



## **MODELO ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS**

**Jorge Adrián Salas Ruiz, Ricardo Manuel Delgado Arana**

**Universidad César Vallejo  
Trujillo, Perú**

### **Resumen**

La presente investigación aborda los elementos relacionados con las tendencias en la enseñanza de la ingeniería en las universidades latinoamericanas, destacando los principales retos que afrontó la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo de Trujillo con la implementación de su Modelo Académico para la Formación de Ingenieros en el contexto en que se desarrollaban nuevos paradigmas educativos, la acreditación de la calidad, el licenciamiento y la incorporación de una nueva Ley Universitaria, consolidando este Modelo Académico con la acreditación de tres carreras simultáneamente (Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas).

Estos elementos requieren de una organización del proceso de enseñanza - aprendizaje y de modelos curriculares que se caractericen por ser interactivos y colaborativos, centrados en el estudiante y que permitan lograr un aprendizaje para toda la vida formando ingenieros gestores de cambio y responsables del desarrollo tecnológico del Perú.

Los países requieren ingenieros que participen en los procesos de investigación, innovación y desarrollo al más alto nivel, exigiendo de las Universidades una adecuada respuesta muchas veces erróneamente presionada por los cambios en las leyes educativas.

La universidad hoy tiene como desafío conducir los procesos de transformación de las sociedades, así como crear y recrear el conocimiento que haga posibles los cambios de acuerdo con la realidad social en que se desenvuelve. Por ello la UCV, requirió transformarse a sí misma asumiendo las exigencias de la nueva realidad, lo que llevo a plantear un Modelo de Formación de Ingenieros basado en: (a) Un currículo basado en competencias, (b) Formación Integral del estudiante, (c) Investigación formativa, (d) Investigación de fin de carrera, (e) Aprendizaje – Servicio, (f)

Emprendimiento, (g) Evaluación de desempeño docente, (h) Sistema de seguimiento del egresado, (i) Currículo Emprendedor, (j) Certificación progresiva, (k) Responsabilidad Social e (l) Idioma Extranjero.

Esto garantiza la formación de ingenieros con una sólida formación científico-tecnológica. Para lograr esto la UCV, a través de sus procesos de formación, necesito desarrollar un currículo abierto, flexible, donde predominen aprendizajes significativos, con el objetivo de formar profesionales actualizados, creativos y portadores, no solo de conocimientos de la especialidad, sino de habilidades y capacidades para tomar decisiones, asumir responsabilidades sociales, elementos que permiten desarrollar un ingeniero competente, capaz de interactuar y dar respuesta a problemas económicos, medioambientales y de desarrollo científico-tecnológico.

**Palabras clave:** modelo académico; formación de ingenieros; competencias

### **Abstract**

*The present research refers to the elements related to trends in engineering education in Latin American universities, highlighting the main challenges faced by the Faculty of Engineering of the César Vallejo University of Trujillo with the implementation of its Academic Model for Training In the context of the development of new educational paradigms, the accreditation of quality, licensing and incorporation of a new University Law, consolidating this Academic Model with the accreditation of three courses simultaneously (Civil Engineering, Industrial Engineering and Engineering of Systems).*

*These elements require an organization of the teaching - learning process and curricular models that are characterized by being interactive and collaborative, student - centered and enabling lifelong learning to be formed by engineers who are managers of change and responsible for the technological development of the Peru.*

*Countries require an engineer to participate in the processes of research, innovation and development at the highest level, demanding from the Universities an adequate response many times erroneously pressured by changes in educational laws.*

*The university today has as a challenge to lead the processes of transformation of societies, as well as to create and recreate the knowledge that makes changes possible according to the social reality in which it develops. For this reason, the UCV required to transform itself assuming the demands of the new reality, which led to the proposal of an Engineer Training Model based on: (a) A competency-based curriculum; (b) Integral Training of the student; C) Training research, (d) End-of-career research, (e) Learning - Service, (f) Entrepreneurship, (g) Teacher performance evaluation, (h) J) Progressive certification, (k) Social Responsibility and (l) Foreign Language.*

*This guarantees the training of engineers with a solid scientific-technological training. To achieve this the UCV, through its training processes, I need to develop an open, flexible curriculum, where significant learning predominates, with the aim of*

*training updated professionals, creative and carriers, not only of knowledge of the specialty, but also of skills And ability to make decisions, to assume social responsibilities, elements that allow the development of a competent engineer capable of interacting and responding to economic, environmental and scientific-technological development problems.*

**Keywords:** *academic model; training of engineers; competences*

## 1. Introducción

Los modelos educativos son visiones que expresan el cuerpo de teorías que intervienen en el acto y que determinan el como la institución asume la formación profesional universitaria de sus estudiantes como personas y ciudadanos, mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje que desarrollan los sujetos que intervienen en el quehacer educativo.

