escolar y las limitaciones de la normativa de acceso a la universidad.

También se analizarán los medios físicos y la capacitación del profesorado de los CURS, con la idea de realizar una propuesta que palie esta problemática.

Resultado:

- Informe de la reunión de análisis de las dificultades de acceso, permanencia y fracaso escolar de estudiantes de las poblaciones más vulnerables en, al menos, cuatro programas de ingeniería.
- 4 informes sobre las dificultades de acceso, permanencia y fracaso escolar de los estudiantes de grupos sociales vulnerables.
- 2 publicaciones.

Participantes: Todos los socios de LA.

#### A1.5. Autoevaluación de la pertinencia de la educación en ingeniería en las universidades socias de LA.

Plazo: Año 1, del mes 9 al año 2 semestre 3.

Inicio: Tras finalizar la A1.3 y A1.4.

En esta actividad se definen los criterios de evaluación y unificación metodológica, con la autoevaluación de la pertinencia de la educación en ingeniería en, al menos, cuatro programas de las universidades de LA.

Resultados:

- 4 informes de autoevaluación de la pertinencia de la educación en ingeniería en las universidades de LA.

Participantes: Todos los socios de LA.

#### A1.6. Estadía de profesorado en las universidades socias.

Plazo: Año 1, mes 3.

Inicio: Tras finalizar A1.1 y la A1.2.

Profesorado de las universidades socias realizará una estancia de, al menos, quince días de duración en las universidades europeas, con los siguientes objetivos:

- Conocer cómo las universidades de la UE se relacionan con el mercado de trabajo.
- Conocer el proceso que se ha seguido en Europa para adaptar las titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y la forma de implantación en las titulaciones de ingeniería.
- Conocer la metodología y las bases pedagógicas para la enseñanza de la ingeniería, los modelos de educación basada en el alumno y de aprendizaje flexible aplicados en las universidades europeas.

El desarrollo de esta actividad, permitirá adoptar una visión global de los procesos ya experimentados en la UE y compararlos con los vividos en LA.

Resultado:

- 3 informes sobre la estadía de profesorado en las universidades socias.

Participantes: Todos los socios.

Responsables: Universidades de la UE.

#### A1.7. Análisis de las necesidades de formación del profesorado en las universidades de LA.

Plazo: Año 1, del mes 3 al mes 6.

Inicio: Tras la finalización de A1.2.

Se implementa con dos reuniones realizadas en la misma semana, los participantes expondrán sus inquietudes con respecto a las necesidades, del profesorado, de formación en contenidos específicos y en metodologías actuales para la educación en ingeniería. La enseñanza unidisciplinar y fragmentada del conocimiento científico-tecnológico en las carreras de ingeniería no responde a las exigencias del desarrollo sostenible de LA.

También se analizarán las limitaciones en las infraestructuras de las redes de comunicaciones de las universidades de LA, así como el equipamiento hardware y software con el que cuentan, con el objetivo de planificar adecuadamente los recursos necesarios.

Cada universidad indicará qué puede aportar a las demás y qué necesidades tiene de formación del profesorado. La idea es establecer un marco en el que todas las universidades de la UE y LA aportan a todas las universidades de LA, estableciendo una multilateralizando en el proceso de formación.

Para realizar una innovación pedagógica es necesario conocer las metodologías y herramientas, además de las dificultades que plantea el desconocimiento sobre cómo utilizar las TICs adecuadamente, para desarrollar y evaluar habilidades y competencias entre el profesorado, los alumnos y personal técnico en las universidades. Se trata de detectar la posible problemática subyacente, para garantizar el proceso de innovación pedagógica en las universidades de LA participantes y de conocer los medios tecnológicos con los que actualmente se trabaja en las escuelas de ingeniería de LA.

Resultados:

- Informe de la reunión de análisis sobre las necesidades de formación en cursos de contenidos específicos en la universidades de LA.
- Informe de la reunión de análisis sobre metodología pedagógica y tecnología empleada en las universidades socias de LA en los procesos de enseñanza.
- 4 informes sobre las necesidades de formación en contenidos específicos en la universidades de LA.
- 4 informes sobre metodología pedagógica y tecnología empleada en las universidades socias de LA en los procesos de enseñanza.

Participantes: Todas los socios de LA.

#### A1.8. Análisis de SGAs y tecnologías actuales para la formación virtual.

Plazo: Año 1, del mes 5 al mes 8.

Inicio: Tras la finalización de A1.7.

En esta fase se investigará el conocimiento y la experiencia de los socios y colaboradores, así como experiencias de otros colegas en la utilización en SGAs.

Después se continuará con el análisis de SGAs actuales y finalizará con la selección de las tecnologías adecuadas para garantizar que la innovación tenga éxito, tanto a nivel de requerimientos de infraestructuras como de requisitos de sus usuarios, facilitando el proceso de transición de tecnología.

Resultado:

- 2 publicaciones.
- Informe sobre los SGAs y el equipo necesario para la realización del proceso de innovación pedagógica.
- Seminario sobre sistemas para la gestión del aprendizaje.

Participantes: UCB, UNAN-León, UAH, ISPJAE.

### **Fase 2: Diseño de la mejora**

En esta fase se trata de establecer cómo el equipo de trabajo deberá satisfacer las necesidades y problemática detectadas en la fase anterior y, en ella, se realizará el diseño de los planes de ejecución para las actividades de la fase 3, teniendo en cuenta los parámetros de sostenibilidad de las futuras acciones y los posibles efectos multiplicadores.

#### A2.1. Diseño curricular en las ingenierías de las universidades de LA.

Plazo: Año 1, del mes 9, al año 3, semestre 5.

Inicio: Tras la finalización de A1.3, A1.4 y A1.8.

Tras análisis de los programas de ingeniería y de las metodologías pedagógicas para la innovación en la enseñanza de la ingeniería, se conocen cuáles son las concepciones de la ingeniería, la relación con la sociedad y la metodología que se utiliza en cada institución. Se trata de articular la formación de ingenieros con los requerimientos sociales y los puestos de trabajo que permitan superar la carencia de conocimientos científico-tecnológicos pertinentes para la superación de la pobreza en LA.

En el diseño de este plan, se considerará la naturaleza de los aprendizajes de ingeniería, tal como estos están siendo presentados en los procesos de evaluación y acreditación de programas, y su adecuación al entorno social y profesional. Además, se integrarán metodologías de innovación pedagógica, teorías de aprendizaje centradas en los alumnos, que abandonan el papel de la memorización y que construyen el conocimiento alrededor de problemas y proyectos reales.

Estos diseños curriculares se considerarán, en el perfil de ingreso al plan de estudios de una ingeniería, los criterios de discriminación positiva y de facilidad de acceso a los jóvenes de áreas vulnerables.

Resultados:

- 4 diseños curriculares en las ingenierías de las universidades de LA.
- 2 publicaciones.

Participantes: Todos los socios de LA.

#### A2.2. Propuesta de integración en ingeniería de sectores sociales débiles: mujeres y jóvenes de áreas rurales.

Plazo: Del año 1, del mes 10 al año 2, semestre 4.

Inicio: Tras la finalización de A1.4.

En este plan se considerará el proceso para acercar la universidad a sectores vulnerables de la sociedad, considerando criterios de discriminación positiva y de integración de grupos vulnerables.

Esta actividad estará en consonancia con la A2.6, en el sentido en que se acerca la TICs a las zonas más débiles.

