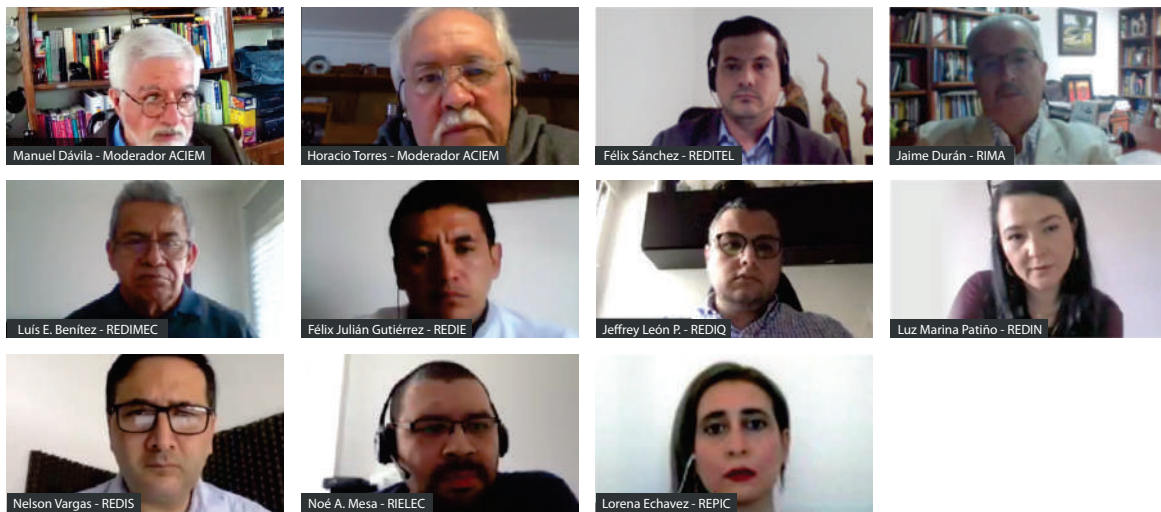


Retos para la educación virtual en Ingeniería en tiempos de Covid-19



La emergencia sanitaria del Covid-19 trajo consigo una nueva realidad, Durante estos nueve meses la implementación de la educación virtual, en colegios y universidades, se convirtió en todo un reto para las autoridades del Gobierno Nacional, regional y municipal. En julio de este año la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) informó que 113 países cerraron sus centros educativos para proteger la salud de los estudiantes.

El reto para docentes y estudiantes ha sido significativo ya que no todos los estudiantes cuentan con los medios para recibir clases virtuales. En el caso de las Instituciones de Educación Superior (IES), esta nueva realidad de migrar a la educación virtual, ha obligado a analizar aspectos tales como la conectividad, metodologías de trabajo, evaluación, controles de asistencia, socialización, atención y participación. De igual forma la realización de talleres y laboratorios, distribución de tareas y actividades, entre otros aspectos.

La Comisión de Formación e Integración en Ingeniería de ACIEM organizó el foro: *Retos y oportunidades de la educación virtual en Ingeniería*, cuyo objetivo fue conocer por parte de las Redes de Programas de Ingeniería, la experiencia de las Instituciones de Educación Superior (IES) sobre los cambios institucionales, administrativos, tecnológicos y metodológicos para docentes y estudiantes, en la transición a este nuevo modelo pedagógico y académico.

Cada presidente o delegado de las Redes de Programas de Ingeniería, respondió estas preguntas:

- ¿Cuál es la situación de las IES frente al uso intensivo de internet en los programas de formación de Ingeniería?
- ¿Las IES han previsto modificar los programas presenciales de Ingeniería de educación virtual de forma permanente?
- ¿Las IES han diseñado un plan para incorporar la tecnología en la educación en los programas de Ingeniería?

