

En este número...

- **Editorial**
- **Reporte del presidente**
- **Bajo la lupa**
 - Grupos de investigación en Modelado Matemático y en Matemáticas y Aplicaciones, Universidad EAFIT
- **Mi tesis en 500 palabras**
 - Carlos Quintero
U. Oberta de Catalunya
 - Julio Daza
Universidad de Valencia
- **Diáspora**
 - Germán Riaño, Amazon
 - Andrés M. Villegas, UNSW
- **Noticias**

Boletín de la Asociación Colombiana de Investigación Operativa. Número 7 (Ene.-Jun. 2017)

Contacto: Jorge E. Mendoza (Editor)
jorge.mendoza@univ-tours.fr

Editorial

Nuevo semestre = nuevo número del boletín de la Asociación. El número abre con el reporte de nuestro(s) presidente(s). Este es último reporte que Juan Guillermo Villegas hace como cabeza de la Asociación, pues, como muchos saben, ASOCIO tiene un nuevo presidente. Quisiéramos en nombre de todos los asociados agradecerle a Juan Guillermo su entrega y dedicación a nuestro proyecto. Gracias a su visión y su trabajo incansable hoy nuestra comunidad está reunida bajo la sombrilla de una asociación científica seria y vibrante. Le damos igualmente la bienvenida a nuestro nuevo presidente, Jairon Montoya, y le deseamos lo mejor en esta nueva responsabilidad.

Como parte del contenido recurrente, en esta edición ponemos bajo la lupa dos grupos de investigación de la Universidad EAFIT: el grupo de Modelado Matemático y el grupo de Matemáticas y Aplicaciones. También hemos invitado a Julio Mario Daza y Carlos Quintero, quienes preparan su disertación doctoral en universidades españolas pero en colaboración estrecha con instituciones de nuestro país, a contarnos sus tesis en 500 palabras. Finalmente, en la sección diáspora les presentamos el perfil Germán Riaño de Amazon.com y Andrés Mauricio Villegas de UNSW Sydney.

Queremos aprovechar la ocasión para invitar a todos los miembros de ASOCIO

y lectores del boletín a contribuir contenido para las próximas ediciones. No duden en hacernos llegar noticias que reporten la vida de la Investigación Operativa (IO) en Colombia. Por ejemplo, en este número tenemos la grata oportunidad de contarles sobre reconocimientos que algunos miembros de nuestra asociación recibieron durante el semestre. Envíenos anuncios sobre sustentaciones de tesis de maestría y doctorado en IO realizadas durante el semestre cubierto por la edición o planificadas para los meses siguientes. Compartan con la comunidad artículos de divulgación científica de su autoría reportando proyectos académicos o industriales. En pocas palabras, ayúdenos a hacer vivir el boletín!

Feliz y productivo 2018 para todos!

Jorge E. Mendoza
Editor

Reporte del presidente

Este 2017 se cierra para la Asociación con varios logros y eventos que queremos resaltar. Desde la aceptación oficial como miembros de la Federación Internacional de Sociedades de Investigación Operativa (IFORS) en Julio pasado, hasta el crecimiento en número de afiliados institucionales e individuales. En Julio, en el marco de la asamblea de representantes de IFORS que se llevó a cabo en Quebec (Canadá), ASOCIO fue aceptada como miembro de IFORS. Éste es un logro muy importante para la Asociación, pues nos reconoce como la Asociación oficial que promueve la profesión en el país y de paso, nos permite una mayor visibilidad y posibilidades de colaboración con otras sociedades hermanas. La aceptación como miembros de

IFORS vino con un importante cubrimiento de la actividad en IO en el país. En el boletín de septiembre de IFORS (<http://ifors.org/newsletter/ifors-news-sept2017.pdf>) se resaltó nuestra incorporación a través de la sección OR Society in Focus y también apareció el reconocimiento al equipo de la Universidad de los Andes que ganó el premio OR for Development (del cual hacen parte los miembros de ASOCIO Andrés Medaglia y Sepideh Abolghasem). De igual forma, la realización del Segundo Congreso de la Asociación - ASOCIO2017, que la Universidad EAFIT organizó impecablemente es motivo de satisfacción para todos los miembros de la comunidad colombiana dedicada a la Investigación Operativa. El 22 y 23 de agosto tuvimos la

