

## **Informe de Gestión 2017**

**Dr. Jorge Francisco Estela Uribe**

**Director del Departamento**

**18 de enero de 2018**

## **MEGA Excelencia Académica y Humana**

### **Tamaño y composición de la planta de profesores**

Al término de 2017, el Departamento tenía 34 posiciones de planta: 20 para el Área de Ingeniería Industrial y 14 para el Área de Ingeniería Civil. Así, con respecto a la situación al término de 2016, hubo la creación de una posición de planta para Ingeniería Civil. Las posiciones efectivamente ocupadas al término de 2017 eran 30, i.e. un incremento de dos posiciones con respecto a 2016: 17 en Ingeniería Industrial y 13 en Ingeniería Civil, con los siguientes profesores de planta:

- Ingeniería Industrial: Jorge Enrique Álvarez, Nicolás Clavijo, Olga Lucía Delgadillo, John Wilmer Escobar, Jorge Francisco Estela, Álvaro Figueroa, Adriana Gómez, Francisco Muñoz, William Andrés Ocampo, Juan Camilo Paz, Hernando Prado, José Luis Ramírez, Ivón Estefany Rey, Luís Andrés Saavedra, Kathleen Salazar, Luís Alonso Velasco y Luz Elena Vinasco.
- Ingeniería Civil: Paola Andrea Cruz, Orlando Cundumí, María Fernanda García, Israel Gómez, Juan Carlos Herrera, Luis Fernando Macea, José Javier Martínez, Aníbal César Maury, Iván Fernando Otálvaro, Diego Darío Pérez, Javier Alexander Pérez, Manuel Alejandro Rojas y María Fernanda Serrano.

Las posiciones de planta no ocupadas al término de 2017 fueron las siguientes:

- En Ingeniería Industrial: una porque la profesora María Isabel Díaz está cursando su doctorado en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín; otra por la vacante de la profesora Jenny Díaz (que viene desde el segundo semestre de 2016) y la otra por el retiro por jubilación de la profesora Gloria Portilla a mediados de 2017.
- En Ingeniería Civil: el profesor temporal Jairo Alejandro Ángel estuvo en reemplazo del profesor César Camilo Cañón hasta el término del primer semestre de 2017. El profesor Cañón se reincorporará a la planta de profesores para el inicio del primer semestre de 2018.

La evolución de las vacantes en 2017 fue la siguiente:

- En Ingeniería Industrial: desde 2016 pasó la vacante de la profesora Jenny Díaz, para la cual fue seleccionado el joven doctor Daniel Morillo, quien se vinculará para el inicio del primer semestre de 2018; y se generó la vacante de la profesora Gloria Portilla, que se quedó sin llenar al término de 2017. Al inicio de 2018 se abrirá la convocatoria para llenar esa posición.
- En Ingeniería Civil: el profesor Aníbal César Maury renunció al término de 2017, generando así una vacante en esta área, para la cual se abrirá una convocatoria al inicio de 2018.

El Departamento contrató cinco profesores en 2017, llenando las vacantes así:

- Ivón Estefany Rey: tomó la posición que dejó Germán Córdoba en 2015.
- Juan Camilo Paz: tomó la posición que dejó María Lourdes Becerra en 2015.
- Paola Andrea Cruz: tomó la posición que dejó James Cárdenas en 2015.
- Kathleen Salazar: tomó la posición que dejó Jorge Niño en 2015.
- Javier Alexander Pérez: tomó la posición creada para Ingeniería Civil en 2017.

En resumen, el Departamento llenó las cinco vacantes que venían desde 2015, llenó la posición nueva creada para Ingeniería Civil y quedaron las vacantes por Gloria Portilla y la vacante inesperada por Aníbal César Maury. Es decir, la situación de vacantes se mejoró significativamente con respecto a la que se registró en los informes de gestión de 2015 y 2016.

La cualificación de los profesores de planta (efectivos al término de 2017) en términos de los títulos profesionales, los últimos títulos de postgrado y las categorías del escalafón se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1. Títulos profesionales, máximos títulos de postgrado y categorías del escalafón de profesores de planta**

<b>Nombre</b>	<b>Título profesional</b>	<b>Máximo título de postgrado</b>	<b>Categoría del escalafón</b>
Jorge Enrique Álvarez	Ingeniero Industrial	Magíster	Instructor
Nicolás Clavijo	Ingeniero Industrial	Magíster	Asistente
Paola Andrea Cruz	Ingeniera Civil	Magíster	Instructora
César Camilo Cañón	Ingeniero Civil	Magíster	Instructor
Orlando Cundumí	Ingeniero Civil	Doctor	Asistente
Olga Lucía Delgadillo	Ingeniera Agrónoma	Doctora	Asistente
María Isabel Díaz	Ingeniera Industrial	Magíster	Instructora
John Wilmer Escobar	Ingeniero Industrial	Doctor	Asociado
Jorge Francisco Estela	Ingeniero Químico	Doctor	Titular
Álvaro Figueroa	Ingeniero Mecánico	Magíster	Asociado
María Fernanda García	Ingeniera Civil	Doctora	Asociada