Resultados:

- Al menos, tres propuestas de un plan de integración que considere cambios en la normativa de acceso a la universidad, normativa de permanencia y soluciones para la problemática del fracaso escolar de jóvenes de áreas vulnerables.
- 2 publicaciones.

Participantes: Socios de las universidades más vulnerables de LA.

#### A2.3. Diseño del plan de formación del profesorado para la innovación pedagógica en las universidades de LA.

Plazo: Año 1, del mes 9 al mes 12.

Inicio: Tras la finalización de la actividad A1.8.

Entre los objetivos de esta acción estará la planificación de los cursos, definición de contenidos, duración y fechas en las que se implementarán, quiénes serán las universidades de LA receptoras, cuáles son las universidades que los imparten, etc.

Para su planificación, se seguirán los informes generados en la fase de análisis y se requerirá el compromiso de todos los socios, tanto de la UE como de LA, para la impartición de los cursos. En la Red USO+I existe profesorado con suficiente capacitación como para impartir cursos de especialización, tanto de las universidades de LA como de la UE.

Se pretende que en esta actividad sean, tanto ejecutoras como beneficiarias las universidades de LA, estableciendo un proceso de transferencia de conocimiento de manera multilateral.

Este plan establecerá sinergias con la Maestría en Educación Superior que actualmente se dicta en la URP.

Por otro lado, este plan contemplará el diseño de las aulas para la formación del profesorado y para facilitar las posibilidades de comunicación entre los miembros de la Red USO+I.

También se incluirán los medios necesarios para implementar el proceso de innovación pedagógica, selección de la bibliografía para el desarrollo de los cursos, elección del equipo hardware y el software, preferiblemente de código abierto (*open source*), necesario para la ejecución del proyecto.

Estas aulas permitirán darle sostenibilidad al proyecto, debido a que son un recurso del que se beneficiará la institución universitaria que se trate.

Resultados:

- Plan de formación de profesorado para la innovación en las metodologías para la enseñanza de la ingeniería.
- Informe sobre el equipamiento de las aulas para la formación virtual.
- 2 publicaciones.

Participantes: Todos los socios.

#### A2.4. Diseño del plan de formación del profesorado para los cursos de conocimientos específicos de ingeniería en las universidades de LA.

Plazo: Año 1, del mes 8 al mes 12.

Inicio: Tras la finalización de la actividad A1.7.

En esta acción se realizará la planificación de los cursos de formación de profesorado en la profundización y actualización del conocimiento de las disciplinas que imparten. Esta acción tendrá en cuenta la duración de los seminarios y las fechas de impartición, las universidades de LA receptoras y los compromisos de las universidades participantes que puedan impartirlos, etc.

En este plan aprovechará la sinergia de la Maestría en Computación de la UNAN-León, que es de ámbito centroamericano, basada en encuentros presenciales de un mes de duración con seguimiento virtual durante los cuatro meses posteriores.

Resultado:

- Plan de formación del profesorado para los cursos de conocimientos específicos de ingeniería.

Participantes: Todos los socios.

#### A2.5. Diseño de las aulas TICs para los CURs en las universidades más débiles de LA.

Plazo: Año 2, semestre 3.

Inicio: Tras la finalización de la actividad A2.3.

Una parte de este plan consistirá en la planificación y diseño de aulas TICs de bajo coste en los CURs de las universidades más débiles (al menos, en Guatemala y Nicaragua).

Estas aulas permitirán la impartición de cursos de ingeniería y pueden utilizarse para acercar las TICs a la sociedad de la zona.

Resultados:

- Tres planes para la creación/actualización de centros TICs de bajo coste en CURs de las universidades de LA.

Participantes: Todos los socios.

### **Fase 3: Ejecución de acciones**

Representa el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización y ejecución de los planes descritos en la fase 2.

#### **A3.1. Puesta en marcha del plan de transformación curricular de programas de ingeniería.**

Plazo: Año 3, semestre 6.

Inicio: Tras la finalización de las actividades de la fase de diseño.

La ejecución de esta acción se realizará según el plan definido en la actividad A2.1, y según la experiencia y conocimientos durante la realización del proyecto. Con esta actividad también se consolida el grupo de evaluación de la mejora de la pertinencia de la ingeniería en la Red USO+I.

Resultados:

- Implantación del primer curso de 4 planes de estudio de ingeniería.
- 2 publicaciones.

Participantes:

- Todos los socios de LA.

#### **A3.2. Impartición de cursos de formación para la innovación en la metodología de enseñanza de la ingeniería.**

Plazo: Año 2.

Inicio: Tras la finalización de A2.3 y A3.5.

Se trata de cursos presenciales de dos semanas de duración impartidos por las universidades de la UE y LA en las universidades de LA.

Resultados:

- 5 cursos de formación para la innovación en la metodología de enseñanza de la ingeniería en las universidades de LA.
- 2 publicaciones.

Participantes: Todos.

#### **A3.3. Impartición de cursos de formación en conocimientos específicos de ingeniería.**

Plazo: Año 2.

Inicio: Tras la finalización de A2.4 y A3.5.

Basados en enseñanza semipresencial, con encuentros de dos semanas de duración con seguimiento a distancia durante tres meses. La impartición de los cursos se realizará entre las universidades de la UE y las de LA en las universidades de LA.

Resultados:

- 10 cursos de formación en conocimientos específicos de ingeniería en las universidades de LA.
- 2 publicaciones.

Participantes: Todos.

#### **A3.4. Implantación de aulas para cursos de formación de profesorado y CURs en las universidades de LA.**

Plazo: Año 2, mes 1 al mes 2.

Inicio: Al finalizar las A2.3, A2.4 y A2.5.

Esta actividad requiere de la adquisición del equipo mínimo necesario para la formación del profesorado en las universidades socias de LA, junto con la instalación y configuración de herramientas, creando las condiciones para su uso según los criterios de innovación pedagógica.

Por otro lado, también se considerará que este equipo permita la comunicación virtual entre los miembros del Proyecto USO+I, de modo que puedan desarrollarse seminarios virtuales y actividades de trabajo colaborativo.

También estas aulas tendrán el fondo bibliográfico necesario para la consecución de las actividades.

Resultados:

- 8 aulas: 5 aulas preparadas para la enseñanza virtual + 3 aulas en CURs.

Participantes: Todas las universidades socias de LA (personal técnico).

#### **Fase 4: Transferencia de conocimiento y experiencias**

##### A4.1. Transferencia de conocimiento y experiencia.

Plazo: Año 3, semestre 6.

Inicio: Tras la finalización de la fase 3.

La experiencia adquirida en este proyecto será presentada en un seminario abierto, en un informe escrito y en la página web.

La idea es poner a disposición de universitarios interesados en los procesos de mejora de la pertinencia y desarrollo curricular de ingenierías, la experiencia alcanzada en la realización de este proyecto; así como distribuir la documentación a las administraciones públicas, las empresas de la zona y las agencias de cooperación para el desarrollo.

Resultados:

- Seminario abierto para la distribución y discusión del proyecto, experiencias y resultados obtenidos.
- Informe de los resultados del proyecto, publicado como ejemplar impreso y en la página Web.
- 5 publicaciones.

Participantes: Todos.

#### **Acciones complementarias:**

Las acciones complementarias interactúan horizontalmente a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Estas acciones estarán supervisadas por los coordinadores técnicos de las universidades socias y serán un punto a tratar en las reuniones programadas.