**Nelson Vargas. Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
de Sistemas (REDIS)**

- a. La pandemia impactó a las IES en aspectos académicos, tecnológicos, administrativos y por supuesto, pedagógicos, lo cual obligó a hacer uso intensivo de internet para poder resolver el día a día y dar continuidad a los programas institucionales. Esta situación también obligó a pasar de 8-9 horas de trabajo presencial, a 12 y hasta 16 horas. Así mismo, las IES tuvieron que hacer inversiones significativas en infraestructura tecnológica, para el uso de las nuevas plataformas y aumentar el ancho de banda.
- b. La educación virtual tiene un modelo muy bien estudiado en cuanto a objetivos, tiempos, metodologías y formas de enfrentar los problemas, por lo que profesores y estudiantes no deben menospreciar este modelo educativo. En REDIS hemos organizado varios seminarios para compartir la experiencia de aquellas IES que, a través de los años, han desarrollado el tema de educación virtual.
- c. Las IES han elaborado material pedagógico para la educación virtual que, seguramente, se continuará utilizando después de la pandemia, haciendo uso de todas las tecnologías al servicio de la educación virtual en Ingeniería.

**Luz Marina Patiño. Comité Directivo.
Red de Programas de Ingeniería
Industrial (REDIN)**

- a. Cuando las IES entraron en cuarentena en marzo, nadie sabía qué hacer, muchos estudiantes no tenían internet en casa, ni computador, ni puesto de trabajo, lo que obligó a una nueva adaptación. Los programas de Ingeniería demostraron que son capaces de innovar y crear. Lo más complejo ha sido la capacidad de los recursos de los estudiantes para su desempeño académico desde sus hogares. En esta nueva modalidad, internet ha sido indispensable y se ha trabajado en estrategias desde las IES para apoyar a docentes y estudiantes de Ingeniería con planes y descuentos.

- b. En el caso de Ingeniería Industrial, las metas planteadas para el año 2020-2021 se han tenido que revisar y ajustar, a raíz de la pandemia del Covid-19, para adaptarse a la nueva realidad, por parte de decanos, directores, coordinadores y profesores, compartiendo experiencias y recursos.
- c. Los programas de Ingeniería Industrial han fortalecido la tecnología, como apoyo a la presencialidad y la mayoría de las IES ya contaban con aulas virtuales como apoyo de capacitación. Existe un proyecto enfocado hacia la modalidad de enseñanza-aprendizaje que permitirá a directivos y docentes de las facultades de Ingeniería Industrial, transformar parte de la enseñanza, analizando la estructura de los currículos académicos, así como la pertinencia de prácticas y laboratorios, con los debidos protocolos de bioseguridad.

“ La pandemia impactó a las IES en aspectos académicos, tecnológicos, administrativos y por supuesto, pedagógicos, lo que obligó a hacer uso intensivo de internet ”

**Félix Julián Gutiérrez. Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
Electrónica (REDIE)**

- a. REDIE propició una serie de alianzas para trabajar de forma remota en los hogares, apoyándose en herramientas *on line* (*software*) y de asistencia, para realizar simulaciones, lo cual ha sido de gran ayuda para solucionar parte de lo relacionado con los accesos a laboratorios en la parte básica. Sin embargo, se ha visto que la práctica es irremplazable y es un componente fundamental para los programas de Ingeniería Electrónica. Igualmente se ha identificado que estas prácticas pueden aplicar la combinación de modelos inversivos que actualmente se están utilizando.

- b. REDIE propone modificar los programas presenciales de Ingeniería hacia una educación virtual, con el apoyo de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Es una experiencia importante para este propósito, puesto que el programa de Electrónica ya funciona virtualmente. Es evidente que aún existen barreras para lograr el objetivo de migrar a la educación virtual, entre ellas, cambios en el diseño curricular, en el modelo de universidad, en las metodologías de trabajo, sistemas de seguridad y salud, entre otros aspectos, para las áreas de pregrado y posgrado.
- c. Los programas de Ingeniería Electrónica han considerado migrar parcialmente hacia la virtualidad, entendiendo que las prácticas de laboratorio son importantes, por lo cual, se requiere trabajar en una disminución del valor de la matrícula y que esta se vea cubierta.

**Luis Eduardo Benítez. Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
Mecánica (REDIMEC)**

- a. La educación virtual en los programas de Ingeniería Mecánica, durante la pandemia del Covid-19, ha exigido un cambio de mentalidad en directivos, docentes y estudiantes de las IES; entendiendo que la metodología de enseñanza, con el apoyo de la tecnología, es totalmente distinta.
- b. Se ha considerado hacer una modificación de los programas para transformarlos en parte a la virtualidad y lograr un modelo semipresencial, aprovechando el uso y disposición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, como apoyo para mejorar el desempeño académico de profesores y estudiantes. Así mismo, los profesores tendrán que modificar el concepto de evaluación académica y la forma de desarrollar las prácticas de laboratorio con adquisición de *software* de simulación, para facilitar el trabajo de docentes y estudiantes.
- c. Las IES han considerado la incorporación de la tecnología en la educación virtual de los programas de Ingeniería Mecánica, realizando cursos para familiarizar a los profesores con los medios virtuales y las plataformas.