El presente trabajo presenta los paradigmas académicos que la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo asume como institución y contiene los lineamientos que expresan su filosofía académica y orientan el proceso educativo para el logro del desarrollo personal y profesional del graduado en Ingeniería. (Heraclio, 2016).

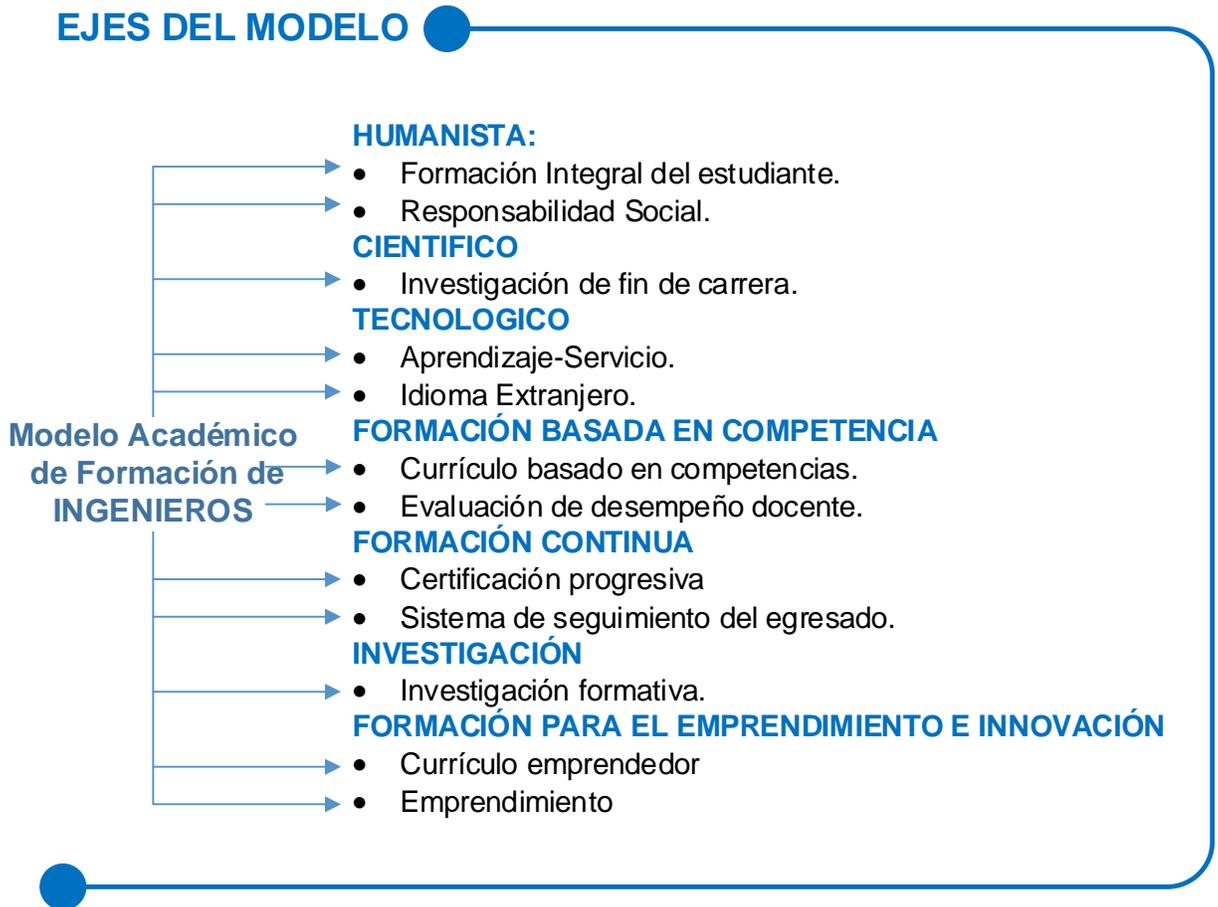
El modelo académico toma en cuenta los postulados de la UNESCO: “El aprendizaje permanente, el desarrollo autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación con diversas audiencias, la creatividad y la innovación en la producción de conocimiento y en el desarrollo de tecnología, la destreza en la solución de problemas, el desarrollo de un espíritu emprendedor, la sensibilidad social y la comprensión de diversas culturas”... (UNESCO, 2011).