##### AC1. Reuniones periódicas de los socios y/o colaboradores.

Se garantizará la realización de reuniones trimestrales con todas las universidades participantes. Cada reunión tratará los aspectos de ejecución técnica y financiera, productos y actividades realizados, sirviendo para la puesta en común de experiencias y como herramienta para detectar situaciones críticas y evaluar posibles soluciones para garantizar el cumplimiento de resultados en el tiempo previsto.

Resultados:

- 12 actas de reuniones.

Participantes:

- Todos.

#### AC2. Proporcionar visibilidad del proyecto.

Estas acciones irán encaminadas a la promoción y difusión del Proyecto USO+I. Algunas de estas acciones serán: creación de un sitio Web, puesta en marcha y mantenimiento de contenidos, difusión del proyecto en revistas indexadas, participación en congresos y conferencias internacionales, etc.

La puesta en marcha de la página Web, con contenidos abiertos o libres (*open document*) y su mantenimiento durante todo el ciclo de vida del proyecto USO+I será uno de los aspectos clave para dar visibilidad al proyecto.

Resultados:

- Web USO+I.
- Registro de USO+I (contratación de dominio y registro de grupo).
- Publicaciones en revistas indexadas y conferencias y congresos internacionales (ya contabilizadas anteriormente).
- Organización de un Congreso para la Enseñanza y Aprendizaje de la Ingeniería (ya descrito en A4.1).
- Creación de una revista.

Participantes:

- Todos.

#### AC3. Difusión de la documentación.

En general, la difusión de documentación se realizará cada vez que finalicen las actividades. Los correspondientes informes, documentos de análisis y diagnóstico, planes de ejecución, etc. serán documentación abierta o libre (*open document*), toda ella estará archivada y recogida en la web y será responsabilidad de los coordinadores técnicos de cada universidad subirla y mantenerla actualizada.

Creemos que los logros de este proyecto deben estar accesibles a todo el mundo, así como su uso y copia debe ser de nuevo libre. También queremos ofrecer acceso a las fuentes, bien para ampliar o mejorar los trabajos, o bien, para permitir futuras transformaciones curriculares, de modo que se contribuya al incremento de conocimiento en toda la comunidad.

También se distribuirán folletos e información de la página web a los departamentos internacionales de distintas universidades, promocionando el Proyecto y la Red USO+I; así como publicaciones en revistas y congresos (detalladas en cada una de las actividades anteriores).

Resultados:

- Contenidos abiertos o libres en la página web (*open document*), por cada actividad que genere documentación.
- Edición de folletos de promoción del proyecto y su distribución en departamentos internacionales de distintas universidades europeas y latinoamericanas.

Responsables:

- Todos.

#### AC4. Actualización y mantenimiento de los recursos de aulas para los cursos de formación de profesorado, y CURs.

Esta actividad tomará en consideración las características de obsolescencia de la tecnología, a corto, medio o largo plazo, de modo que durante la ejecución del proyecto se garantice su funcionamiento, y tras la finalización del proyecto sea un recurso que proporcione sostenibilidad financiera (sus fondos se reinvertirían en acciones de desarrollo curricular y de formación del profesorado).

Los recursos a actualizar y mantener, de manera genérica, serán: computadores y equipos de red, software y fondo documental.

Resultados:

- Mantenimiento de las aulas: recursos hardware, software y fondo documental.

Participantes:

- Todos los socios de LA.

## **1.8. Metodología**

---

### **Métodos de ejecución y motivos de la metodología propuesta**

Para el desarrollo de las actividades previstas, se considera el análisis de tres facetas o aspectos diferentes, que es necesario armonizar para la consecución de los objetivos:

- Dimensión técnica, con respecto al objetivo de realizar programas de ingeniería más pertinentes a la sociedad y a metodologías pedagógicas basadas en ACE y ABPs.
- Dimensión humana: un proyecto es un complejo entramado de relaciones personales, donde se dan cita un gran número de intereses a veces contrapuestos.
- Variable de coordinación: como catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente.

Para el desarrollo del proyecto se propone la participación conjunta de todos los miembros, puesto que se busca la implicación y apropiación de los procesos, que se impulsen a través del desarrollo del proyecto. De este modo se conseguirá una mayor involucración de los socios, así como de los propios beneficiarios, que garantice la continuidad en el tiempo de las acciones implementadas en el proyecto.

Además, es necesario considerar el modo en que se van a impartir los seminarios de formación del profesorado, para ello se realizarán encuentros presenciales de, al menos quince días de duración, seguidos de encuentros virtuales soportados por las TICs, y metodologías pedagógicas basadas en el aprendizaje centrado en el alumno (en este caso profesores de las universidades de LA) y la aplicación en la resolución de problemas y/o proyectos reales.

El proyecto ha sido pensado basándose en el siguiente ciclo de trabajo.

Sensibilización y diagnóstico → Diseño de la mejora → Ejecución → Transferencia

El proceso de sensibilización pretende involucrar a los miembros del proyecto, creando actitudes positivas hacia el objetivo prioritario. A partir de este proceso se realizarán diagnósticos institucionales, programados para obtener información específica que se requiere de cada universidad, y poder implementar los planes de acciones a seguir, de modo que respondan a las necesidades de los currículos de ingeniería y de formación de su profesorado, considerando los criterios de pertinencia, discriminación positiva y de integración de los jóvenes de áreas más débiles.

Con esta información se construyen criterios comunes para realizar la planificación de la mejora, que se verá implementada durante la fase de ejecución, que finaliza con la implantación del primer curso en una titulación de ingeniería en las universidades socias de LA, solapada temporalmente con la fase de transferencia del conocimiento y experiencias adquiridas.

Adicionalmente, se contemplan un conjunto de acciones complementarias que dan soporte y se realizan de forma transversal al desarrollo del proyecto. Para garantizar la ejecución de algunas de estas acciones, se requerirá la contratación de personal en las instituciones coordinadoras. Este es el

caso de la puesta en marcha y mantenimiento del modelo de página Web con contenidos abiertos o libres durante todo el ciclo de vida del proyecto USO+I.

### **Procedimientos de seguimiento y evaluación interna y/o externa**

Los procedimientos de monitorización del proyecto validarán y verificarán el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Por un lado, se garantizará la realización de reuniones trimestrales con, al menos, dos personas por cada universidad participante. Estas reuniones serán virtuales o presenciales, dependiendo de la importancia de los temas a tratar. Por otro lado, se han previsto que los coordinadores revisen *in situ* la marcha del proyecto en dos universidades de LA y en la UCB, por cada año.

Durante el primer año, al menos, se garantizarán dos reuniones presenciales de todos los socios, en el segundo año se prevé la realización de una y en el tercer año de dos reuniones presenciales. En estas reuniones se propone realizar una autoevaluación que tratará los aspectos de ejecución técnica y financiera, productos y actividades realizadas, sirviendo como referencia interna de la marcha del proyecto y como herramienta para detectar situaciones críticas, planteando posibles soluciones para garantizar el cumplimiento de resultados en el tiempo previsto.

Las universidades colaboradoras participarán en la revisión de las planificaciones descritas en la fase2, según las responsabilidades que hayan asumido al principio del proyecto. Así mismo, también se realizarán evaluaciones externas.