<b>Nombre</b>	<b>Título profesional</b>	<b>Máximo título de postgrado</b>	<b>Categoría del escalafón</b>
Adriana Gómez	Ingeniera Mecánica	Doctora	Asociada
Israel Gómez	Ingeniero Civil	Magíster	Asistente
Juan Carlos Herrera	Ingeniero Civil	Doctor	Asociado
Luis Fernando Macea	Ingeniero Civil	Doctor	Asistente
José Javier Martínez	Ingeniero Civil	Magíster	Asociado
Aníbal César Maury	Ingeniero Civil	Doctor	Asociado
Francisco Muñoz	Ingeniero Industrial	Magíster	Instructor
William Andrés Ocampo	Ingeniero Químico	Doctor	Titular
Iván Fernando Otálvaro	Ingeniero Civil	Doctor	Asistente
Juan Camilo Paz	Ingeniero Industrial	Magíster	Instructor
Diego Darío Pérez	Ingeniero Civil	Doctor	Titular
Javier Alexander Pérez	Ingeniero Topográfico	Magíster	Instructor
Hernando Prado	Ing. Electromecánico	Magíster	Asociado
José Luis Ramírez	Ingeniero Mecánico	Doctor	Asistente
Ivón Estefany Rey	Ingeniera Industrial	Magíster	Instructora
Manuel Alejandro Rojas	Ingeniero Civil	Doctor	Asistente
Luís Andrés Saavedra	Ingeniero Industrial	Doctor	Asistente
Kathleen Salazar	Ingeniera Administrativa	Magíster	Instructora
María Fernanda Serrano	Ingeniera Civil	Doctora	Titular
Luís Alonso Velasco	Ingeniero Industrial	Magíster	Asistente
Luz Elena Vinasco	Estadística	Magíster	Asistente

La información de la Tabla 1 se resume así:

- En Ingeniería Industrial: 10 profesores son ingenieros industriales (contando una ingeniera administrativa que es asimilable en muchos aspectos a ingeniería industrial), 2 son ingenieros químicos, 3 son ingenieros mecánicos, 1 es ingeniera agrónoma, 1 es ingeniero electromecánico y 1 es estadística.
- En el Área de Ingeniería Civil 13 profesores son ingenieros civiles y 1 es ingeniero topográfico con maestría en Ingeniería Civil.
- En cuanto a máximos títulos, 16 profesores son magísteres y 16 son doctores.
- En cuanto a categorías del escalafón, 9 profesores son Instructores, 11 son Asistentes, 8 son Asociados, 4 son Titulares.

Facultad de Ingeniería

En consecuencia, la planta de profesores está distribuida para atender adecuadamente las necesidades de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil. Mientras que la planta de Ingeniería Civil se caracteriza por una consistencia profesional, la planta de Ingeniería Industrial se caracteriza por una gran diversidad profesional. Esto refleja no solo las necesidades de formación en cada área sino la idiosincrasia y dinámicas profesionales de esos campos disciplinares. En particular, la diversidad de la planta de Ingeniería Industrial, antes que ser una debilidad, es una gran fortaleza que responde a las necesidades de formación en áreas específicas del plan de estudios, i.e. las áreas de ciencias básicas de ingeniería, procesos y financiera es mucho mejor que estén a cargo de profesores de. De todas formas, para soportar las acreditaciones del CNA y de ABET de Ingeniería Industrial, un objetivo estratégico del Departamento es que, como mínimo, la mitad de los profesores de esa área sean ingenieros industriales, lo cual fue posible gracias a las contrataciones de los profesores Juan Camilo Paz, Ivón Estefany Rey y Kathleen Salazar. En cuanto a los máximos títulos, la proporción del 50 por ciento de doctores es excepcional en el contexto de las universidades colombianas. Esta proporción bajó con respecto a la de 2016 (54 por ciento) porque el reemplazo generacional se dio casi totalmente con jóvenes magísteres. También, la distribución por categorías del escalafón mostró un incremento en la cantidad de profesores Instructores (pasando de 3 a siete) como resultado del reemplazo de vacantes con jóvenes magísteres.