En este contexto el modelo académico para la formación de ingenieros se orienta a formar a los estudiantes como profesionales y ciudadanos competentes a través de una educación para la innovación y el emprendimiento basados en la ciencia, la tecnología y la investigación, con énfasis en su formación personal e integral.

## 2. Ejes del Modelo.

Además de la misión tradicional de generar conocimientos e investigación, la universidad de hoy asume un nuevo desafío: aportar al desarrollo del país. En ese sentido, la Universidad César Vallejo (UCV) se reconoce como una universidad comprometida con el desarrollo del país y capaz de contribuir en la solución de los problemas que afronta la sociedad actual. Ello se expresa en su visión al 2021, la Universidad César Vallejo es reconocida como una universidad innovadora que forma profesionales emprendedores. (Universidad César Vallejo, 2016).

Figura N° 1: Ejes del Modelo



Fuente: Elaborado por el autor.

**Eje Humanista**, la educación que se desarrolla visualiza al estudiante en su integralidad. Con la adquisición de valores morales y éticos para construir su paradigma filosófico y de vida, sus principios éticos y normas de vida, alineados a los valores de la universidad: solidaridad, justicia, tolerancia, democracia, libertad, responsabilidad social y perseverancia.

En la universidad se pretende fomentar una ética de las profesiones que se encuentre a la altura de la conciencia moral alcanzada por nuestra época, orientada a la acción en formar buenos ingenieros, técnicamente capaces y moralmente íntegros en el desempeño de su labor profesional.

Lograr la competencia profesional y responsable que no solo consiste en ser un individuo racional y libre que posee habilidades, sino que posee también modos de hacer, sentido de pertenencia a un colectivo profesional, y compromiso social en el desempeño de su profesión.

**Eje Científico**, "El conocimiento siempre ha sido un ingrediente básico del crecimiento económico y de la mejora del bienestar social; esa capacidad que ha tenido el hombre

para inventar, para hacer las cosas de otra forma, para producir cosas nuevas siempre ha estado en la base del desarrollo de la sociedad humana, pero ha sido recientemente cuando se ha comenzado a hablar de la – economía – y de la sociedad del conocimiento. La razón es que el conocimiento está demostrando ser una de las fuentes principales de riqueza y bienestar en estos momentos” (Sutz, 2016).

En este eje se establecen las líneas de investigación articuladas con el quehacer de la universidad en respuesta a las necesidades de la sociedad, se generan espacios en el currículo que se desarrollan en los últimos ciclos con la incorporación de experiencias curriculares como Diseño del proyecto de Investigación y Desarrollo del Proyecto de Investigación, contando con el asesoramiento permanente de los docentes y cerrando en una defensa pública su tema de investigación, las cuales se encuentran alojadas en el repositorio de la UCV y son difundidas mediante medios electrónicos a través de la Revista de Innovación en Ingeniería.

**Eje Tecnológico**, este eje propende aportar respuestas en unión con la ciencia a los problemas que aquejan a nuestra sociedad. Nos falta el camino para alcanzar de manera rápida las cosas que necesitamos. Por ello, la tecnología tiene que ver con el “saber cómo” y la ciencia con el “saber qué”, siendo este el principal reto de la Ingeniería.

La formación de ingenieros incorpora el aprendizaje-servicio (APS) como una estrategia pedagógica que permite promover y asegurar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la vinculación y confrontación del estudiante con la problemática del mundo real, en la perspectiva de desarrollar las capacidades, habilidades, competencias y, gradualmente, aportar a la solución de problemas, la atención de necesidades de la sociedad y de los grupos de interés de la universidad.

La propuesta pedagógica del aprendizaje-servicio parte de una premisa: la solidaridad. La metodología consiste en identificar problemas del entorno, a través de un estudio que permita verificar la pertinencia de su aplicación en consulta directa con los beneficiarios. Se planifican las actividades en el aula vinculadas a la experiencia curricular, se implementan y se ejecutan teniendo como protagonistas a los estudiantes y como coparticipantes a los beneficiarios.