### **Papel y participación en la acción de varios actores y agentes**

En el tema de pertinencia de la formación en ingeniería, tienen un papel preponderante tanto actores universitarios como los actores de la sociedad y el área de influencia. Como actores directos, se identifica a los profesores de ingeniería, que serán afectados por las propuestas de la acción y quienes limitarán o potenciarán su aplicación. Las directivas universitarias son actores estratégicos, que requieren ser informados de forma permanente del desarrollo de la acción lo que permitiría incrementar la probabilidad de que la acción tenga influencia en la política universitaria en general.

Por otra parte, dada la temática de pertinencia de la formación en ingeniería, los actores de la sociedad son actores claves en la definición de necesidades y problemáticas que debería atender la ingeniería. Entre estos actores se destacan el sector público y el sector privado y los representantes de grupos focales específicos y de la sociedad civil en general. Tal es el caso de los gobiernos municipales y provinciales que, en los países latinoamericanos, representan un importante espacio laboral para los ingenieros así como el sector privado, especialmente la grande y pequeña industria.

### **Estructura de equipo y la organización propuesta para la ejecución de la acción**

El equipo de trabajo se conforma de la siguiente manera:

- El conjunto de todas las universidades (colaboradoras y socias) conformará un Consejo, que será el encargado de tomar decisiones relativas a la organización y a la realización de las actividades propuestas.
- El equipo de gestión estará formado por los dos coordinadores del proyecto, además de los coordinadores técnicos de las universidades socias y colaboradoras. Este equipo de gestión será el responsable de garantizar el cumplimiento de las actividades propuestas en este documento, cohesionando y organizando el grupo de trabajo de su correspondiente universidad (de profesorado, técnicos y personal administrativo).

### **La participación de los socios, su papel y relación con el solicitante**

Las razones para el papel de cada socio se basan en la experiencia en procesos de acreditación y en el interés por mejorar la pertinencia de la educación en ingeniería, adaptando los planes de estudio a la demanda social e innovando en las concepciones tradicionales de la formación universitaria, con la actualización de las metodologías pedagógicas en los desarrollos curriculares.

Los diferentes socios han participado en reformas y diseños curriculares de sus respectivas universidades, y desean formar una red estable especializada en mejoras de diseños curriculares de ingeniería desde la óptica de la pertinencia.

La red USO+I se construye a partir de relaciones multilaterales preexistentes y de la expresión de una voluntad de colaborar en el desarrollo de un modelo que proponga mejoras para en la relación universidad con la sociedad y en la metodología pedagógica de los programas de ingeniería en las universidades de LA.

A continuación se describe lo que cada universidad puede aportar al proyecto, así como la relación de la UAH con cada una de las universidades socias y colaboradoras.

#### ULS – UNC – URP – UCB

Los colaboradores de estas universidades, pedagogos e ingenieros, tienen una amplia experiencia en el área de las metodologías pedagógicas para la enseñanza de la ingeniería. Concretamente, la UNC tiene un departamento específico cuya función es orientar al profesorado de ingeniería en el modo de impartir sus clases. Su función en este proyecto, será participar en los desarrollos curriculares de programas de ingeniería para sus universidades y orientar los seminarios de innovación pedagógica junto con la UCB.

La relación entre la UAH y las universidades de Chile, Argentina y Perú, se remonta a hace unas décadas (desde el año 1990). Se encuentran participando en distintos grupos de trabajo e investigación con universidades europeas, en relación a perfeccionamiento académico, pasantías, seminarios, congresos nacionales e internacionales; con el fin de lograr un mayor y mejor acercamiento entre los docentes universitarios y poder vivir nuevas experiencias educativas en pro de actualizar la formación de nuestros alumnos y alumnas con la seguridad de que dichos intercambios, finalmente, redundan en nuestros estudiantes.

Así, es como hemos participado de distintas acciones conjuntas, en programas como Tuning y la Cátedra UNESCO. Académicos de ambas universidades han desarrollado pasantías en ambos continentes en áreas de educación, innovaciones educativas, ciencias e ingeniería.

Una experiencia relevante ha sido la conformación de grupos de investigadores afines en el área de educación en ciencias, donde a través de Cátedra UNESCO se estableció un Magíster en Educación en Latinoamérica, lo que ha permitido avanzar en innovaciones docentes que con este proyecto se intentan llevar al área de las ingenierías.

#### UNAN-León – CUNOC – URP

Los colaboradores de estas universidades, junto con los de la UAH, son principalmente ingenieros, que pueden aportar al proyecto seminarios profesorado capacitado para impartir los seminarios de contenidos específicos de de ingeniería, así como para recibirlos. También se trata de las universidades más pobres, que se encuentran preocupadas por los criterios de convergencia del proceso de acreditación, en algunos casos, opuestos a las necesidades sociales y profesionales, de éstas áreas más débiles, y que no toman en consideración la problemática de acceso y el fracaso escolar que se produce entre esta población. Finalmente, destacar que este grupo de universidades está preocupada por realizar una transformación curricular de sus ingenierías mejorando su pertinencia e iniciando el proceso de innovación pedagógica.

También hace veinte años que se inició la cooperación interuniversitaria, como Convenio, entre la UNAN-León y la UAH, que en 1999 se institucionaliza como Hermanamiento. En el año 2009 se iniciará el noveno Plan de Cooperación Trienal que, se lleva a cabo mediante el trabajo interactivo de los grupos de cada programa en ambas universidades y, goza del apoyo académico y económico de ambas instituciones. Este reconocimiento se muestra en la existencia de centros específicos dedicados a la coordinación entre ambas universidades. En la UNAN-León existe la Oficina de Cooperación con España (COOPES) dependiente de Cooperación Externa y Proyección Social, y en la UAH, el Centro de Cooperación Universitaria Solidaria con Centroamérica (CUSOL-CA) dependiente del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales.

El Plan de Cooperación consta actualmente de catorce Programas, del que nos interesa destacar el Programa Transversal de Investigación y Sensibilización, además de los Programas Multilaterales de la UAH y la UNAN-León, con la Universidad de El Salvador, la Universidad Nacional Autónoma de Honduras y el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Tienen relación directa con este proyecto, el Programa de Integración Regional y el Programa de Computación. Este Programa, desde 1995 se realiza actividades conjuntas de formación del profesorado, diseño curricular de las titulaciones de Ingeniería en Sistemas Informáticos e Ingeniería en Telemática, actividades de planificación e impartición conjunta de la Maestría en Computación, que tiene carácter centroamericano, y dotación de equipos de laboratorios docentes y material bibliográfico. Además ha posibilitado que veinte alumnos de la UNAN-León puedan cursar asignaturas específicas de grado y realizar un plan docente de una asignatura de ingeniería en la UAH. Estos alumnos actualmente conforman el 90% del profesorado del Departamento de Computación de la UNAN-León.

En el año 2005, el CUNOC se integra en el Programa de Computación, participando activamente en el análisis de planes de estudio. También participa en las Jornadas de Computación para el Desarrollo en 2007, y forma parte del Comité de Programa del Congreso de Computación para el Desarrollo en 2008.

#### UCB – ISPJAE

Estas dos universidades trabajan, junto con la UAH, en los aspectos más relacionados con la tecnología y con las herramientas para la enseñanza virtual. Tratan de poner la tecnología al servicio de la enseñanza, de modo que se puedan implementar modelos de enseñanza flexible (o abierta), ACEs y ABP.