La distribución de los 16 profesores doctores en las dos áreas merece especial atención:

- En Ingeniería Industrial hay siete doctores, de los cuales solo dos son ingenieros industriales. Esto es una debilidad urgente de subsanar pues tiene repercusiones inmediatas en investigación y producción intelectual pertinente a áreas del programa. La proporción de doctores es del 39 por ciento de las posiciones ocupadas y 35 por ciento de las posiciones nominales; mientras que la proporción de doctores ingenieros industriales es apenas del 10 por ciento de la planta nominal. Sin embargo, esta situación mejorará desde enero de 2018 dada la vinculación del Dr. Daniel Morillo, pasando a ocho los doctores en Ingeniería Industrial siendo tres ingenieros industriales.
- En Ingeniería Civil, por el contrario, los nueve doctores son ingenieros civiles. La proporción de doctores es del 64 por ciento de la planta nominal y ocupada.

Los siguientes son los desafíos y planes para 2018:

- Llenar la vacante de Ingeniería Industrial (por el retiro de Gloria Portilla) con un doctor ingeniero industrial. Para posibilitar aquello, en el presupuesto del Departamento se incrementó el salario de esa posición de Asistente II a Asociado I.
- Llenar con doctores la nueva vacante de Ingeniería Civil (por el retiro de Aníbal César Maury) y el cargo nuevo creado. La primera en el área de Construcción/Materiales y el segundo en Estructuras, para soportar la Maestría en Ingeniería Civil.

Los profesores en formación doctoral fueron María Isabel Díaz, en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, y César Camilo Cañón, en la Universidad de Bonn – Alemania. La profesora María Isabel Díaz tiene el apoyo del Programa de Formación Doctoral de la Oficina de Gestión Profesoral y debe reintegrarse al Departamento para el inicio del segundo semestre de 2019.

A lo anterior hay que añadir que el profesor Francisco Muñoz obtuvo una beca de la Comisión Fulbright para iniciar su doctorado en Ingeniería Industrial en el segundo semestre de 2018. Es necesario destacar que el profesor Muñoz obtuvo el primer puesto nacional en las becas Fulbright a nivel nacional en ingeniería. El profesor Nicolás Clavijo también está gestionando su admisión a doctorado en los Estados Unidos, siendo posible que la Facultad de Ingeniería lo presente como candidato para apoyo institucional en 2019. Otros profesores de Ingeniería Industrial con claro potencial para iniciar estudios doctorales son Juan Camilo Paz, Ivón Estefany Rey y Kathleen Salazar. Entonces, en un horizonte de corto plazo (hasta 2019), es muy seguro prever que la cantidad de doctores en Ingeniería Industrial pasará a 10, con 5 de ellos siendo ingenieros industriales; es decir, sería una mejora sustancial con respecto a la situación al término de 2017.

### **Cubrimiento de cursos y grupos**

En 2017 el Departamento atendió 32 cursos disciplinares de Ingeniería Industrial (20 del núcleo de formación fundamental y 12 de énfasis) y 37 de Ingeniería Civil (25 del núcleo y 12 de énfasis). En la Tala 2 está la cantidad de cursos y grupos asignados a profesores de planta y de hora cátedra. Evidentemente, la suma de cursos atendidos por profesores de planta y de cátedra excede las cantidades nominales de cursos porque hay muchos cursos que tienen profesores de planta y de hora cátedra simultáneamente.

**Tabla 2. Atención a cursos y grupos**

<b>Cursos y grupos</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>	<b>Ingeniería Civil</b>	<b>Total Departamento</b>
Total anual cursos con profesores de planta	48	43	87
Total anual cursos con profesores cátedra	22	47	69
Total anual grupos con profesores de planta	75	64	139
Total anual grupos con profesores cátedra	38	64	102

De la Tabla 2 resulta claro que Ingeniería Industrial tiene más cursos y grupos cubiertos con profesores de planta, y menos con profesores de hora cátedra, que Ingeniería Civil. Esto es el resultado directo de que la primera tiene 18 profesores de planta mientras que la

Facultad de Ingeniería

segunda tiene 14, para poblaciones totales muy similares. Así, mientras Ingeniería Industrial logró cubrir el 66.4 por ciento de grupos con profesores de planta, Ingeniería Civil logró hacerlo solo en 48.5 por ciento. Por otra parte, la contratación de nuevos profesores de planta se expresó en un mejoramiento del cubrimiento de cursos y grupos; así, con respecto a la situación al término de 2016, la cantidad de grupos cubiertos con profesores de planta mejoró de 110 a 139, es decir, un 23.6 por ciento.

La Tabla 3 muestra el cubrimiento de grupos en las áreas académicas de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil.