**Lorena Chaves. Vicepresidenta.
Red de Programas de Ingeniería
Civil (REPIC)**

- a. La pandemia del Covid-19 llevó a REPIC a repensar el proceso de formación de los Ingenieros, especialmente en la parte de prácticas en laboratorios, compartiendo currículos, experiencias y recursos entre IES.
- b. Las IES de REPIC han considerado la creación de nuevos programas virtuales, gracias a las ventajas tecnológicas que permiten mayor crecimiento poblacional. Ha tenido buena aceptación al lograr un mayor número de estudiantes en algunas Instituciones, donde los profesores han podido compartir análisis y reflexiones que han resultado enriquecedores dentro del proceso de formación de los estudiantes.
- c. Los profesores de las facultades de Ingeniería Civil han trabajado en fortalecer las competencias de los docentes en el uso de plataformas tecnológicas y educación virtual. Así mismo, se trabaja en otras formas de evaluación académica y en el uso de laboratorios, los cuales ya se están aplicando a través de videos y acompañamientos remotos que permiten un mayor contacto de interacción con el estudiante.

**Noé Mesa. Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
Eléctrica (RIELEC)**

- a. RIELEC identificó que profesores y estudiantes, en su gran mayoría, se han adaptado a la educación virtual en medio del Covid-19 y las IES fortalecieron el uso de plataformas tecnológicas para los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Ingeniería Eléctrica. Algunas IES ya cuentan con más de 10 años de experiencia en el diseño de parte de los programas con un alto componente virtual, por lo que RIELEC conoció su experiencia y la compartió con las IES de la red. El modelo de alternancia para los laboratorios ha sido un tema sensible en la red y se ha desarrollado con el apoyo de las TIC.
- b. RIELEC no virtualizará el programa de Ingeniería Eléctrica en su totalidad, pero sí la forma como se rediseñaría esta educación asincrónica

en las asignaturas donde sea posible, sin descartar la presencialidad con todos los protocolos de bioseguridad.

- c. En RIELEC existe conciencia que las IES se deben apoyar en la compartición de laboratorios y en cátedras teóricas, para conocer metodologías y experiencias entre programas, con el uso y apoyo de las TIC para facilitar la adaptación de estudiantes y profesores a esta nueva realidad virtual.

**Félix Eduardo Sánchez Ardila. Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
de Telecomunicaciones (REDITEL)**

- a. La incorporación de las TIC a los programas de Ingeniería de Telecomunicaciones ya se venía trabajando desde hace algunos años en las IES de la red con herramientas y simuladores (*software* y *hardware*), lo cual ha facilitado la labor de los docentes en sus procesos de enseñanza y en su relación con los estudiantes. La pandemia del Covid-19 obligó a las IES a reinventarse para crear alianzas y cooperaciones con empresas del sector de telecomunicaciones y extender el tiempo de uso de licencias académicas sobre las plataformas tecnológicas en la educación virtual, lo cual resultó altamente positivo para profesores y estudiantes. Así mismo, REDITEL ha promovido convenios para compartir recursos y experiencias en los laboratorios.
- b. Cada IES tiene una organización, estructura y políticas en los temas de apoyo a la educación virtual en Ingeniería de Telecomunicaciones, pero en medio de la pandemia del Covid-19, no todas las instituciones han trabajado el tema de la presencialidad para implementar temas prácticos como una red de tecnología; una red de telecomunicaciones; pruebas de campo, entre otras.
- c. El Ministerio de Educación Nacional elaboró un 'plan padrino', cuyo objetivo fue lograr la cooperación entre 126 IES para compartir experiencias académicas en el marco de esta pandemia y luego se socializaron. Esto permitió crear diversas estrategias y convenios, relacionados con bibliotecas, laboratorios e incorporación de tecnologías, entre otros.