La UCB tiene una larga trayectoria de cooperación con el ISPJAE y con el sureste asiático y se realizando intercambios de profesores y estudiantes de grado y postgrado, entre ambas universidades. También la UCB tiene experiencia la impartición de postgrados de ingeniería en el sureste asiático, de he hecho ha sido beneficiaria de proyectos de la UE en el programa Asia-Link.

Las experiencias vividas, la participación en congresos internacionales, coordinados desde la UAH con las universidades latinoamericanas y europeas, nos han permitido avanzar y profundizar en nuestras relaciones sociales y académicas, permitiéndonos mayores desafíos como es la postulación a este Proyecto USO+I en el programa Alfa III.

#### **Sinergias:**

La sinergia más importante de este proyecto se establece con los intereses de las propias instituciones para la consecución del objetivo principal de este proyecto, la mejora de la pertinencia de la educación en ingeniería y la ejecución de planes de desarrollo curricular en ingeniería.

También existe una sinergia para la consecución del objetivo de mejora sistémica de la formación del profesorado de ingeniería. Por un lado, existe la posibilidad de capacitar al profesorado en el área de las TICs mediante la Maestría en Computación, que actualmente se imparte en la UNAN-León, que es de ámbito centroamericano, basada en seminarios presenciales de un mes de duración con seguimiento virtual durante los cuatro meses posteriores; y con el Máster en TICs, que se imparte en la UAH.

Por otro lado, la formación del profesorado en metodologías pedagógicas para la impartición de la ingeniería establecerá sinergias con la Maestría en Educación Superior que actualmente se dicta en la URP y con la Maestría en Educación en Ciencia y Tecnología de la UNC.

En este proyecto se propone realizar un Congreso para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Ingeniería, que se integre con el Congreso de Enseñanza de la Ciencia que actualmente organiza la Cátedra UNESCO.

Finalmente, este proyecto está integrado en el marco del CUSOL-CA, en la UAH, y de COOPES en la UNAN-León, y a su vez con las financiaciones obtenidas de organismos públicos, Comunidad de Madrid (CM) así como de agencias de cooperación como la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

### **1.9. Duración y plan de acción indicativo para ejecutar la acción**

---

En la siguiente figura se muestra el plan de acción correspondiente a las actividades descritas en el punto 1.7.

| Año 1  |  | Semestre 1 |   |   |   |   |   | Semestre 2 |   |   |    |    |    |                          |
|--|--|------------|---|---|---|---|---|------------|---|---|----|----|----|--------------------------|
| Actividades  |  | MI         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7          | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                          |
| <b>Fase I: Sensibilización y diagnóstico</b>                 |  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | <b>Entidad ejecutora</b> |
| A1.1   | Análisis del Proyecto USO+IP: alcance, implicaciones y responsabilidades               |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| A1.2   | Sensibilización  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| A1.3   | Análisis de las titulaciones y sistemas de acreditación en ingeniería de LA            |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A1.4   | Análisis sobre las dificultades de acceso, ... de sectores sociales débiles            |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A1.5   | Autoevaluación de la pertinencia de las titulaciones de ingeniería                     |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A1.6   | Estadía de profesorado en las universidades socias                                     |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios         |
| A1.7   | Análisis de las necesidades de formación del profesorado en las universidades de LA    |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A1.8   | Análisis de SGAs y tecnologías actuales para la formación virtual                      |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | UCB ISPJAE<br>UNAN       |
| <b>Fase II: Diseño de la mejora</b>                          |  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    |                          |
| A2.1   | Diseño curricular en las ingenierías de las universidades de LA                        |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A2.2   | Propuesta de integración en ingeniería de sectores sociales débiles: mujeres y jóvenes |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A2.3   | Diseño del plan de formación del profesorado para la innovación pedagógica             |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | URP UNC<br>UCB           |
| A2.4   | Diseño del plan de formación del profesorado en conocimientos de ingeniería            |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | UNAN UAH<br>ISPJAE       |
| A2.5   | Diseño de las aulas TICs para los CURs en las universidades más débiles de LA          |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | UNAN URP                 |
| <b>Fase III: Ejecución de acciones</b>                       |  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    |                          |
| A3.1   | Puesta en marcha de la transformación curricular de programas de ingeniería            |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| A3.2   | Impartición de cursos de formación en metodología pedagógica para ingeniería           |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| A3.3   | Impartición de cursos de formación en conocimientos específicos de ingeniería          |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| A3.4   | Implantación de aulas para cursos de formación de profesorado y CURs                   |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |
| <b>Fase IV: Transferencia de conocimiento y experiencias</b> |  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    |                          |
| A4.1   | Transferencia de conocimiento y experiencia  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| <b>Actividades complementarias</b>                           |  |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    |                          |
| AC1  | Reuniones periódicas de los socios   |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| AC2  | Proporcionar visibilidad al proyecto   |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| AC3  | Difusión de la documentación   |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos                    |
| AC4  | Actualización y mantenimiento de las aulas para la formación del profesorado y CURs    |            |   |   |   |   |   |            |   |   |    |    |    | Todos los socios de LA   |

| Años 2 y 3   |  |   |   |   |                   |                        |
|--|--|---|---|---|-------------------|------------------------|
| Actividad  | S3   | 4 | 5 | 6 | Entidad ejecutora |                        |
| <b>Fase I: Sensibilización y diagnóstico</b>                 |  |   |   |   |                   |                        |
| A1.1   | Análisis del Proyecto USO+IP: alcance, implicaciones y responsabilidades               |   |   |   |                   | Todos                  |
| A1.2   | Sensibilización  |   |   |   |                   | Todos                  |
| A1.3   | Análisis de las titulaciones y sistemas de acreditación en ingeniería de LA            |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A1.4   | Análisis sobre las dificultades de acceso, ... de sectores sociales débiles            |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A1.5   | Autoevaluación de la pertinencia de las titulaciones de ingeniería                     |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A1.6   | Estadía de profesorado en las universidades socias                                     |   |   |   |                   | Todos los socios       |
| A1.7   | Análisis de las necesidades de formación del profesorado en las universidades de LA    |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A1.8   | Análisis de SGAs y tecnologías actuales para la formación virtual                      |   |   |   |                   | UCB ISPJAE<br>UNAN     |
| <b>Fase II: Diseño de la mejora</b>                          |  |   |   |   |                   |                        |
| A2.1   | Diseño curricular en las ingenierías de las universidades de LA                        |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A2.2   | Propuesta de integración en ingeniería de sectores sociales débiles: mujeres y jóvenes |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A2.3   | Diseño del plan de formación del profesorado para la innovación pedagógica             |   |   |   |                   | URP UNC UCB            |
| A2.4   | Diseño del plan de formación del profesorado en conocimientos de ingeniería            |   |   |   |                   | UNAN UAH<br>ISPJAE     |
| A2.5   | Diseño de las aulas TICs para los CURs en las universidades más débiles de LA          |   |   |   |                   | UNAN URP               |
| <b>Fase III: Ejecución de acciones</b>                       |  |   |   |   |                   |                        |
| A3.1   | Puesta en marcha de la transformación curricular de programas de ingeniería            |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| A3.2   | Impartición de cursos de formación en metodología pedagógica para ingeniería           |   |   |   |                   | Todos                  |
| A3.3   | Impartición de cursos de formación en conocimientos específicos de ingeniería          |   |   |   |                   | Todos                  |
| A3.4   | Implantación de aulas para cursos de formación de profesorado y CURs                   |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |
| <b>Fase IV: Transferencia de conocimiento y experiencias</b> |  |   |   |   |                   |                        |
| A4.1   | Transferencia de conocimiento y experiencia  |   |   |   |                   | Todos                  |
| <b>Actividades complementarias</b>                           |  |   |   |   |                   |                        |
| AC1  | Reuniones periódicas de los socios   |   |   |   |                   | Todos                  |
| AC2  | Proporcionar visibilidad al proyecto   |   |   |   |                   | Todos                  |
| AC3  | Difusión de la documentación   |   |   |   |                   | Todos                  |
| AC4  | Actualización y mantenimiento de las aulas para la formación del profesorado y CURs    |   |   |   |                   | Todos los socios de LA |

## 1.10. Sostenibilidad

La principal fortaleza de esta propuesta está en que la consecución de sus objetivos soluciona necesidades **reales**. Además, los socios están actualmente implicados en acciones de diseño y gestión curricular, adaptación de programas basados en competencias, en la aplicación de las TICs como herramientas para la enseñanza de la ingeniería y actividades de cooperación para el desarrollo en LA.

