

# Boletín Ingeniería Industrial



## 2020

Informe de Gestión

**Un consolidado de la gestión del programa, desde las perspectivas de docencia, investigación, extensión e internalización.**

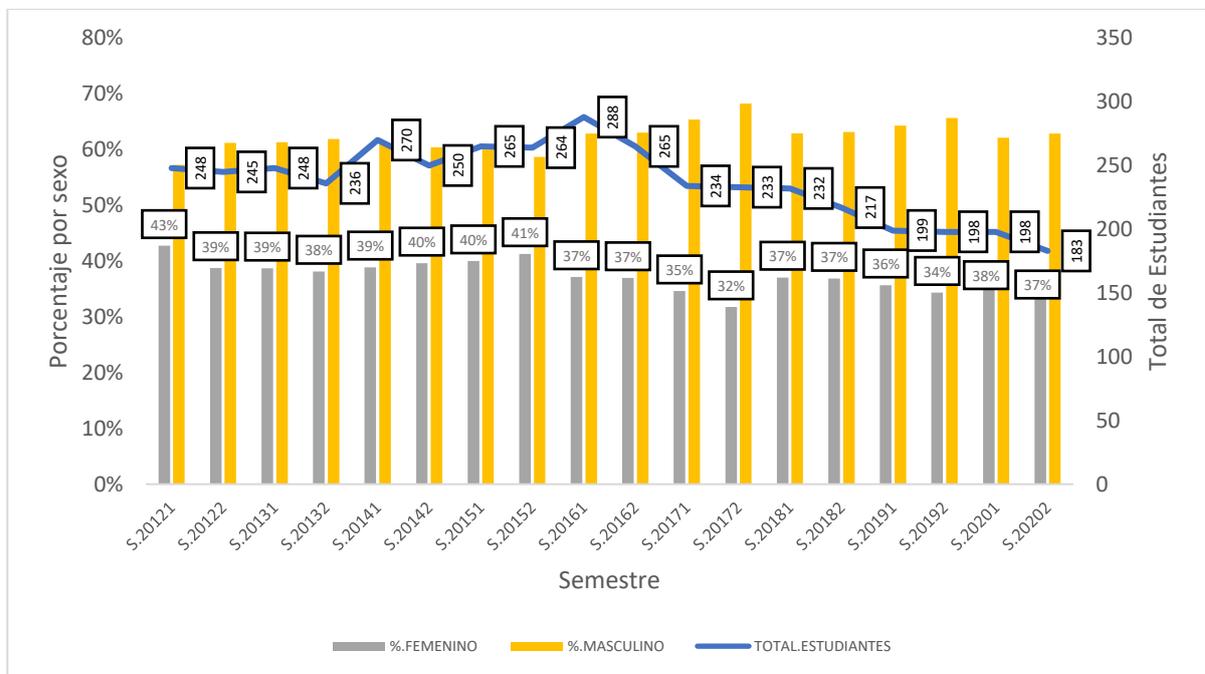


## Gestión en Docencia:

En el presente documento queremos compartir con la comunidad académica, temas importantes que se ejecutaron en el año 2020, además de los proyectos que se visionan para el año 2021, de modo que todos estemos alineados para sumar esfuerzos en el logro de nuestras metas.

### TOTAL DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN ING. INDUSTRIAL DISTRIBUIDOS POR SEXO.

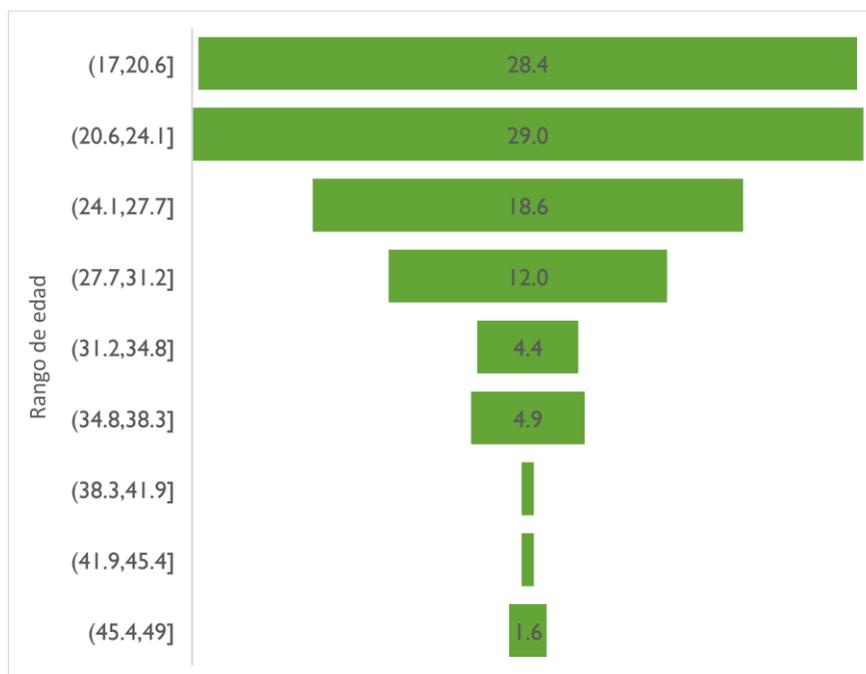
Como se puede apreciar en la Figura 1, desde el semestre 2010-1 hasta el semestre 2016-2, el número de estudiantes se ha mantenido estable en un promedio de 257 estudiantes por semestre. Sin embargo, desde 2016-2 se ha visto una reducción de estudiantes progresiva, pasando de 288 en el 2016-2 a 183. La reducción de estudiantes matriculados en los dos últimos semestres se debe, en parte, a la situación actual de la pandemia por el Covid-19.



**Figura 1. Número de estudiantes matriculados en Ingeniería Industrial.**

### ESTUDIANTES POR RANGO DE EDAD.

En relación a la distribución de estudiantes por Sexo Figura 1, se observa que desde el 20121 el porcentaje promedio de mujeres es del 37%. De acuerdo a la Figura 2, el 87% de los estudiantes reportan tener edades inferiores a 28 años y el 13% de los estudiantes se encuentran con edades mayores a los 28 años, lo que plantea desafíos pedagógicos para atender de la mejor manera posible a estos estudiantes en edad andragógica. Esta dinámica poblacional ha sido tenida en cuenta en las actualizaciones curriculares del programa, específicamente en áreas como estadística, analítica, bigdata, diseño de sistemas productivos, gestión de sistemas de ingeniería, introduciendo metodologías y tecnología que apela a públicos jóvenes como los matriculados en el programa.