**Tabla 3. Cubrimiento de áreas académicas (grupos)**

<b>Programa</b>	<b>Áreas académicas</b>	<b>Grupos con profesores de planta</b>	<b>Grupos con profesores hora cátedra</b>	<b>Total</b>
Ingeniería Industrial	Operaciones y Logística	24	11	33
	Calidad y Productividad	18	14	32
	Materiales y Energía	19	3	22
	Proyectos	7	3	8
	Formación común	7	7	14
Ingeniería Civil	Estructuras	16	10	26
	Geotecnia	4	11	15
	Recursos Hídricos	7	7	14
	Vías y Transporte	14	7	21
	Construcción	15	19	34
	Formación común	8	10	11

De esta tabla se concluye que las áreas académicas de Ingeniería Industrial estuvieron cubiertas adecuadamente con profesores de planta, destacándose las áreas de Materiales y Energía y Operaciones y Logística. Por el contrario, en Ingeniería Civil el cubrimiento con profesores de planta es favorable en las áreas de Estructuras y Vías y Transporte, pero es claramente desfavorable en Geotecnia, Construcción y Formación Común. Una vez más, esto obedece a la cantidad insuficiente de profesores para esa área del Departamento.

En cuanto a cursos de postgrado, la transferencia de estos cursos al Departamento no se materializó por completo en el año 2017 puesto que el presupuesto para el manejo de esos cursos apenas se transfirió al Departamento para el año 2018. Sin embargo, la asignación de profesores a cursos y su evaluación se realizó conjuntamente entre el Director del Departamento y el Director de Postgrados. La asignación de profesores de planta a cursos de postgrados fue muy similar a la de 2016, i.e., profesores de planta atendieron ocho cursos de especializaciones, ocho cursos de la Maestría en Ingeniería y ocho cursos de la Maestría en Ingeniería Civil. Finalmente, el Departamento atendió cuatro cursos de Administración de Empresas con 19 grupos en total y cuatro cursos de Arquitectura con seis grupos. Estos cursos de otras facultades fueron atendidos con profesores de hora cátedra.

### Planes de trabajo

La composición porcentual de los planes de trabajo, para todo el año 2017, se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 4. Composición Porcentual de Planes de trabajo**

<b>Componente</b>	<b>Ingeniería Industrial</b>	<b>Ingeniería Civil</b>	<b>Departamento</b>
Clases	14	20	17
Preparación y evaluación	28	40	33
Atención de estudiantes	6	9	8
Dirección proyectos de diseño	8	3	6
Consejería académica	1	1	1
Investigación	13	14	14
Administración académica	12	12	12
Servicio	1	-	1
Desarrollo profesoral	9	4	7
Actividades institucionales	9	3	6
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>104</b>	<b>104</b>

Los resultados de la Tabla 4 indican que la dedicación a docencia (clases, preparación y evaluación, atención de estudiantes y dirección de proyectos de diseño fue del 56 por ciento en Ingeniería Industrial mientras que fue del 72 por ciento en Ingeniería Civil. Esto se explica, en parte, porque la intensidad horaria promedio semanal de los cursos de Ingeniería Industrial es de 3.6 h/semana mientras que la de Ingeniería Civil es de 4.6 h/semana porque hay muchos cursos que tiene prácticas de laboratorio. Así, como la asignación de carga académica se hace por grupos, para una misma cantidad de grupos asignados, los profesores de Ingeniería Civil terminan con una dedicación a docencia más alta. También, las metodologías de evaluación en Ingeniería Civil involucran más proyectos de cursos, de allí que la dedicación a evaluación también sea más alta. Por otra parte, el componente de Investigación incorpora los tiempos dedicados a producción intelectual.

La intensidad horaria promedio por profesor de planta en promedio para todo 2017 fue de 8.4 h/semana.profesor en Ingeniería Industrial y de 11.2 h/semana.profesor en Ingeniería Civil; así, el promedio para el Departamento fue de 9.6 h/semana.profesor. Directamente relacionado con esto, y asumiendo una asignación de referencia de 12 h/semana, la cantidad de tiempos completos equivalentes (TCE) en Ingeniería Industrial fue de 12.0 TCE y en Ingeniería Civil fue de 11.6 TCE, y el promedio del Departamento fue de 11.8 TCE. Estos valores mejoraron en 17 por ciento para Ingeniería Industrial y 23 por ciento para Ingeniería Civil. Las razones que explican estos resultados son:

- Como se indicó en el párrafo anterior, la intensidad horaria de los cursos disciplinares de Ingeniería Civil es mayor que la de Ingeniería Industrial.
- El área de Ingeniería Industrial entrega más descargas por una variedad de razones. En primer lugar, contribuye las descargas del Director del Departamento, del Director de Ingeniería Industrial, de dos coordinadores de Postgrados (Sistemas Gerenciales de Ingeniería, y Maestría en Ingeniería y Logística Integral) y del director científico del Laboratorio de Investigaciones Ambientales. Por su parte, el área de Ingeniería Civil contribuye sólo las descargas del Director de Ingeniería Civil y del coordinador de la Maestría en Ingeniería Civil y de la Especialización en Gerencia de Construcciones.