El APS, sin dejar de ser un programa, es también una filosofía. Es decir, una manera de entender el crecimiento humano, una manera de explicar la creación de lazos sociales y un camino para construir comunidades humanas más justas y convivenciales. La vertiente filosófica quiere poner de relieve que el APS debe pasar de la caridad a la justicia, del servicio a la satisfacción de las necesidades de la comunidad y del éxito individual a la formación personal y colectiva. (Puig, 2013).

En este mundo inmerso en el proceso de globalización con el avance incesante de la ciencia y la tecnología, se requieren profesionales altamente calificados para insertarse y desempeñarse exitosamente en áreas tanto académicas como laborales. En estos requisitos se incluye con marcada frecuencia, el conocimiento de inglés como idioma extranjero, lenguaje reconocido universalmente para la comunicación y comercio internacional. (Mandatori, 2014), nuestros estudiantes llevan a lo largo de su

formación diferentes niveles de inglés tales como: Nivel A2: Corresponde al nivel elemental. Examen KET, Nivel B1: Corresponde al nivel intermedio. Examen PET (para graduación) y se recomienda concluir el Nivel B2: Corresponde al nivel intermedio alto. Examen FCE, para un adecuado desempeño laboral.

**Eje Formación basada en Competencia**, la formación basada en competencias busca la pertinencia y calidad de la formación profesional del ingeniero manteniendo el carácter humano en la persona. El modelo considera dos tipos de competencias: competencias genéricas, es desarrollado por el Programa de Formación General (trabajo en equipo, comunicación, ética, liderazgo, creatividad e innovación), y competencias específicas desarrollado por los programas académicos de formación profesional.

El logro de las competencias es monitoreado a lo largo del desarrollo curricular con la evaluación del logro de las competencias específicas las cuales se aplican en el IV, VI y VIII ciclo, realizando el plan de seguimiento por promoción de ingreso, generándose acciones correctivas y preventivas incorporadas en el plan de mejora.

El modelo se sustenta en la evaluación constante que se realiza al servicio educativo, siendo lo docentes los actores principales, se ha implementado un sistema de evaluación de desempeño docente, el cual se basa en el plan de monitoreo docente (supervisión de clase), planificación y programación previa (portafolio docente), grado de satisfacción del docente (encuesta a estudiantes) y nivel de compromiso y crecimiento profesional (evaluación de la dirección de escuela), esta fase diagnostica nos permite diseñar un plan de capacitación anual el cual se ejecuta por niveles.

**Eje Formación Continua**, este eje busca generar los aprendizajes a lo largo de toda la vida, es decir, en forma continua, en un marco de equidad, favoreciendo el mejoramiento permanente no solo de la persona sino de la sociedad en su conjunto. Se atribuyen tres funciones esenciales: (a) Preparación para la investigación y el aprendizaje, como hogar de ciencia y fuente de conocimiento, (b) Ofertas de formación especializada y adaptada a la vida profesional, económica y social, (c) Oportunidad para todos respondiendo a los múltiples aspectos de la educación.

En este eje se implementan las Certificaciones Progresivas, las cuales se adquieren a medida que los estudiantes van logrando las competencias parciales y se van profundizando en temas de su carrera, generando proyectos de diseño complejos.

Del mismo modo en este eje se implementa el Sistema de seguimiento del egresado, el cual se inicia con la evaluación del logro de las competencias específicas, implementándose posteriormente un sistema de medición de indicadores del desempeño de los egresados, inserción laboral, retroalimentación en el proceso de formación profesional, desarrollo de cursos de capacitación acordes a las exigencias del mercado tendientes al fortalecimiento de las competencias.

**Eje Investigación**, la investigación considera la producción de nuevo conocimiento, para la solución de problemas, que sirva como evidencia, para el fortalecimiento del emprendimiento. "En razón a ello se financian investigaciones de desarrollo