**Figura 2. Porcentaje de estudiantes matriculados en 2020-2 por rango de edad.**

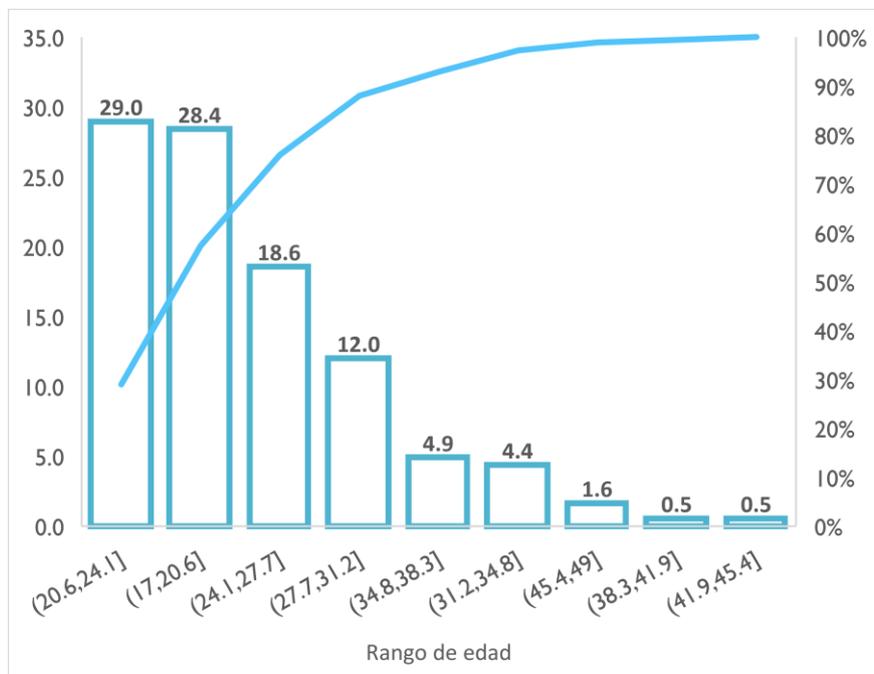


Figura 3. Diagrama de Pareto que describe la distribución de estudiantes por edad en el 2020-2.

### DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES POR INP 2010-1 A 2020-2.

La función docente también se verifica en la distribución de estudiantes en los diferentes INP que tiene el programa de Ingeniería Industrial. Como se puede observar en la Figura 3, se ha presentado transiciones graduales de los estudiantes a los diferentes INP, además el programa se ha ido actualizando de manera dinámica para responder a los nuevos requerimientos de la Ingeniería Industrial. En el semestre 2020-2 se matricularon 183 estudiantes de manera regular, de los cuales 43 corresponden al INP-10, 135 al INP-11 y 5 al INP-7.

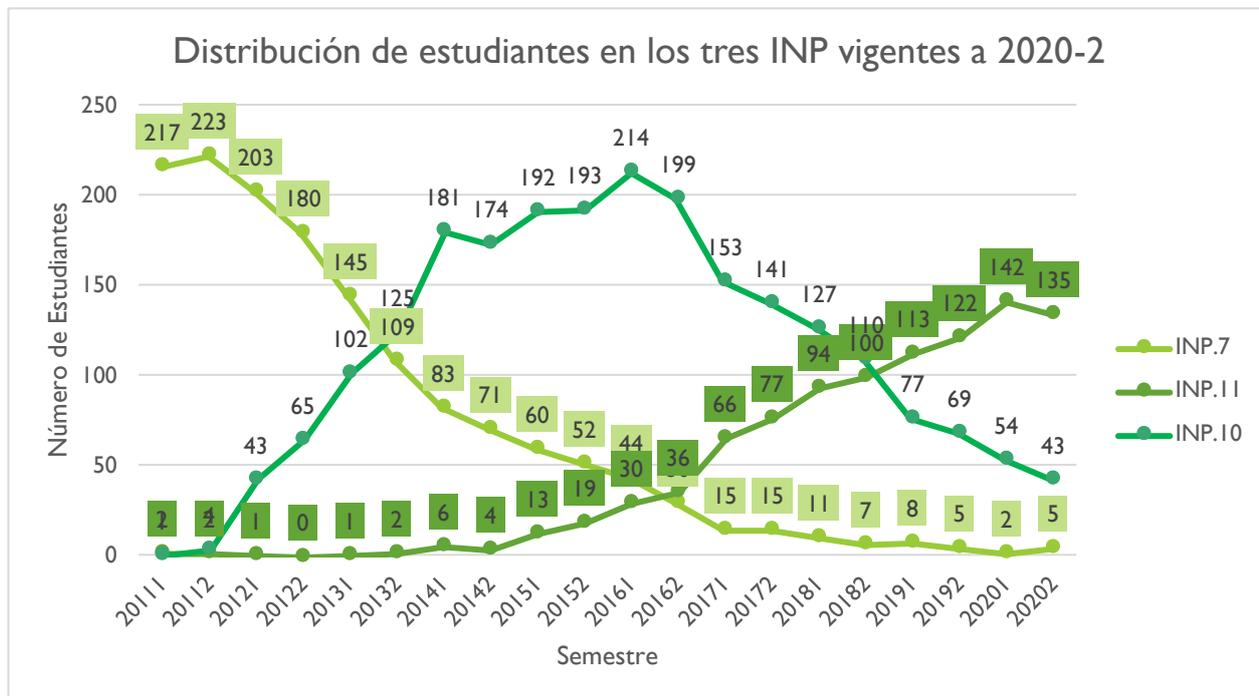


Figura 4. Distribución de estudiantes en los diferentes INP vigentes en el programa.

### PORCENTAJE ESTUDIANTES ING. INDUSTRIAL QUE PIERDEN O CANCELAN AL MENOS 1 MATERIA.

En cuanto a la retención de estudiantes, es importante considerar el reporte generado por la unidad de estadísticas e informaciones de la UCO respecto al porcentaje de estudiantes que pierden al menos una materia en el semestre. Tal y como se aprecia en la Figura 5, desde el semestre 2019-1 se ha visto una disminución importante pasando del 37% al 24% en el 2020-1.

Respecto al porcentaje de estudiantes que cancelan al menos una asignatura al semestre, se puede apreciar en la Figura 6 una disminución significativa: es así como en 20171 se tenía que el 36% de los estudiantes cancelaban por lo menos una materia, mientras que, en el 20202, únicamente el 8% de los estudiantes cancelaron asignaturas. Esto evidencia el apoyo docente y las metodologías impartidas son pertinentes y ayudan a que los estudiantes puedan avanzar en su proceso formativo con calidad.

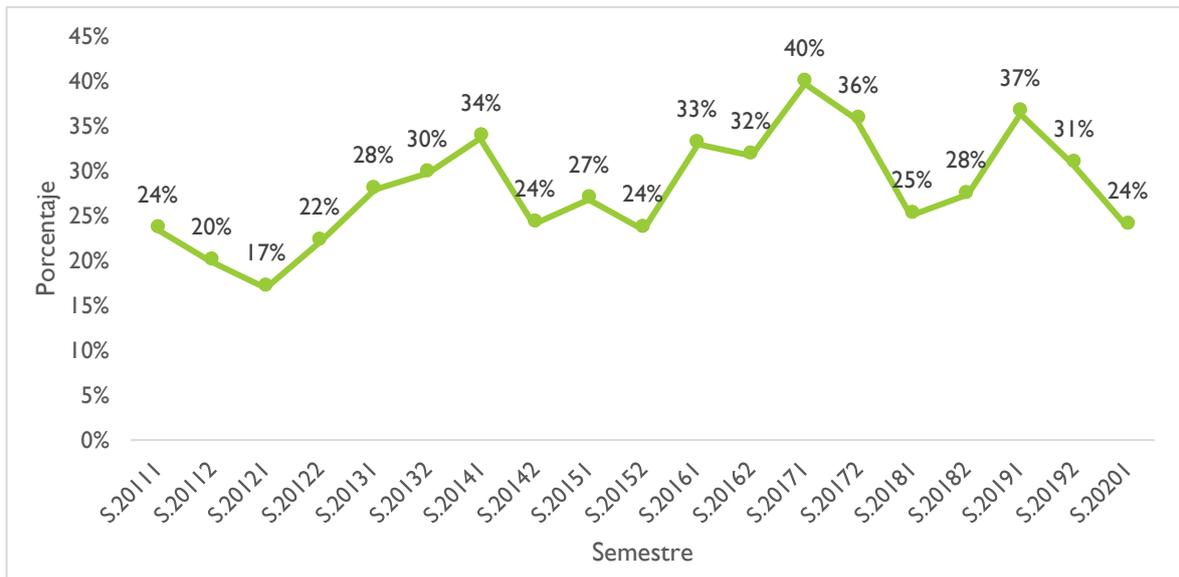


Figura 5. Porcentaje de estudiantes que pierden al menos una asignatura.