Existen algunos problemas que pueden impedir la ejecución normal planificada para cada una de las fases contempladas en el desarrollo del proyecto. Este análisis de riesgos debe realizarse desde las fases iniciales del proyecto y realizando un seguimiento exhaustivo del plan de acción acordado.

A continuación se muestran los principales riesgos junto con las acciones previstas para mitigarlos:

| Riesgo  | A/M/B | Acción   | Responsable      |
|---|-------|--|------------------|
| Desviación del proyecto con respecto al marco referencial acordado entre los socios.  | A     | Procesos de seguimiento y apropiación, de parte de cuadros medios que sean más permanentes en la universidad.<br><br>Detectar y realizar los ajustes necesarios de acuerdo a los propósitos del marco referencial.<br><br>Implicación institucional, fortaleciendo a los equipos destinados a este fin, como parte de las estructuras actuales de gestión académica en cada universidad, como Vicerrectorías Académicas, Unidades de Gestión Académica, etc. | CTU <sup>4</sup> |
| Demoras en la entrega de los informes de las actividades. (Actividades fase I, II)  | A     | Realizar seguimientos periódicos y proporcionar los medios para que la entrega se realice en plazo.<br><br>Solicitar apoyo a las universidades colaboradoras para participar en el análisis y/o diseño del plan que corresponda.   | CTU<br><br>CTP   |
| La introducción de las TICs puede desviar el objetivo principal de mejora de la pertinencia de las ingenierías, provocando sólo un cambio superficial en las metodologías de enseñanza. | A     | Validar y verificar el cumplimiento de los análisis de las actividades A1.3, A1.4.<br><br>Realizar un seguimiento del plan descrito en la actividad A2.1, no como medidas independientes sino como integrales a todas las intervenciones.  | CTU              |
| Falta de interés por mejorar los programas educativos adaptados a la sociedad y la industria (A1.3, A1.4, A1.5, A2.1, A2.2).  | M     | Sensibilización de participantes desde el inicio del programa. (Esta acción se implementa con A1.2).<br><br>Solicitar apoyo institucional, haciendo que las instituciones promuevan los proyectos educativos e incluyan las transformaciones curriculares en las políticas universitarias.   | CTU              |
| Falta de interés por actualizar las metodologías pedagógicas en las transformaciones curriculares (A1.7, A1.8, A2.3).   | M     | Conocer de cerca los resultados de desarrollos curriculares pertinentes, en otras instituciones que han asumido cambios en sus metodologías de enseñanza-aprendizaje. (Esta acción se implementa con la actividad A1.6, de estadía de  | CTU              |

<sup>4</sup> CTU – Coordinador Técnico de la Universidad con riesgo.

CTP – Coordinador Técnico del Proyecto USO+I.

|   |   |  |            |
|---|---|--|------------|
|   |   | profesorado en universidades socias.)<br>Solicitar apoyo institucional   |            |
| Hay demanda de formación de profesorado de ingeniería que no puede cubrirse con los socios de la red.                                 | M | Solicitar apoyo a universidades colaboradoras.<br>Realizar un nuevo plan de formación conforme a los recursos disponibles  | CTU        |
| Rechazo a la implementación en la innovación en los paradigmas educativos por parte de sectores de docentes que no acepten el cambio. | A | Realizar de manera sostenida, en la propia universidad, foros de discusión y mesas redondas para lograr un cambio en las actitudes.<br>Realizar seminarios, en la propia universidad, sobre metodologías de aprendizaje por competencias y centradas en el estudiante aplicadas a la resolución de problemas.<br>Realizar seminarios sobre SGAs. | CTU        |
| Las condiciones climáticas adversas de la región, principalmente Centroamérica y el Caribe.   | B | Aplazar la reunión en el caso en que lo permita el plan de actividades.<br>Aplazar la reunión presencial y efectuar una reunión virtual mediante videoconferencia.   | CTU<br>CTP |
| No se aplican cambios en las metodologías de enseñanza. Los profesores sólo se apropian de la terminología del cambio.                | M | 1. Realizar procesos de inducción al cambio graduales, con seminarios y evaluación de las prácticas educativas.  | CTU        |

Se pretende que el modelo resultante de esta experiencia sea fácilmente replicable en otras universidades de LA, donde los socios del proyecto funcionarían como facilitadores para el proceso de implementación y adaptación en otros países de la región.

A continuación se indican las posibilidades de sostenibilidad para el proyecto desde las perspectivas:

#### **Sostenibilidad financiera:**

Las principales fuentes de sostenibilidad pueden obtenerse a partir de:

- Las universidades podrán ofrecer servicios específicos para la gestión de pasantías o prácticas profesionales de alumnos y alumnas. Con la ventaja de que los nuevos desarrollos curriculares, pertinentes con la sociedad y con la empresa, vinculan al estudiante con el mercado laboral de los grandes consorcios privados, organismos no gubernamentales, sector gobierno, etc.
- Creación de maestrías profesionales y/o cursos de especialización. La infraestructura derivada de la ejecución presupuestaria del proyecto (fortalecimiento de laboratorios informáticos, implementación de nuevas tecnologías, mejora de la infraestructura de red, especialización de ambientes para cursos de postgrado) y con la mayor capacitación del profesorado.
- Establecer convenios con instituciones del sector público y privado. Con las nuevas capacidades adquiridas para la transferencia tecnológica, las universidades participantes podrán implementar programas de emprendedores e incubación de empresas dando servicio a las instituciones antes mencionadas.
- El Congreso para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Ingeniería, que rotará entre las universidades participantes, el libro y la revista, proporcionarán ayudas económicas. Concretamente el congreso podrá realizarse de forma bianual e integrarse con el de la Cátedra UNESCO para la enseñanza de la ciencia.

Las instituciones socias deberán destinar un porcentaje de los recursos percibidos por pago de servicios de la siguiente manera:

- Crear nuevos desarrollos curriculares en programas de ingeniería, replicando el proceso seguido a lo largo de este Proyecto.
- Crear y/o mantener las unidades académicas de seguimiento y evaluación continua de las metodologías propuestas. Se deberá dotar de presupuesto a esta instancia para el replicar el proceso realizado en otros desarrollos curriculares, con el consecuente efecto multiplicador en otras regiones o sedes de la universidad.
- Capacitar al profesorado de la universidad, con el efecto multiplicador que esto supone.
- Crear programas de incubación de empresas y jóvenes emprendedores en informática. Estos programas garantizarán la oferta de servicio a las instituciones públicas y privadas, y repercutirán en la búsqueda de soluciones a problemáticas en la sociedad mediante herramientas informáticas, reforzando el vínculo universidad-sociedad.
- Crear y/o reforzar los programas de acompañamiento a estudiantes de comunidades indígenas.