De lo anterior surgen dos conclusiones importantes:

- Con el tamaño actual del Departamento, la naturaleza de los planes de estudio que atiende, la cantidad de actividades diferentes a docencia que hay que atender y la cantidad de descargas por administración académica e investigación, es imposible que el Departamento cumpla con una intensidad horaria promedio de 11 h/semana.profesor. Para tal efecto, se necesitarían muchos más profesores dedicados exclusivamente a docencia.
- Asumiendo que Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil son programas de aproximadamente 650 estudiantes cada uno, las proporciones estudiantes/TCE serían de 54 para la primera y de 56 para la segunda. Estas son proporciones muy elevadas y son difícilmente congruentes con criterios de calidad académica.

## **Desempeño de los profesores de planta**

La evaluación promedia de la dimensión pedagógica de los profesores de planta sobre todo el año 2017 fue del 85 por ciento. Es un desempeño satisfactorio aunque hay profesores que necesitan un mejoramiento importante pues tuvieron evaluaciones entre 50 y 70 por ciento. Ocho profesores del Departamento tomaron el Diplomado de Educación en Ingeniería que ofreció la Vicerrectoría Académica en el semestre 2017-1. El plan de mejoramiento inmediato será programar con el Centro para la Enseñanza y Aprendizaje un acompañamiento en pedagogía para todos los profesores con desempeño inferior al 80 por ciento.

## **Producción intelectual:**

En 2017 se publicaron los siguientes artículos (subrayado va el autor que es profesor del Departamento):

- N. Clavijo-Buriticá, J.W. Escobar, L.V. Triana-Sánchez, Designing a sustainable supply network by using mathematical programming: a case of fish industry, Int. J. Ind. Syst. Eng. 27 (2017) 48-72.
- J.A. Anaya-Acevedo, J.F. Escobar-Martínez, H. Massone, G. Booman, O.M. Quiroz-Londoño, C.C.Cañón-Barriga, L.J. Montoya-Jaramillo, S. Palomino-Ángel, identification of wetland áreas in the context of agricultural development using remote sensing and GIS, DYNA 84 (2017) 186-194.
- J. Marull, O. Delgadillo, C. Cattaneo, M.J. La Rota, F. Krausmann, Socioecological transition in the Cauca river valley, Colombia (1943-2010): towards and energy-landscape integrated analysis, Reg. Environ. Change, DOI 10.1007/s10113-017-1128-2.
- J.F. Estela-Uribe, Fundamental multiparameter and association equation of state for ethanol, Fluid Phase Equilibr. 452 (2017) 74-93.
- V. Cantillo, I. Serrano, L.F. Macea, J. Holguín-Veras, Discrete choice approach for assessing deprivation cost in humanitarian relief operations, Socio-econom. Plan. Sci. xxx (2017) 1-14.
- L.F. Macea, L. Márquez, J.J. Soto, Elasticidad de la demanda de estacionamiento ante variaciones sistemáticas del ingreso en Montería, Colombia, Ing. y Des. 35 (2017) 513-532.
- M. Etxeberría, M.-Z. Guo, A. Maury, Ch.S. Poon, Influence of dust and oil accumulation of effectiveness of photocatalytic concrete structures, J. Environ. Eng. 1 (2017) 1-10.
- .A. Guzmán, R. Mejía, A. Maury. Metakaolin-based geopolymer with added TiO<sub>2</sub> particles: physicomechanical characteristics, Coatings, 7 (2017) fasc: 12.

- L.S. Marín, A.C. Rodríguez, E. Rey-Becerra, H. Piedrahita, L.H. Barrero, J.T. Dennerlein, P.W. Johnson, Assessment of whole-body vibration exposure in mining earth-moving equipment and other vehicles used in surface mining, *Ann. Work Exp & Health* 61 (2017) 669-680.
- M.F. Serrano, D.D. Pérez, N.A. Zambrano, M.A. Jaramillo, Análisis de la contratación estatal en proyectos de infraestructura vial: caso Valle del Cauca 2010-2015, *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 51 (2017) 1-12.
- M.F. Serrano, D.D. Pérez, L.M. Torrado, N.C. Solarte, Consideraciones académicas y administrativas para implementación de Capstone en Ingeniería Civil: estudio de caso, *Revista Electrónica Educare* 21 (2017) 1-22.
- M.F. Serrano, D.D. Pérez, L.M. Torrado, N.D. Hernández, Residuos inertes para la preparación de ladrillos con material reciclable: una práctica para protección del ambiente, *Industrial Data* 20 (2017) 131-138.
- F. Serrano, D.D. Pérez, J.F. Galvis, M.L. Rodríguez, Método de sumas ponderadas para selección de sistemas energéticos no convencionales, *Prospect* 15 (2017) 7-12.