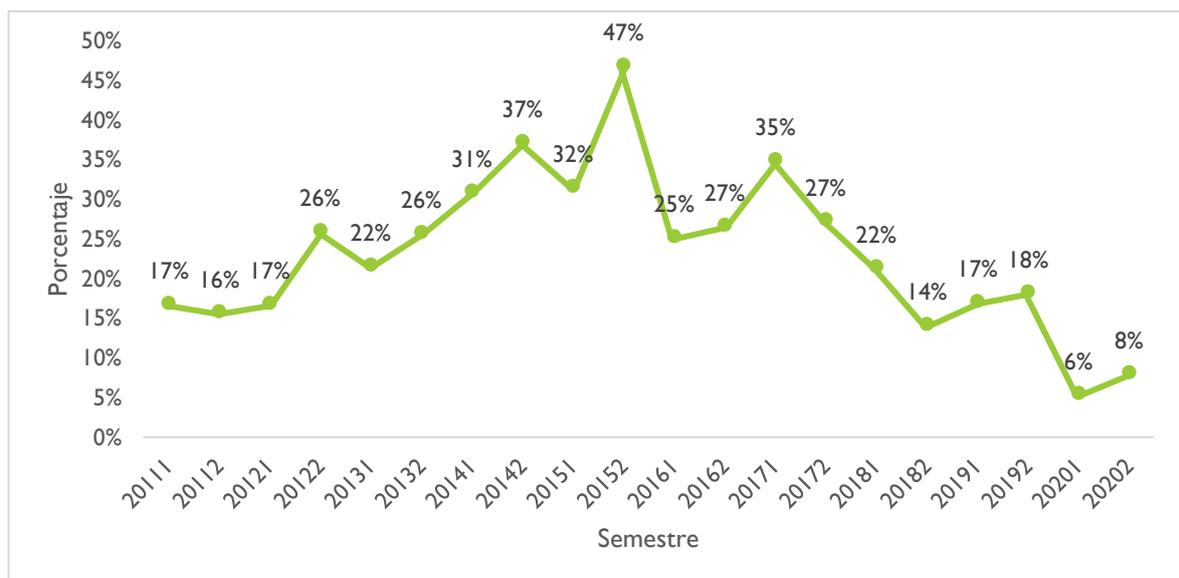


Figura 6. Porcentaje de estudiantes que cancelan al menos una asignatura al semestre.

### PRUEBAS SABER-PRO.

En cuanto a las pruebas Saber-Pro, el programa ha tenido una evolución importante. Aunque en algunas de las competencias genéricas no se ha logrado puntuaciones por encima de la media según el grupo de referencia, resalta en 2019 el avance que los estudiantes han tenido en las pruebas de razonamiento cuantitativo pasando del percentil 48 (es decir el programa se encontraba por encima del 48% de los programas de ingenierías de Colombia) al percentil 67. Sin embargo, todavía se necesita reforzar en los estudiantes las competencias de lectura crítica (percentil 36 en 2019), competencias ciudadanas (percentil 36 en 2019), comunicación escrita (percentil 24 en 2019) e inglés (percentil 40 en 2019). Se presume que estos bajos resultados en estas pruebas se encuentran asociados con estudiantes rezagados que presentaron las pruebas Saber Pro y que podrían no tener la suficiente preparación para asumir dichas pruebas.

Caso contrario a lo presentado en las pruebas genéricas, se observa en los resultados publicados para las pruebas específicas. En la Figura 5B es notoria la evolución del programa en las pruebas de formulación de problemas y modelado científico, ubicándose en este 2019 en el percentil 77 para evaluación de proyectos y el percentil 96 en modelado

estadístico-científico. El programa ha tenido una evolución importante en los resultados de las pruebas específicas si se compara con lo obtenido en 2014, donde para ninguna de estas pruebas el programa se ubicó por encima del percentil 50.

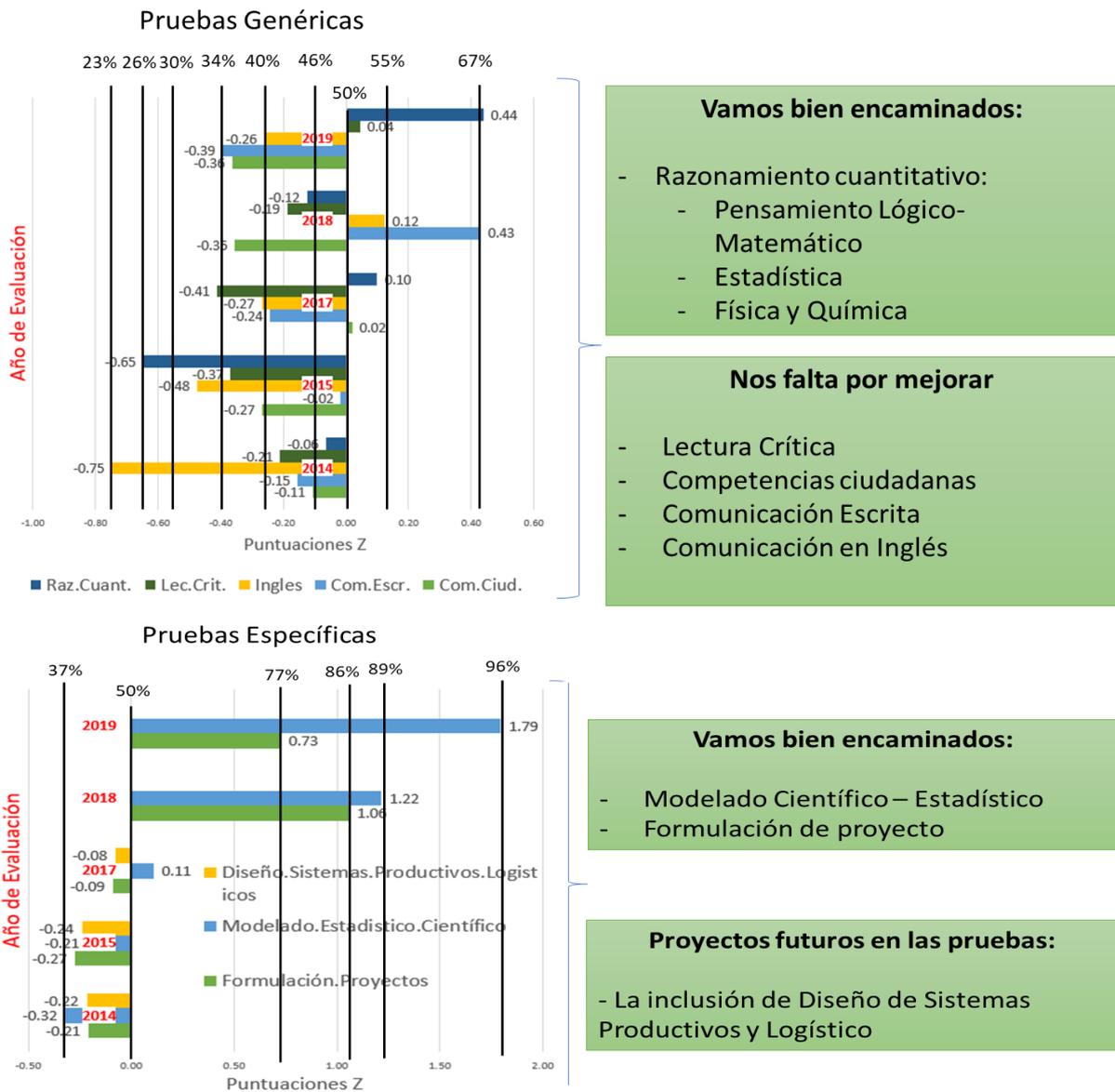


Figura 7. Evolución de las puntuaciones en Saber-Pro desde 2012 a 2018. En la Figura 5ª se presentan las competencias genéricas donde Com.Ciud. es competencia ciudadana, Com.Escr. corresponde a comunicación escrita, Inglés, Raz.Cuant. a razonamiento cuantitativo y Lec.Crit. a lectura crítica. Para el caso de las pruebas específicas, se evaluaron formulación de proyectos, modelado estadístico - científico y diseño de sistemas productivos y logística.

#### EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN DE ESTUDIANTES/DOCENTE CONTRATADO POR EL PROGRAMA DE ING. INDUSTRIAL.

En la Figura 8, se muestra la evolución de la relación estudiantes/docente tiempo completo y medio tiempo por el programa de Ingeniería Industrial desde el semestre 2015-1 hasta el 2020-2. Como se puede observar, desde el semestre 2015-2 el programa ha venido disminuyendo dicha relación pasando de 44 estudiantes por docente contratado a 26.1 en 2020-2. Esta relación está por debajo de lo sugerido por el CNA para acreditar programas en alta calidad (límite es 30 estudiantes/profesor contratado) y evidencia la gestión de las directivas del programa por contratar nuevos profesores altamente capacitados. Actualmente el programa cuenta con 7 docentes de tiempo completo, todos con título posgradual y especializados en diferentes áreas del conocimiento.

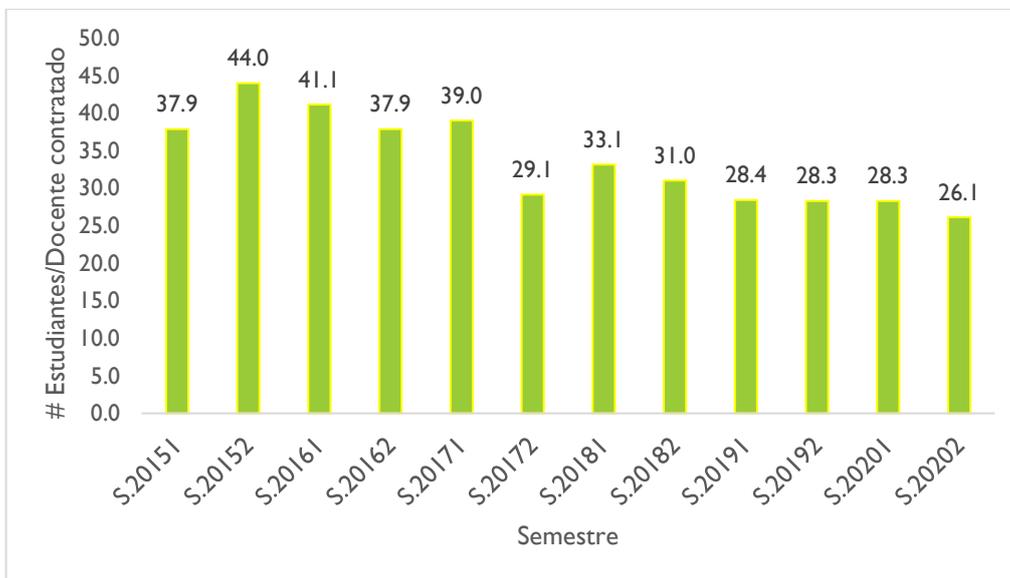


Figura 8. Relación de estudiantes/docente desde 2014-1 a 2020-2 en el programa de Ingeniería Industrial.

### INDICADORES DE PERMANENCIA DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

#### Permanencia de estudiantes nuevos luego de dos semestres en el programa:

En la Figura 9, se muestra el porcentaje de permanencia de estudiantes primíparos-nuevos. Esta métrica se calcula teniendo en cuenta si un estudiante primíparo-nuevo curso su primer semestre y luego desertó por dos semestres consecutivos. Es un indicador de cómo el programa cumple las expectativas de sus estudiantes y les da el debido acompañamiento. Si el indicador se presenta en 20202, la cohorte a la que se le calculo fue la del 20192. Tal y como se observa en la Figura 7, el programa de Ingeniería Industrial tiene un índice muy similar al comportamiento global de la UCO. En promedio el porcentaje de permanencia de los estudiantes primíparos es cercano al 51% en las cohortes de 20121 hasta 20191.

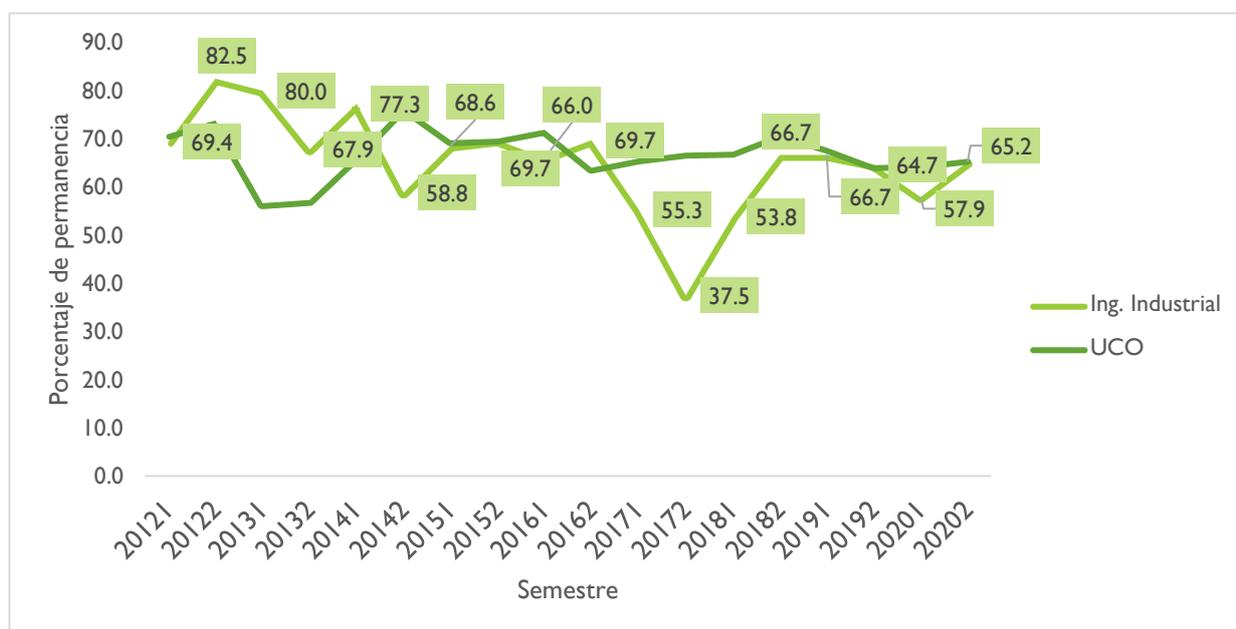


Figura 9. Porcentaje de permanencia de los estudiantes nuevos o primíparos en el programa de Ingeniería Industrial.

En la Figura 10, se presenta el porcentaje de graduación de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial respecto a los estudiantes de la UCO. En esta Figura es posible concluir que de las cohortes del 20121, el 70% de los estudiantes lograron obtener su título profesional, el 45% de la cohorte de estudiantes del 20122 y el 21% en promedio de las cohortes 20131, 20132 y 20141 a 20201. Se espera entonces que estos estudiantes logren obtener su título profesional lo antes posible ya que históricamente el programa ha mostrado una tasa de graduación promedio superior al 55%. Hay que considerar que muchos de nuestros estudiantes se encuentran laborando en la actualidad y por tanto sus procesos de formación pueden sufrir ciertos retrasos.