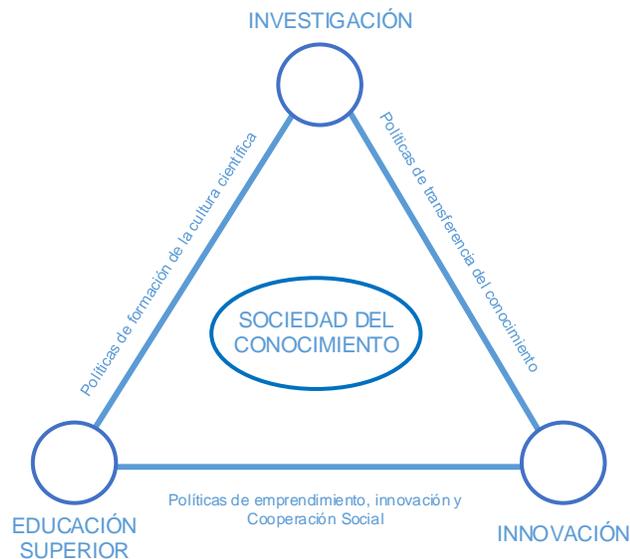
tecnológico y se patentan y comercializan resultados de los diferentes grupos de investigación”. (Comisión Europea, 2007).

En este eje se desarrolla la investigación formativa la cual se articula y se implementa desde los primeros ciclos con sus productos observables como: Informe Académico, Monografía, Historia de vida, Informe Estadístico, Ensayo, Artículo de Opinión, Trabajo de Investigación y Tesina, los cuales se desarrollan en cursos ejes del currículo.

**Eje Formación para el Emprendimiento e Innovación**, la formación para la innovación y el emprendimiento se desarrolla como un proceso orientado a formar a nuestros estudiantes en el pensar y en el actuar que les permita solucionar problemas, adaptarse a situaciones cambiantes y generar en ellos actitudes favorables hacia la creatividad, la innovación y el emprendimiento.

El rol de extensión es entendido como la generación, difusión y transferencia y difusión de conocimiento y de tecnologías a la sociedad, para que, en colaboración con los otros agentes del sistema organizacional, pueda concretarse en innovación para el crecimiento y desarrollo sostenible de su entorno económico, es decir, una visión de la Universidad como espacio y agente de innovación (Figura 2). (Comisión Europea, 2012)

Figura N° 2: Relación Investigación – Educación Superior - Innovación



Fuente: Comisión Europea.

En este sentido, se enfatizan los procesos articulados entre los procesos pedagógicos, la innovación, la investigación y el emprendimiento.

El modelo educativo de la universidad César Vallejo desde su filosofía, concibe al hombre como un ser espiritual, individual y social, sujeto activo de su crecimiento, la universidad forma a este hombre para el bien común, generador de conocimientos,

emprendedor e investigador, ello se concretiza en el currículum que aporta en su formación, a través de las competencias de especialidad del programa de formación general y las actividades integradoras y tutoría que aportan a las competencias blandas que requiere el profesional de hoy. Asimismo la universidad genera espacios de apoyo y crecimiento. (Universidad César Vallejo, 2017).

Figura N° 3: Cultura Institucional Emprendedora.