Ponencias en conferencias científicas:

- O. Cundumí, Sistemas de Disipación de Energía – Sistemas de Control para la Reducción de la Respuesta Sísmica, Seminario Internacional de Ingeniería Sísmica y Geotecnia, Arequipa, Perú, mayo 15-18, 2017.
- O. Cundumí, Sistemas de Control para la Reducción de la Respuesta Sísmica en Estructuras Civiles, III Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Trujillo, Perú, octubre 16-20, 2017.
- O. Cundumí, Sistemas de Disipación de Energía y Aisladores de Base, Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú, noviembre 14-16, 2017.
- D. Álvarez, L.M. Escobar, J.W. Escobar, A hybrid metaheuristic approach for the twodimensional loading vehicle routing problem with heterogeneous fleet, 21st Conference of the International Federation of Operational Research Societies, Quebec – Canada, July 17 – 21, 2017.
- J. Flores, G. Gatica, R. Linfati, J.W. Escobar, Un modelo de programación entera mixta, para localización y ruteo de reciclaje selectivo, IV Congreso Internacional Industria y Organizaciones (CIIO 2017), Medellín, Agosto 17 – 18, 2017.
- J. Flores, G. Gatica, R. Linfati, J.W. Escobar, Un modelo de programación entera mixta, para localización y ruteo de reciclaje selectivo, OPTIMA 2017, Viña del mar - Chile, November 27 – 29, 2017.
- D. Muñoz, G. Gatica, R. Linfati, J.W. Escobar, Algoritmo heurístico para la resolución del problema de ruteo de vehículos en múltiples días con entrega y recogida de productos, OPTIMA 2017, Viña del mar - Chile, November 27 – 29, 2017.
- A. Gómez, Effect of period thickness on residual stress values of the CrN phase in cr/crn multilayer hard coating, 24 ABCM international congress of Mechanical Engineering - COBEM 2017, Curitiba-Brasil.

- J.C. Herrera, Structural Damage Identification using the Curvature Matrix of the FRF-Receptance, Third EMI-International Conference, Rio de Janeiro, marzo 19-22, 2017.
- L.F. Macea, Texting while driving: an integrated choice and latent variable model, XII Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito, Bogotá, 2017.
- L.F. Macea, Un modelo de análisis de infraestructura crítica en redes de transporte para la rehabilitación de enlaces interrumpidos en el postdesastre, XII Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito, Bogotá, 2017.
- L.F. Macea, Nueva evidencia empírica sobre el valor de una vida estadística en Bogotá, XII Congreso Colombiano de Transporte y Tránsito, Bogotá, 2017.
- L.F. Macea, Análisis de la accesibilidad espacial y temporal de las personas en condición de discapacidad al sistema de transporte público urbano de la ciudad de Santiago de Cali, IV Congreso Internacional Industria y Organizaciones, Medellín, 2017.
- W. Ocampo, Analytical Validation Method to Detect Organochlorine Pesticides in Water Samples by Using Gas Chromatography with Electron Capture Detector (GC/ECD) and its Relation to Performance Testing, 60° Congreso Internacional ACODAL: Agua, saneamiento, ambiente y energías renovables, Cartagena, 2017.

En resumen, el Departamento hizo en el año 2017 una contribución importante a la excelencia académica y humana en su ámbito de acción. Claramente, la planta de profesores es de alta calidad por la cualificación de los profesores y su pertinencia para las áreas académicas de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Civil. El desempeño de los profesores fue satisfactorio aunque se requiere que algunos mejoren en pedagogía. El tamaño del Departamento es importante pero es insuficiente para atender mayoritariamente con profesores de planta los cursos demandados, particularmente en Ingeniería Civil. Los planes de trabajo indican una dedicación importante a docencia, pero la dedicación a investigación es importante dentro de las limitaciones que impone el tamaño de la planta de profesores. Los retos para 2018 son llenar las vacantes, contratar los cargos nuevos creados y mejorar en la dimensión de pedagogía.