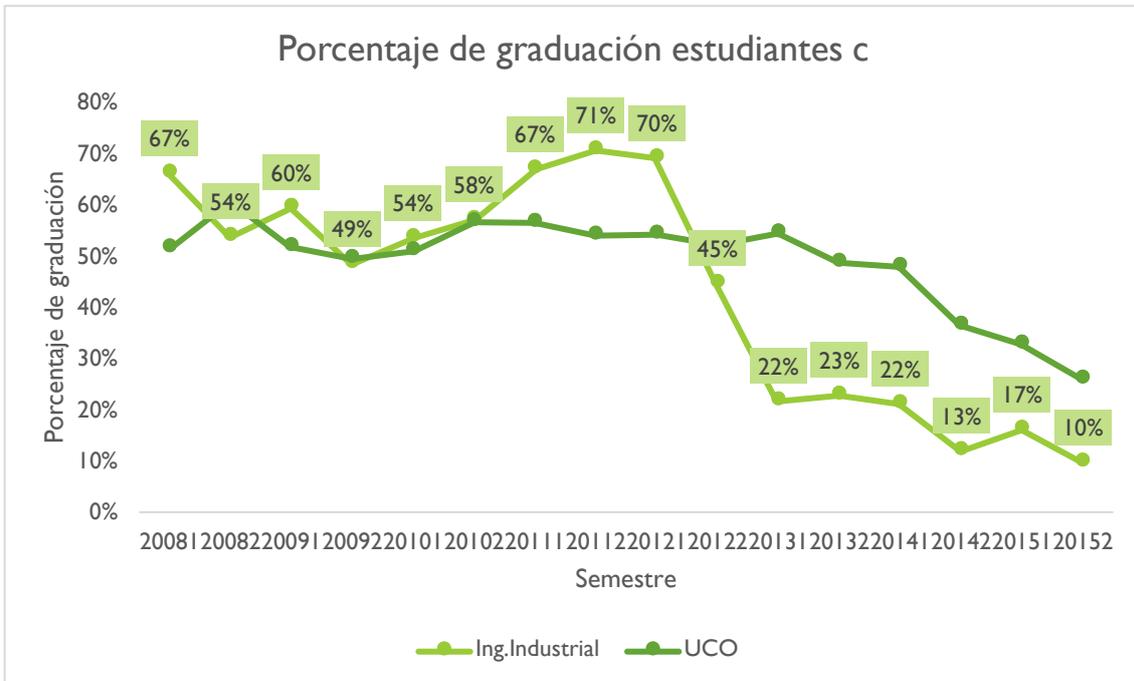


Figura 10. Porcentaje de graduación de los estudiantes nuevos por cohorte de a 2020-2.

**DOCENTES CON FORMACIÓN POSTGRADUAL.**

En la Figura 11, se observa que desde el 20151, más del 85% de los docentes de tiempo completo contratados por el programa poseen algún título de posgrado relacionado con el campo de conocimiento del programa. Desde el semestre 2018-2, el 100% de los docentes del programa poseen título posgradual. En la actualidad un docente posee título de doctor, otro se encuentra estudiando un doctorado, otro una maestría y el resto cuenta con título de magister.

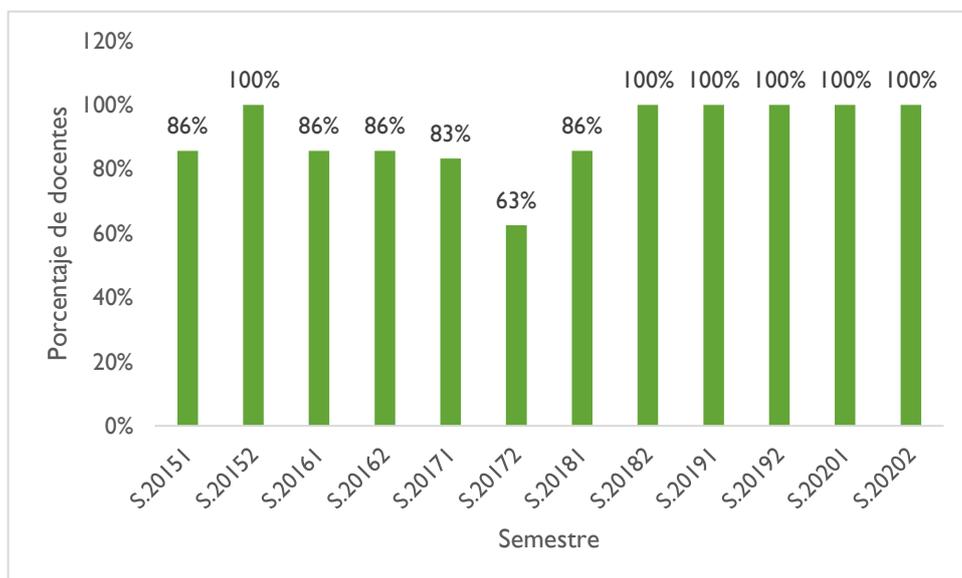


Figura 11. Porcentaje de docentes con formación postgraduada entre 20141 y 20202.

**RESULTADOS DE LA GESTIÓN ACADÉMICA ADMINISTRATIVA DEL COMITÉ DE CURRÍCULO.**

Créditos en homologaciones: las homologaciones tanto internas como externas, son una evidencia de la flexibilidad curricular del programa, corresponden a estudiantes nuevos, con estudios en Ingeniería Industrial o afines, realizados en instituciones reconocidas por MEN. El total de créditos con homologación externa fueron 270.



**Figura 12. Créditos homologados.**

Temas asociados a estudiantes dentro del comité de currículo: en el marco de los 42 comités de currículo realizados en todo el año, a continuación, se hace un balance de los temas tratados en dichos comités.



**Figura 13. Temáticas comité de currículo.**

Nota. La categoría “Solicitudes sobre aspectos académicos varios, se refieren a necesidades puntuales de los estudiantes, relacionadas con su condición de estudiantes vinculados al programa.

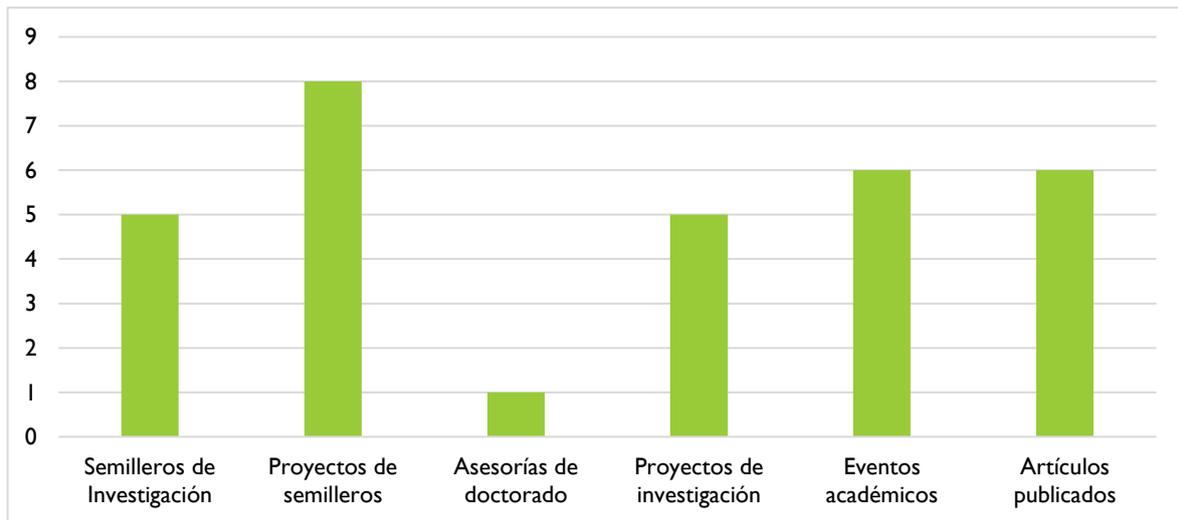
## Gestión en Investigación:

La investigación en el programa de Ingeniería Industrial se ha desarrollado a nivel formativo y a través de realización de actividades investigativas de alto impacto con los docentes del programa con formación en investigación. Estas actividades investigativas aportan en la línea de investigación de *Productividad y desarrollo tecnológico*, línea perteneciente al grupo de investigación GIMU (Grupo de Investigación en Ingeniería Multidisciplinar). Los semilleros de investigación han alimentado los procesos investigativos del programa a través de la realización de cortos proyectos de investigación los cuales son realizados en su totalidad por los estudiantes del programa, ya sea en asignaturas con temáticas relacionadas o investigaciones de temas nuevos. Un consolidado de la participación de los estudiantes a estos semilleros es presentado en la Tabla I.

**Tabla I. Participación de estudiantes en los semilleros del programa de Ingeniería Industrial.**

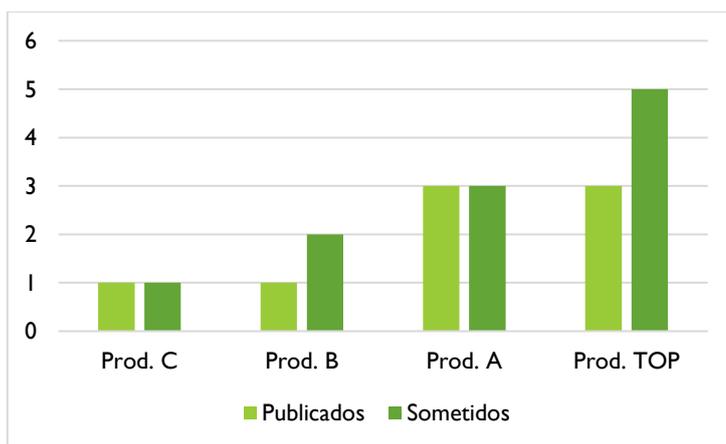
Semillero	Estudiantes
SIMIO	18
SIPCOS	6
TOYODA	4
INNOVACIÓN	10
SICREV	4

Un consolidado de las actividades investigativas realizadas durante el año 2020 en el programa de Ingeniería Industrial se presenta en la Figura 14.

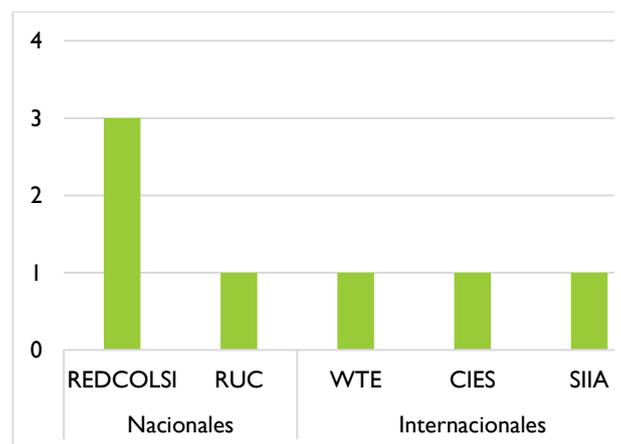


**Figura 14. Actividades de investigación durante el 2020**

En el programa se ha continuado la dinámica de la publicación de las actividades de investigación a través de artículos científicos de alto impacto y a través de eventos académicos como congresos, seminarios, conferencias y encuentros de semilleros. Un recuento de lo publicado y sometido en el año 2020 y de las participaciones en eventos de difusión se presenta en las Figura 15(a) y (b).



(a)



(b)

**Figura 15. Difusión de resultados de investigación durante el año 2020. (a). Artículos publicados y sometidos; (b). Participación en eventos académicos.**

La Figura 16, presenta la evolución en actividades de investigación en el programa de Ingeniería Industrial desde al año 2015 hasta la fecha.

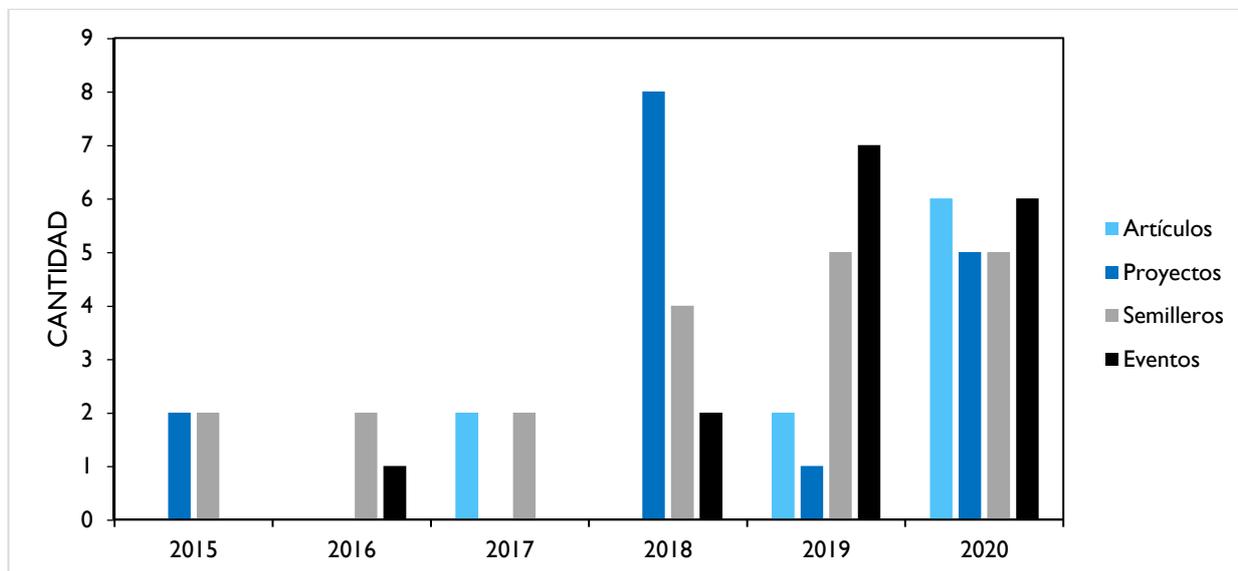


Figura 16. Evolución de las actividades investigativas en el programa de Ingeniería Industrial.

Todo lo anterior es el resultado de los grandes esfuerzos realizados en el programa de Ingeniería Industrial y de la dinámica que se le viene dando a este importante factor para el fortalecimiento del currículo y la incorporación de competencias de investigación en los estudiantes del programa.

## Logros en Extensión:

En el año 2020 se crea el **Consultorio Sustentable** desde el Semillero de Investigación en Sistemas de Ingeniería Industrial y Crecimiento verde, con la participación de 4 estudiantes semilleros y la aplicación de una prueba piloto en alianza con la Cámara del oriente antioqueño y el SENA. Este piloto se realizó en dos empresas del Oriente Antioqueño, Oditex y Lácteos Buenavista.



Figura 17. Creación del Consultorio Sustentable y prueba piloto con empresas del Oriente antioqueño Oditex y Lácteos Buenavista.