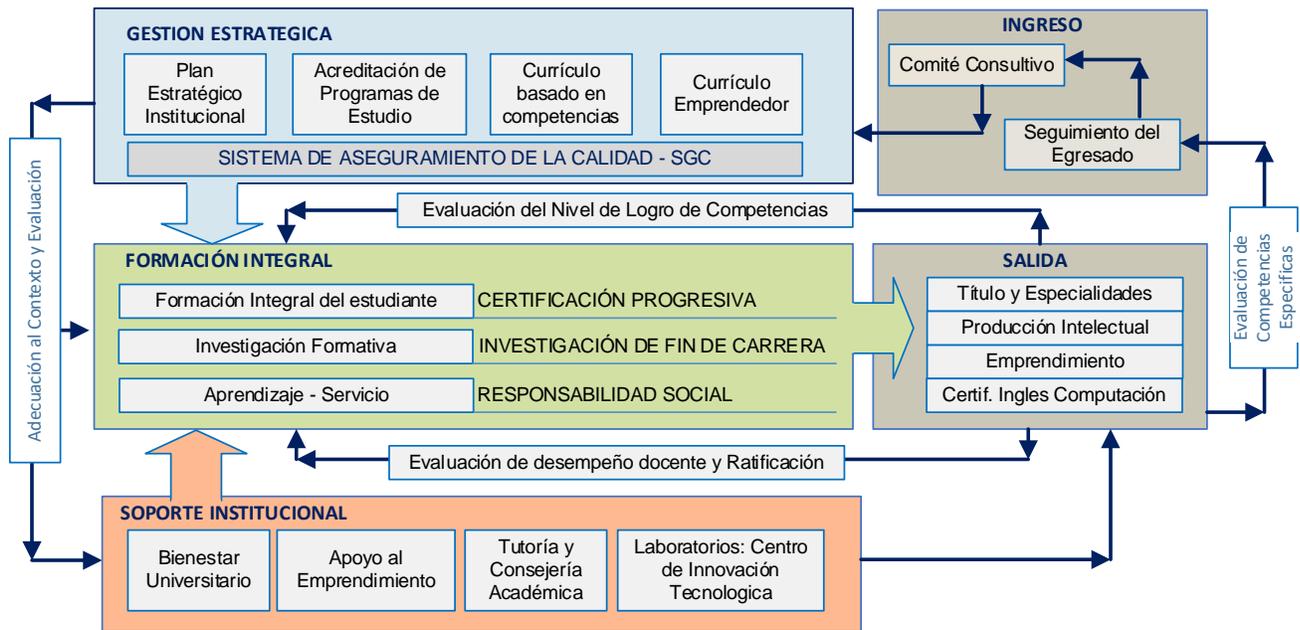


Fuente: Universidad César Vallejo

### 3. Modelo Académico para la Formación de Ingenieros.

El modelo Académico para la Formación de Ingenieros, incorpora los ejes transversales del Modelo de la UCV, a través de la Formación Integral apoyado con el Soporte Institucional, midiendo las variables: Evaluación del nivel de logro de competencias y evaluación del desempeño docente, para obtener las salidas esperadas en nuestros graduados: Título, especialidades, producción intelectual, emprendimiento, certificación e inglés y certificación en computación, los cuales son evaluables en el logro de competencias específicas y los Objetivos Educativos, los cuales a través de una opinión del Comité Consultivo son tomados en cuenta en la Gestión Estratégica e incorporados mediante una retroalimentación en la Formación Integral y el Soporte Institucional.

Figura N° 3: Modelo Académico para la Formación de Ingenieros.



Fuente: Elaborado por el Autor.

## 4. Referencias

### Artículos de revistas

- Comisión Europea. (2007). *Mejorar la Transferencia de Conocimientos entre las Instituciones de Investigación y la Industria en toda Europa: Incorporar la Innovación Abierta*. Bruselas: Comunicación.
- Comisión Europea. (2012). *DG Enterprise and Industry. Effects and impact of entrepreneurship programmes in higher education*. Netherlands: Industry European Commission.
- Puig, J. (2013). *Aprendizaje Servicio - Educar para la Ciudadanía*. Barcelona: Centro de Investigación y Documentación Educativa - OCTAEDRO.

### Libros

- Universidad César Vallejo. (2016). *Plan Estratégico 2017-2021*. Trujillo – Editorial Vallejana.
- Universidad César Vallejo. (2017). *Curriculo Emprededor*. Lima – Editorial Vallejana.

## Memorias de Congresos

- Heraclio, C. (2016). *Modelo Educativo de la Universidad César Vallejo*. Lima: Fondo Editorial UCV.

## Fuentes electrónicas

- Mandatori, L. (2014). *Inglés para Ingeniería y Carreras Afines*. Obtenido de <http://www.bioingenieria.edu.ar>: <http://www.bioingenieria.edu.ar/referencia/eventos/ingles-libro/documentos/OL%20MANDATORI%20AGUIRRE%20MURUA%20PACHECO%20OVEJERO%20ACEVEDO.pdf>
- Sutz, C.-M. y. (2016). *Universidad, conocimiento e innovación*. Obtenido de <http://www.oei.es/metas2021/expertos13.htm>
- UNESCO. (2011). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44718791003>

## Sobre los autores

- **Jorge Adrián Salas Ruiz**, Ingeniero Mecánico (UNT), Maestro en Administración de Empresas (UNT), Magister en Docencia Universitaria (UCV), Doctorando en Ciencias e Ingeniería (UNT), Doctor en Gestión Universitaria (UCV), Decano de la Facultad de Ingeniería UCV. [jsalas@ucv.edu.pe](mailto:jsalas@ucv.edu.pe)
- **Ricardo Manuel Delgado Arana**, Ingeniero Civil (UCV), Maestro en Ingeniería Civil (UCV), Magister en Docencia Universitaria (UCV), Doctor en Gestión Universitaria (UCV), Director General UCV – Filial Chiclayo. [rdelgado@ucv.edu.pe](mailto:rdelgado@ucv.edu.pe)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)