### **Sostenibilidad institucional**

- El proyecto dejara como productos, los sistemas de evaluación y acreditación de programas de ingeniería sintetizados en manuales y memorias de talleres, videos, etc., por lo que toda esta documentación podrá retomarse en futuros procesos de evaluación y acreditación de los programas de ingeniería.
- Se contará también con un fondo documental sobre los aspectos más relevantes de los procesos de sensibilización, planificación y ejecución del Proyecto USO+I, en la página Web en forma de documentación abierta o libre, como documentación abierta, que podrán utilizarse como parte de la metodología de transformación curricular de las instituciones participantes.
- Por el carácter permanente de las funciones de docencia, investigación y extensión de las universidades participantes existe el potencial de que las actividades de transformación curricular se repliquen en otras ingenierías y titulaciones.
- El Departamento de Educación en Ingeniería, equipado tanto técnica como documentalmente, tendrá un grupo de formadores e investigadores en procesos de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería, pudiendo proporcionar apoyo a toda la universidad.

### **Sostenibilidad política**

- Se espera que al estar sensibilizados e informados y formados los formadores de formadores podrán contar con una metodología tanto de análisis curricular, como desarrollo de formación docente que permita la institucionalización de prácticas educativas innovadoras.
- Las propuestas políticas en materia de estudios equidad de género, apoyo a población vulnerables, fracaso escolar de población vulnerable el proyecto dejara estudios específicos y propuesta de política universitaria. Se requiere darle seguimiento a dichas propuestas políticas para modernizar los sistemas de admisión de los programas de educación en ingeniería.

Se pretende que el modelo resultante de esta experiencia sea fácilmente replicable en otras universidades de LA, que tendrían que contar con una infraestructura mínima de redes de comunicación y en la intensificación de la comunicación entre las contrapartes.

Finalmente, queda indicar que este proyecto se ha realizado de acuerdo a la política europea de acción común en el marco de la cooperación internacional y a las recomendaciones del Foro Internacional de la Sociedad de la Información.

## **1.11. Marco lógico**

---

A continuación se muestra el marco lógico para ejecutar la acción:

## MARCO LÓGICO DE INTERVENCIÓN

|                            | Lógica de intervención  | Indicadores verificables objetivamente  | Fuentes y medios de verificación  | Hipótesis   |
|----------------------------|---|---|---|---|
| <b>Objetivos Generales</b> | O1: Actualizar los programas y las prácticas de la educación en ingeniería de las universidades de LA participantes, mejorando la proyección de la universidad en la sociedad y considerando los criterios de convergencia del proceso de acreditación, calidad y pertinencia de los planes de estudio.   | 4 transformaciones curriculares conformes al criterio de pertinencia a la sociedad y empresa  | Memorias de las reuniones   | Se cuenta con el apoyo de los profesores de ingeniería de las universidades de LA participantes. Se cuenta con el apoyo de las autoridades universitarias. El Proyecto USO+I da herramientas suficientes para la actualización. |
|                            | O2: Acercar las universidades a los sectores sociales más débiles (mujeres y jóvenes de áreas vulnerables), proponiendo soluciones al fracaso escolar, dificultad para el acceso a la universidad y a los problemas de permanencia en las titulaciones de ingeniería.                                     | Número de propuestas de política universitaria con estrategia para aplicación para mejorar el acceso y la permanencia de estudiantes de poblaciones vulnerables con enfoque de género y pobreza con acciones en al menos dos universidades de LA. | Documentos de propuesta respecto a políticas universitarias. Acuerdo de Consejo Universitario sobre recepción de política.  | Acceso a información sobre repitencia, equidad, fracaso de poblaciones vulnerables.   |
|                            | O3: Mejorar de forma sistémica la formación del profesorado de ingeniería, de las universidades participantes, en los aspectos relacionados con su actualización de contenidos y en la adopción de nuevas metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la ingeniería; desde la óptica de la pertinencia. | Número y calidad de programas de capacitación formación en las universidades LA participantes.<br>Número de profesores formados en aspectos relacionados con contenidos y adopción de nuevas tecnologías desde la pertinencia.                    | Credenciales oficiales sobre participación en los seminarios de capacitación. Lista de asistencia a semanas de capacitación. Memorias de los seminarios de capacitación.                              | Los profesores tienen voluntad para realizar cambios. El Proyecto USO+I provee las herramientas pertinentes para realizar los cambios. Las autoridades en cada programa universitario apoyan los cambios.                       |
|                            | O4: Realizar una transferencia de tecnología con la implantación de TICs, adaptadas a las necesidades e infraestructuras de la institución que se trate, como complemento en el proceso de enseñanza basada en el estudiante y como medio para el fortalecimiento de las relaciones entre los socios.     | X numero de profesores formados en TICs utilizan las tecnologías (indicador de transferencia).  | Memorias de los talleres de uso de las TICs en la innovación pedagógica del profesorado.<br>Visita a las aulas de clase para conocer como los profesores y los estudiantes están utilizando las TICs. | Es posible que la transferencia de tecnología sea relevante para el contexto local del profesor formado.  |

|                             |  |   |  |   |
|-----------------------------|--|---|--|---|
| <b>Objetivo Especifico</b>  | El objetivo específico de USO+I es mejorar la relación de la universidad con la sociedad en los programas de ingeniería de las universidades de LA participantes a través de la creación y/o adaptación y/o contextualización de varias titulaciones de ingeniería, cuyos planes de estudios estén conceptualizados según las necesidades sociales, de sostenibilidad y profesionales de los países de LA participantes. | Número de programas mejorados de ingeniería (plan de estudio y currículo). Número de cursos en los nuevos programas que incluyen explícitamente la relación universidad-empresa o universidad-sociedad. | Memorias sobre el taller de diseño ISO+I del diseño de los programas mejorados. Informes de cada universidad sobre los cambios realizados a sus programas y el nuevo programa. Evaluador revisa introducción de prácticas en los nuevos programas. Evaluador monitorea proyectos incluidos para mejorar relación Universidad-sociedad. | Si es posible establecer relaciones entre la universidad y la empresa así como con las comunidades. Los profesores de ingeniería en cada programa de LA pueden concensuar y sacrificar algunos de los cursos tradicionales para darle lugar a practicas de ingeniería desde el inicio del programa y mejorar la pertinencia del programa. |
| <b>Resultados Esperados</b> | R1: Disponible cuatro desarrollos curriculares (incluyendo plan de estudios) conceptualizados según necesidades sociales y profesionales del área en cuatro universidades de LA.   | Disponible una estrategia para ejecutar los cursos correspondientes al primer semestre los nuevos desarrollos curriculares en al menos dos universidades de LA.   | Memorias del taller sobre diseño de desarrollos curriculares de ISO+I. Informe de las universidades LA que ejecutaran esta acción que incluya el nuevo plan y la estrategia, junto con un cronograma de ejecución. Acuerdo del Consejo Universitario sobre aceptación de la propuesta curricular para ser ejecutada.                   | Apoyo de las autoridades universitarias para la propuesta de innovación curricular y facilitación de recursos para su ejecución de acuerdo a cronograma.  |
|                             | R2: Disponible un diagnostico que describe la situación del acceso y la permanencia de estudiantes de poblaciones vulnerables con enfoque de genero y pobreza con acciones en al menos dos universidades de LA.  | Cantidad de estudiantes de primer ingreso, Cantidad de estudiantes activos, cantidad de estudiantes por genero, cantidad de estudiante por nivel socio-económico.                                       | Informes con estadísticas de las universidades en LA.  | Con información actualizada del acceso a la educación es más probable monitorear los avances en esa línea.  |
|                             | Profesores han mejorado sus técnicas de enseñanza y actualizado sus conocimientos específicos de ingeniería.   | Número de actualizaciones por programa, mejores resultados en los exámenes generales.   | Copias de los programas, actas de exámenes generales.  | Con mejores metodologías y conocimientos más específicos de ingeniería es posible mejorar los resultados de los estudiantes.  |
|                             | R4: Se dispone de un diagnostico de auto evaluación por cada institución sobre la pertinencia de la educación en ingeniería.   | Número de informes sobre la pertinencia de la educación en ingeniería.  | Memorias de seminario sobre informes de sistemas de evaluación y acreditación desde la óptica de la pertinencia. Informes de cada institución sobre el estado en que se encuentra la pertinencia de sus programas.   | Es posible inferir la pertinencia de los programas de ingeniería a partir de los resultados de la evaluación y acreditación de programas.   |
|                             | R5: Consolidación de por lo menos un grupo de investigación orientado al estudio de la pertinencia de los desarrollos curriculares.  | Consolidación de por lo menos un grupo de investigación orientado al estudio de la pertinencia de los desarrollos curriculares.   | Informe de institución socia sobre la existencia de al menos un evaluador formado en el proyecto USO+I.  | Existe la posibilidad de generar investigación sobre pertinencia ya que se a motivado dichos procesos.  |