**Jeffrey León Pulido. Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
Química (REDIQ)**

- a. REDIQ ha trabajado en un proyecto que documenta la historia y, especialmente, el estado actual de la Ingeniería Química en Colombia, desde el punto de vista académico, mostrando un panorama de laboratorios disponibles en las IES, analizando sus fortalezas, necesidades y tendencias para generar puentes que faciliten la comunicación entre programas, universidades, estudiantes y proyectos de investigación.
- b. Otro proyecto liderado por REDIQ, está asociado con la participación de la academia alrededor de los diferentes comités de la industria química, que cuenta con información que servirá para modificar los programas académicos, lo que a su vez permitirá entender cuáles son las herramientas tecnológicas que se deberían incluir para la formación de los Ingenieros Químicos del futuro, de cara a las necesidades de la industria nacional.
- c. Durante el Covid-19 IES públicas y privadas, han adoptado metodologías asociadas a las TIC para concluir semestre e iniciaron clases incluyendo nuevas plataformas tecnológicas para responder a las necesidades de estudiantes y profesores, apoyándose con la Fundación Renata que facilitó herramientas para las clases virtuales.



De igual forma, se plantearon alternativas intersemestrales con el fin de evaluar el impacto en estudiantes y profesores, y la forma como se internalizaron los contenidos a partir de metodologías sincrónicas y asincrónicas. Otras IES alcanzaron el 98% de virtualidad, lo cual facilitó el desarrollo de las labores administrativas y académicas, al tiempo que han ofrecido auxilios para la conectividad; así mismo, la realización de cursos para cubrir algunas necesidades de laboratorios de manera intersemestral, a través de profesores de cátedra y de planta.



Jaime Duran- Presidente.
Red de Programas de Ingeniería
Mecatrónica y Automatización (RIMA)

- a. Algunas IES presentaron problemas al pasar de la presencialidad a la virtualidad, por lo que hubo autorizaciones para organizar algunas actividades con un carácter semipresencial, brindando al mismo tiempo, esquemas de apoyo remoto a los programas de Ingeniería Mecatrónica y Automatización. Identificamos que muchas IES no tenían claridad del significado de la educación virtual, lo que llevó a revisar los pasos que algunas universidades ya han dado desde hace más de 10 años en el tema y los acercamientos que han tenido con la educación a distancia.
- b. Con el uso intensivo de internet hemos tenido la oportunidad de crear mayores vínculos entre los programas de RIMA, ofreciendo cursos y seminarios internacionales, los cuales se han vinculado a los 32 programas de la red para una actividad mucho más dinámica e interactiva, despertando el interés de universidades extranjeras para dar una mejor proyección de la Ingeniería mecatrónica del país.
- b. Las universidades en general han pensado en cambiar del modelo presencial al virtual, no radicalmente en la estructura de los programas de Ingeniería Mecatrónica, pero sí están incursionando en este campo ante la pandemia del Covid-19, y han empezado a ofertar algunos cursos en términos de electivas o capacitaciones especializadas donde los estudiantes, a través de convenios de movilidad académica, han tenido la oportunidad de ingresar y participar a la oferta de diferentes Instituciones, con el aval del programa de la decanatura y de los sistemas de control y registro. Por supuesto que se han presentado algunos problemas en la parte administrativa, porque en algunas universidades aún no común ni aceptado que un estudiante vaya a otra universidad para tomar una materia directamente, por lo que hemos trabajado en acuerdos con los decanos para facilitar el proceso de integración y movilidad de algunos estudiantes en Bogotá con resultados muy positivos para los estudiantes.
- c. Muchas IES han comenzado el proceso de analizar qué cursos y programas se pueden virtualizar, bajo el ambiente de la educación a distancia, con un apoyo remoto por los problemas administrativos que se puedan llegar a presentar, con el objetivo de facilitar la transmisión de conocimientos de la Ingeniería Mecatrónica. De igual forma, los programas de Ingeniería Mecatrónica y Automatización y Control han adquirido una dinámica de comunicación especial, tratando de superar las dificultades que ha traído la pandemia, trabajando permanentemente el concepto de resiliencia con los procesos que se están dando hoy en la educación, donde de alguna forma, los profesores han entendido que su formación ha dejado de ser de Ingenieros, para convertirse en maestros, tratando de buscar las mejores experiencias para sus estudiantes. ▲