## **MEGA Investigación y Transferencia de Conocimiento**

Grupo MGO:

En el año 2017 los desarrollos de este grupo se resumen así:

- Desarrolló proyectos por las convocatorias Javeriana Cali – Javeriana Bogotá y Javeriana Cali – Uniandes y en 2018 se desarrollará otro proyecto por la convocatoria de Capital Semilla 2017 de la OIDI.
- En la medición de grupos de Colciencias, el grupo mantuvo la categoría A1.

- Cinco miembros del grupo son doctores: John Wilmer Escobar, William Andrés Ocampo, Luis Fernando Macea, José Luis Ramírez y Jorge Francisco Estela. Los otros cuatro profesores del grupo son magísteres.
- Los profesores John Wilmer Escobar y William Andrés Ocampo son Senior en la clasificación de investigadores de Colciencias.
- El grupo obtuvo financiación externa por \$190.000.000.
- Los profesores John Wilmer Escobar y Nicolás Clavijo tuvieron pasantías de investigación en el exterior, el primero en la Universidad del Bío-Bío y Andrés Bello de Chile y el segundo en University of Central Florida, Estados Unidos.
- El grupo participó en redes de investigación con la Universidad Andrés Bello y las universidades italianas de Bologna, Regio Emilia y el Instituto Politécnico de Milán, el Instituto Tecnológico de Monterrey. También sostuvo investigación con la Universidad del Valle, Universidad Tecnológica de Pereira, Javeriana Bogotá, Universidad Nacional, Universidad de los Andes, Universidad del Norte y Universidad Libre de Pereira.
- Estudiantes chilenos realizaron pasantías en el grupo y en la Maestría en Ingeniería, financiados con becas de la Alianza Pacífico.
- El profesor Luis Fernando Macea creó un semillero de investigación con recursos de la OIDI.
- Se dirigieron aproximadamente 10 tesis de maestría (Maestría en Ingeniería y Maestría en Ingeniería Civil).

#### Grupo SIGMA:

Los desarrollos de este grupo se resumen así:

- La profesora Olga Lucía Delgadillo envió la propuesta de investigación titulada “Transición socioecológica en el valle geográfico del río Cauca y sostenibilidad de la frontera agrícola: un análisis desde el metabolismo social y la ecología del paisaje” a la Convocatoria Interna de Proyectos Interdisciplinarios. El proyecto fue aprobado para ejecución.
- El profesor Orlando Cundumí envió la propuesta de investigación titulada “Optimización de edificios irregulares de acero equipados con múltiples amortiguadores de masa sincronizada” a la convocatoria Javeriana Cali-Javeriana Bogotá, en conjunto con el profesor Jesús Daniel Villalba de Javeriana Bogotá. El proyecto no fue aprobado.
- El profesor Manuel Alejandro Valencia envió el proyecto de investigación titulado “Estudio del efecto de la incorporación de escoria de aluminio en las propiedades mecánicas de morteros de cemento Portland” a la convocatoria interna Capital Semilla, en conjunto con los profesores Adriana Gómez Gómez y Anibal Maury, también del grupo SIGMA. El proyecto no fue aprobado.

- El profesor Anibal Maury presentó el proyecto de investigación titulado “Development of a photocatalytic coating with durable self-cleaning and air-purifying properties” a la convocatoria interna Capital Semilla. El proyecto no fue aprobado.
- La profesora Olga L. Delgadillo participó en el proyecto titulado: “Sostenibilidad de sistemas agrarios: metabolismo socio-ecológico en la agricultura del valle geográfico del río Cauca, siglo XX”, financiado por el gobierno canadiense.
- La profesora Olga Lucía Delgadillo participó en el proyecto: “Sustainable Farm Systems: Long-Term Socio-Ecological Metabolism in Western Agriculture, con financiación from the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (“SSHRC”) under its “Partnership Grant” program. Monto solicitado \$260 millones (2016-2018), en colaboración con cinco grupos de investigación (EU, Canadá, España, Austria y Colombia). El equipo en Cali está actualmente conformado por 5 profesionales.
- La clasificación del grupo en la última medición de Colciencias fue C.

#### Grupo DeCoR:

Los desarrollos de este grupo fueron:

- Se inició el proyecto de investigación denominado “Evaluación de parámetros para estudio de la movilidad de contaminantes en medio poroso” en asocio con la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga. Este proyecto tiene financiación de la OIDI.
- La profesora María Fernanda Serrano creó el semillero de investigación “Gestión de Obras”. Este semillero presentó cuatro ponencias en el Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería de 2017 de ACOFI y dos en el Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación.
- El grupo presentó tres propuestas de consultoría para la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos Municipales de Planeación Municipal.