|                    |  |   |  |  |
|--------------------|--|---|--|--|
| <b>Actividades</b> | A1.1 Análisis del Proyecto USO+I: alcance, implicaciones y responsabilidades             | Participantes del proyecto USO+I  | Informes de las reuniones<br>Plan de trabajo del proyecto<br><br>Costes: de desplazamiento de los participantes del proyecto   |  |
|                    | A.1.2 Sensibilización  | Participantes del proyecto USO+I  | Informe del seminario de sensibilización<br><br>Coste: incluido en la A1.1   |  |
|                    | A1.3 Análisis de las titulaciones y sistemas de acreditación en ingeniería de LA         | Profesores y coordinadores técnicos del proyecto<br>Material de oficina<br><br>Traductores                        | Informe de la reunión<br><br>Diagnósticos sobre los sistemas de acreditación superior en ingeniería de las universidades de LA<br>2 publicaciones<br>Coste: reunión (inc. A1.1)<br>Coste: publicaciones y material | Se ha realizado el proceso de sensibilización                                |
|                    | A1.4 Análisis sobre las dificultades de acceso, ... de sectores sociales débiles         | Profesores y coordinadores técnicos del proyecto<br>Material de oficina y equipos informáticos<br><br>Traductores | Informe de la reunión<br><br>Diagnósticos sobre las dificultades de acceso, permanencia, ...<br>2 publicaciones<br>Coste: reunión (inc. A1.1)<br>Coste: publicaciones, material, viajes y dietas                   | Se ha realizado el proceso de sensibilización                                |
|                    | A1.5 Autoevaluación de la pertinencia de las titulaciones de ingeniería                  | Profesores y coordinadores técnicos del proyecto<br>Material de oficina   | Informes de autoevaluación<br><br>Coste: material  | Se ha realizado el proceso de sensibilización                                |
|                    | A1.6 Estadía de profesorado en las universidades socias                                  | Profesores y coordinadores técnicos del proyecto  | Informe de la estadía<br><br>Coste: viaje + dietas   |  |
|                    | A1.7 Análisis de las necesidades de formación del profesorado en las universidades de LA | Representantes de cada universidad  | Informe de necesidades en cursos específicos<br><br>Informe de necesidades en metodologías pedagógicas<br>Coste: de desplazamiento de los participantes del proyecto   | Las universidades han aceptado la propuesta de transformaciones curriculares |
|                    | A1.8 Análisis de SGAs y tecnologías actuales para la formación virtual                   | Profesores y coordinadores técnicos del proyecto. Material, suministros, equipos informáticos                     | Informes de reuniones<br><br>Evaluación de herramientas.<br>Publicaciones<br>Costes: material, publicaciones, viajes y dietas  | Las universidades han aceptado la innovación pedagógica                      |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| A2.1 Diseño curricular en las ingenierías de las universidades de LA   | Profesores, coordinadores. Material de oficina, suministros, equipos informáticos    | Diseños curriculares<br>Publicaciones<br><br>Costes: material, publicaciones, viajes y dietas                                     | Existe apoyo de la institución para la ejecución de desarrollos curriculares |
| A2.2 Propuesta de integración en ingeniería de sectores sociales débiles: mujeres y jóvenes de áreas rurales | Profesores, coordinadores. Material de oficina, suministros, equipos informáticos    | Plan de integración de estudiantes  | La universidad está localizada en una zona débil                             |
| A2.3 Diseño del plan de formación del profesorado para la innovación pedagógica                              | Profesores, coordinadores. Material de oficina, suministros, equipos informáticos    | Plan de formación del profesorado en metodologías de enseñanza de la ingeniería<br><br>Costes: material                           | Las universidades han aceptado la innovación pedagógica                      |
| A2.4 Diseño del plan de formación del profesorado en conocimientos de ingeniería                             | Profesores, coordinadores. Material de oficina, suministros, equipos informáticos    | Plan de formación del profesorado en conocimientos de ingeniería<br>Costes: material  | Las universidades han aceptado la innovación pedagógica                      |
| A2.5 Diseño de las aulas TICs para los CURs en las universidades más débiles de LA                           | Profesores, personal técnico, material de oficina, suministros, equipos informáticos | Costes: material  |  |
| A3.1 Puesta en marcha de la transformación curricular de programas de ingeniería                             | Profesores, coordinadores, personal técnico, suministros, ..                         | Implantación del primer curso de ingeniería<br>Costes: material, viajes, dietas   |  |
| A3.2 Impartición de cursos de formación en metodología pedagógica para ingeniería                            | Profesores, personal técnico, material de oficina, suministros, equipos informáticos | Cursos de formación impartidos al profesorado de la universidad<br><br>Coste: material, viajes, dietas                            |  |
| A3.3 Impartición de cursos de formación en conocimientos específicos de ingeniería                           | Profesores, personal técnico, material de oficina, suministros, equipos informáticos | Cursos de formación impartidos al profesorado de la universidad<br><br>Coste: material, viajes, dietas                            |  |
| A3.4 Implantación de aulas para cursos de formación de profesorado y CURs                                    | Profesores, personal técnico, material de oficina, suministros, equipos informáticos | Cursos de formación impartidos al profesorado de la universidad<br><br>Coste: material, viajes, dietas                            |  |
| A4.1 Transferencia de conocimiento y experiencia   | Profesores, personal técnico,  | Seminario abierto para distribución y discusión del Informe impreso y en Web.<br>Publicaciones<br>Coste: material, viajes, dietas |  |