**Actualización del Plan de Gestión de Residuos Sólidos bajo un esquema de Mejora Continua en el Municipio de Abejorral.** En el Marco del Convenio SG-075-2020 suscrito entre el Municipio de Abejorral y la Universidad Católica de Oriente se lleva a cabo la actividad de coordinar y aunar esfuerzos para la Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) acorde a los planteamientos establecidos en la Resolución 0754 de 2014, el Decreto 2981 de 2013, los Decretos Únicos Reglamentarios 1076 y 1077 de 2015 y demás normas que así lo determinen.



Figura 18. Actualización PGIRS – Municipio de Abejorral.

**Estandarización de la etapa de seguimiento y control de los subprocesos de análisis y digitación de los trámites ofrecidos por (CCOA),** consultoría realizada para el mejoramiento de la productividad, aplicando los principios del estudio del trabajo con estudiantes del semillero TOYODA y el acompañamiento del docente.



Figura 19. Consultoría Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño.

**INNOVAMATER** promueve en el año 2020 el programa de ideas de mejoramiento ver Figura 20, donde se evidencia participación de todas las facultades de la Universidad. Entre ellos el programa participa con tres iniciativas (con la participación de los docentes David Alejandro Granados y Jaime Mosquera Orozco): UCO Sustentable; Modularización y Matrículas, “Desarrollo de capacidades locales de los agentes del entorno UCO en beneficio de los estudiantes. Esta última resultó ganadora de la convocatoria.



Figura 20. Proyecto de mejoramiento.

Se emprende desde Innovamater, liderado por el docente Sebastian Ceballos las charlas “Como adaptar tu negocio ante la crisis actual” orientado a la comunidad universitaria, con conexión al sector productivo en alianza con la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño. También se participa con Microempresas de Colombia el programa de Facebook Live “Implementar la Innovación en los Modelos de Negocio”.

Se realizo la catedra Innovamáter en cursos de Ingenierías, agronomía y administración de empresas, se presentó propuesta a la dirección Académica y de I+D+i para realizar dicha catedra en el 2021 en todos los pregrados de la Universidad, articulándola al seminario de prepráctica.



Figura 21. Aporte Innovación a la región y al país.

El Clúster Aeroespacial Colombiano - CAESCOL les extiende invitación a hacer parte de este importante curso que realizará la UPB Universidad Pontificia Bolivariana y la UCO Universidad Católica de Oriente, socios institucionales de nuestro clúster y que dará pautas a empresarios y profesionales que deseen entender cuáles son los criterios y elementos más importantes para hacer parte de la cadena de valor de la industria aeroespacial.



Figura 22. Proyecto de Aeronáutico.

Cuarta Feria de emprendedores de la Universidad para visibilizar y apoyar las ideas de negocio, con el propósito de incentivar e impulsar los emprendimientos en tiempos de pandemia a través de una mitología virtual. Se contó con la participación de 50 emprendedores UCO.



**Figura 23. 4 Feria Emprendimiento.**

A través del Centro de apoyo para la tecnología y la innovación CATI – UCO en convenio con la superintendencia de Industria y Comercio, se desarrolló del programa PI-e Oriente articulados con las instituciones de la red de emprendimiento con la participación alrededor de 88 emprendedores del oriente antioqueño los cuales recibieron formación, orientación y registros de propiedad industrial, además de las orientaciones, sensibilizaciones y registros de signos distintivos y patentes que se adelantan desde la Universidad.



**Figura 24. Gestión CATI.**

Participación en convocatorias innovación abierta en los municipios de Rionegro y Marinilla para afrontar los retos del COVID-19.



Figura 25. Participación en evento Rionegro - Marinilla.

Participación activa en la red de emprendimiento del oriente antioqueño y en la mesa de CT+i de Rionegro. Se realizó la 5ta feria Regional de emprendimiento con la participación de 80 emprendedores de la región.

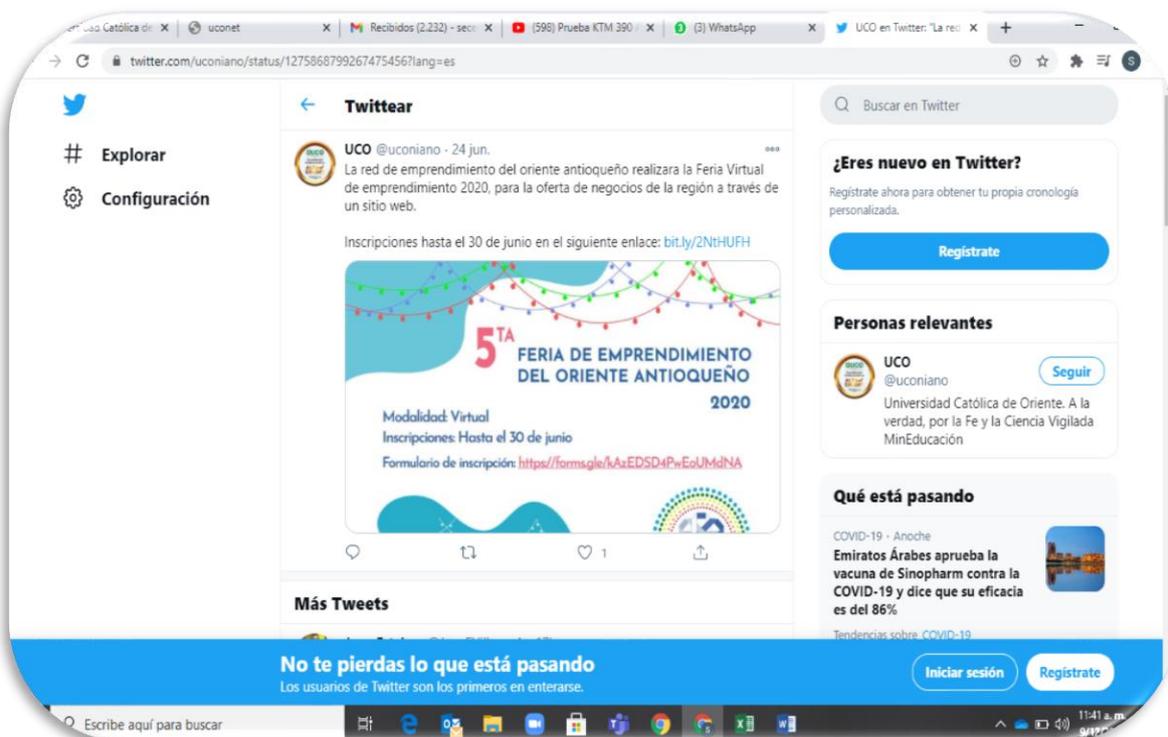


Figura 26. Participación activa en la red de emprendimiento del oriente antioqueño.

Proyecto TIPS firmado con CLASE y en avance para generar soluciones de Economía Colaborativa para apalancar la reactivación productiva en tiempos de crisis. Comunidad TIPS “Técnicas Integrales para un Progreso Sostenible”



Figura 27. Proyecto TIPS firmado con CLASE.

En el marco de la Semana de ciencia, tecnología e innovación de Rionegro, el 4 de noviembre se realizó en la UCO el foro aeronáutico.



Figura 28. Foro Aeronáutico.

**Desarrollo de prácticas empresariales.** Se realizaron practicas con 30 estudiantes en los semestres I y II-2020, las empresas donde se desarrollaron estas actividades fueron.

- Se logro la gestión y firma de convenio con el SENA para encadenamiento de tecnologías y programas de pregrado de la Universidad.



Figura 29. Empresas desarrollo de prácticas industriales en 2020.



Figura 30. Estudiantes empresa CRYSTAL.