#### **MEGA Responsabilidad Social Universitaria**

Proyecto con el Instituto de Estudios Interculturales:

EL Instituto invitó a los profesores Israel Gómez y Javier Alexander Pérez a una inspección de la vía de acceso a la Zona Veredal Transitoria de La Elvira en el corregimiento de Timba. El objetivo era evaluar qué intervenciones requería dicha, pero también qué necesidades de infraestructura presentaba la Zona Veredal. El ejercicio resultó en una propuesta de intervención y recuperación de la vía por \$678 millones. El profesor Pérez

realizó un par de visitas adicionales para identificar las necesidades de infraestructura. Dado lo avanzado del segundo semestre de 2017, quedó el compromiso de que el profesor Pérez disponga en su plan de trabajo de 2018-1 de unas 6 h/semana para avanzar en el proyecto.

Proyecto con la Fundación Suyusama:

El profesor Diego Darío Pérez coordinó un grupo de profesores de Ingeniería Civil para formular propuestas para el manejo de drenajes y escorrentías en vías de concesión vial en las zonas de interés de la Fundación Suyusama en el Departamento de Nariño. Al término del año, la concesión vial no había asegurado la financiación del proyecto, pero esta iniciativa sirvió de sustento para dos proyectos del curso de Diseño I de Ingeniería Civil, proyectos que estuvieron enfocados en el diseño de viviendas de interés social rural, uno para la zona rural de Chachagüí y el otro para la vereda San Gerardo. Estos proyectos se continuarán en el curso Diseño II.

Curso de Acueductos y Alcantarillados con FORJA:

Este curso fue seleccionado por Ingeniería Civil para que sirva de asiento para el desarrollo de la iniciativa FORJA. El coordinador de curso fue el profesor Jairo Alejandro Ángel y los proyectos trataban sobre necesidades de Alto Jordán (Comuna 18) y de Jamundí.

Modelo de gestión integrada del recurso hídrico para la comunidad indígena Nasa de Toribío:

Este proyecto fue conjunto con Javeriana Bogotá. Lo coordinó el profesor Jairo Alejandro Ángel. Trataba sobre necesidades de infraestructura de acueductos veredales y propuestas para mejorar la calidad del agua y su uso para las comunidades indígenas de Toribío.

## **MEGA Internacionalización**

Las actividades de movilidad internacional ya se refirieron más arriba en los apartados de ponencias en conferencias científicas (MEGA de Excelencia Académica y Humanan) y en el informe de los grupos MGO y SIGMA (MEGA de Investigación). Adicionalmente, se registraron las siguientes actividades:

- Los profesores Jorge Francisco Estela y Luis Andrés Saavedra asistieron al ABET Symposium 2017 en abril 2017 en Baltimore.
- Los profesores Iván Fernando Otálvaro y María Fernanda García fueron invitados a dictar cursos de maestría en la Universidad Autónoma José Misael Saracho de Bolivia. Estas fueron estancias de dos semanas cada uno, en junio de 2017 la profesora García y en noviembre el profesor Otálvaro.

- El profesor Jairo Alejandro Ángel coordinó el Taller Internacional de Diseño para el Cambio Social. Asistieron cerca de 300 estudiantes de Ingeniería Civil y Arquitectura. Los proyectos eran sobre necesidades de infraestructura de la comunidad de Alto Jordán de la Comuna 18. Varios de estos proyectos sirvieron de temas para proyectos de Diseño I y Diseño II de Ingeniería Civil.

### **MEGA Innovación y el Emprendimiento**

No hay información específica sobre el Departamento en las estadísticas puestas a disposición de las unidades académicas.

### **MEGA Sostenibilidad**

El Departamento hace una contribución permanente a varios ámbitos de la sostenibilidad, tanto en docencia, investigación y servicio. En cuanto al currículo de Ingeniería Industrial, están los cursos de Introducción a las Ciencias Ambientales, Ingeniería y Sostenibilidad, Ingeniería del Medioambiente, Eficiencia Energética y la electiva de Desarrollo Sostenible. En Ingeniería Civil están los cursos de Ingeniería Ambiental de Obras Civiles y de Materiales de Construcción Alternativos. En la Maestría en Ingeniería está el Seminario de Sostenibilidad. En cuanto a iniciativas de investigación, está el trabajo de los profesores William Andrés Ocampo, Olga Lucía Delgadillo, John Wilmer Escobar, Juan Camilo Paz, Aníbal Maury, Diego Darío Pérez y María Fernanda Serrano. En cuanto a servicio, está la operación del Laboratorio de Investigaciones Ambientales, que completó su segundo año de operación habiendo superado la meta de venta de servicios e \$170 millones que se había fijado para el año 2017. El laboratorio no sólo mantuvo la acreditación que había recibido del IDEAM a finales de 2016 sino que amplió la cantidad de parámetros acreditados.