## Gestión en Internalización:

Por medio de la interacción entre la UNAQ (Universidad Aeronáutica de Querétaro) y la UCO se postula la ponencia magistral presencial: “Los proyectos de aula como pedagogías hacia la responsabilidad ambiental y social universitaria: Caso Universidad Católica de Oriente – Colombia”, la cual fue acogida para ser presentada el 21 de febrero en el Salón La Corregidora del Centro de Congresos de Santiago de Querétaro, México, en el marco del Primer Congreso Internacional de Educación para la Sustentabilidad EAS 2020.



Figura 31. Participación EAS 2020 Santiago de Querétaro (México).

Por esta misma interacción entre la UNAQ (Universidad Aeronáutica de Querétaro) y la UCO se participa como ponente en el Curso de Promotores Ambientales realizado por esta misma Universidad con la ponencia: “OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS MEDIANTE LA TORREFACCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS: CASO DE ESTUDIO AEROPUERTO JOSÉ MARÍA CÓRDOVA”, la cual fue presentada el 20 de octubre de 2020 de manera virtual.

OBTENCIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS  
MEDIANTE LA TORREFACCIÓN DE RESIDUOS  
ORGÁNICOS: CASO DE ESTUDIO AEROPUERTO  
JOSÉ MARÍA CÓRDOVA

Diego Andrés Aguirre Cardona  
[daguirre@uco.edu.co](mailto:daguirre@uco.edu.co)  
(057) – 4 – 3136155854

UCO Universidad Católica de Oriente  
UNAQ - UCO en Rionegro (Antioquia) - UNAQ Universidad Aeronáutica de Querétaro

Seguimos avanzando

Figura 32. Participación en Curso de Formación en Promotores Ambientales, Santiago de Querétaro (México).

Con la **Universidad Cesar Vallejo del PERÚ**, se vienen desarrollando movilidad académica, donde estudiantes de esta universidad participan en las clases ofrecidas en nuestro programa, en el año 2020 se desarrolló esta modalidad en asignaturas como Gestión de la producción y procesos industriales.



Figura 33. Universidad Cesar Vallejo (Perú).

Con la **Universidad Católica de Trujillo del PERÚ**, se vienen desarrollando clases espejo, donde estudiantes de esta universidad participan en las clases ofrecidas en nuestro programa, en el año 2020.

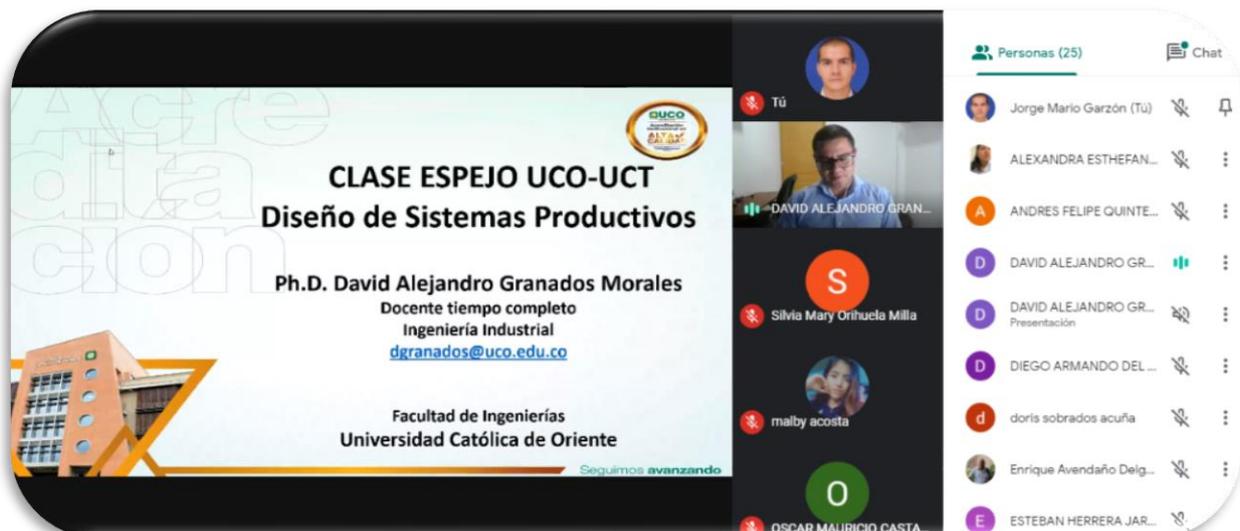


Figura 34. Universidad Católica de Trujillo (Perú).

**Participación en eventos internacionales de Ingeniería Industrial, con trabajos de grado de nuestros estudiantes del programa.**



**Figura 35. Congreso Internacional Ingeniería Industrial – CIINI**

Participación en el 4th National Workshop of UI Green Metric World University Rankings for Colombian Universities con la ponencia de sostenibilidad ambiental de la estrategia y edificio Innovamáter.



**Figura 36. Congreso Internacional Ingeniería Industrial – CIINI**

## **PROYECCIÓN DEL PROGRAMA.**

Con los avances logrados frente a la Acreditación en Alta Calidad del programa, se hace necesario incorporar una mirada de la proyección del programa, mediante el desarrollo de iniciativas que apalancen la mejora continua del mismo.

En este sentido se identifican las siguientes iniciativas a impulsar a partir del periodo I 2021:

- Puesta en operación de la Escuela de Consultoría Ingeniería Industrial ECII: Estrategia de apoyo a los egresados del programa que buscan un mayor nivel de cualificación, en competencias asociadas a la consultoría organizacional, con enfoque en Ingeniería Industrial, que permita su vinculación a proyectos de extensión del programa o a sus propias iniciativas de emprendimiento.
- Proyecto Laboratorio Sustentable: Fortalecer la alianza UCO – CCOA – SENA, con la asignación de recursos docentes y el apoyo del Semillero de Investigación Sistemas de Ingeniería Industrial.
- Medición del Impacto de los graduados en el medio: Se propone el diseño de una investigación que considere los diferentes sectores empresariales, y con base en un muestreo aleatorio, se aplique el instrumento para la Evaluación de Impacto de los Graduados en Medio. Duración: periodo I 2021. Esta sería una evidencia de valor, junto con la Escuela de Consultoría, para el factor Egresados.

- Especialización en Alta Gerencia para Sistemas Integrados de Gestión: Hoy se certifican los estudiantes, con el título de Especialistas y adicionalmente ICONTEC les entrega un certificado como Auditores Internos, con base en el convenio actual UCO - ICONTEC. Una segunda Certificación UCO - ICONTEC sería un curso que se fundamente en la aplicación de metodologías y herramientas para los Sistemas Integrados de Gestión. La modalidad sería extracurricular curso intersemestral, oferta para los Especialistas y se entregaría en la ceremonia de grado. Esta iniciativa apunta al concepto de “Micro certificaciones”.
- Gestión en la Especialización en Alta Gerencia para Sistemas Integrados de Gestión: Se destaca la reactivación del Comité Técnico UCO - ICONTEC que tiene el propósito de desarrollar la gestión académica del programa de formación, con base en control de los aspectos estipulados en el Convenio realizado, entre las dos Instituciones desde 2012. Uno de los resultados de mayor importancia del Comité Técnico es el diseño y puesta en marcha, dentro de la programación académica de la Especialización, de la ruta formativa de los criterios de norma, donde se transversaliza el módulo de Auditoría Interna, que se certifica por el Icontec a los especialistas en formación.



**Figura 37. Ruta formativa diseñada para los módulos relacionados con Criterios de Norma**

*Finalmente, todos los entes relacionados con el programa, estamos sumando esfuerzos para cumplir con uno de los proyectos más importantes en su historia...  
**“la acreditación en alta calidad”.***