oportunidad de conocer los trabajos de nuestros colegas y sus estudiantes en distintas áreas desde las más tradicionales como logística y producción a aplicaciones emergentes como los sistemas de salud, los sistemas eléctricos, la logística humanitaria y la analítica de negocios. También tuvimos por primera vez un espacio para el networking. Así mismo, los cinco tutoriales y la conferencia de cierre a cargo del profesor Michael Trick (presidente de IFORS) enriquecieron la agenda del evento. Contar con más de 120 trabajos y casi 200 asistentes nos permite afirmar que el congreso bienal de Investigación Operativa es un evento que se consolida. Tal como se anunció al cierre de esta segunda edición, la cita en 2019 es en Bucaramanga, bajo la organización del grupo OPALO de la Universidad Industrial de Santander (uno de nuestros miembros institucionales). En el marco del congreso también se llevó a cabo la Asamblea General de la Asociación. En dicha asamblea realizamos el balance de las actividades en estos tres primeros años y de la discusión de nuevas iniciativas para emprender y actividades para consolidar. Pero quizás la actividad más importante de la asamblea fue la renovación del Consejo Directivo. Con la elección realizada ese día se incorporaron o asumieron nuevos roles las siguientes personas: Jairo Rafael Montoya Torres (UniSabana) Presidente, Mario César Vélez (EAFIT) Vicepresidente, Eliana González (Javeriana-Bogotá) Secretaria, Lauren Castro (FCIMEC - Universidad de la Costa) Tesorera, Juan Pablo Fernández (UdeM) Vocal, Elyn Solano (UniSabana) Vocal, Carlos Franco (U. Rosario) Vocal y Javier Eduardo Arias (UIS) Vocal. Aprovechamos para agradecer a los colegas salientes Juan José Bravo (UniValle), Francisco Javier Díaz (UNAI-Medellín), Jairo R. Coronado (Universidad de la Costa), John Wilmer Escobar (Javeriana-Cali) y Carlos Eduardo Díaz (UIS) por su aporte y compromiso en su

periodo como miembros del consejo directivo.

Asimismo, queremos resaltar que la afiliación a la Asociación de colegas individuales y de miembros institucionales es un mecanismo muy importante para apoyar su sostenibilidad, no solo económica sino sobre todo para sumar esfuerzos y voluntades para cumplir con los objetivos de ASOCIO. Por esto, aprovechamos para darle la bienvenida como miembros institucionales al Departamento de Ciencias Matemáticas de la Universidad EAFIT y a la Universidad de La Sabana (tanto a la Facultad de Ingeniería como a la Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas). Ambas instituciones nos han acompañado decididamente en la realización y promoción de distintas actividades (Congresos, Escuela doctoral, etc.); bienvenidos y gracias por sumarse a este proyecto colectivo. ¡Con su incorporación, estamos cercanos a alcanzar el centenar de miembros activos! Un reto que aún nos queda, es atraer más estudiantes interesados en la Investigación Operativa para que se afilien a la Asociación. Por ahora, no representan más del 10% de nuestros afiliados. Finalmente, para 2018 esperamos contar con una nueva edición de la Escuela Doctoral, para instituirlo como un evento bienal en alternancia con el congreso. Este evento se realizará en Cali, bajo la co-organización de Universidad Javeriana-Cali, Universidad del Valle, Universidad de Medellín y el ITM de Medellín. Los invitamos a promocionar este evento entre sus estudiantes y colegas. Muy pronto estaremos enviando el llamado a participantes. Hasta pronto, y que tengan un óptimo 2018 ;-)

Jairo Montoya
Presidente 2017-2019

Juan G. Villegas
Presidente saliente

Bajo la lupa: Grupos de investigación en Modelado Matemático y en Matemáticas y Aplicaciones de la Universidad EAFIT

Grupo de Investigación en Modelado Matemático
Director: Juan Carlos Rivera
e-mail: jrivera6@eafit.edu.co
url: www.eafit.edu.co/modelado-matematico

En esta edición tendremos la ocasión de presentar dos grupos de investigación: El Grupo de Investigación en Modelado Matemático y el Grupo de Investigación en Matemáticas y Aplicaciones, ambos adscritos al Departamento de Ciencias Matemáticas de la Escuela de Ciencias de la Universidad EAFIT.

El Grupo de Investigación en Modelado Matemático es un grupo de investigación reconocido por Colciencias con categoría A, el cual cuenta con el conocimiento y las herramientas para dar soluciones a las empresas del sector productivo y de servicios a través la construcción, simulación, estimación y reducción de incertidumbre de modelos matemáticos complejos. Este grupo fue creado en el año

Grupo de Investigación en Matemáticas y aplicaciones
Director: Gabriel Ignacio Loaiza
e-mail: gloaiza@eafit.edu.co
url: www.eafit.edu.co/investigacion/grupos/analisis-funcional-y-aplicaciones/Paginas/inicio.aspx

2000 por la necesidad de mostrar, de manera coherente y articulada, los diferentes resultados obtenidos en la aplicación de la matemática. En el segundo semestre del año 2011 se fusionó con el grupo en Simulación y Modelación Matemática buscando consolidarse como líder nacional e internacional, creando una base para el desarrollo de la investigación en áreas del modelado matemático. Entre sus líneas de investigación se encuentran: ciencias de la decisión, métodos estadísticos y sistemas y control.

Actualmente el grupo está compuesto por 9 profesores de planta: Juan Carlos Rivera, Olga Lucía Quintero, Carlos Mario Vélez, Fredy Marín, Henry Laniado, Miladys Cogollo, Luis Antonio Quintero, Francisco Zuluaga y Paula A.

Escudero. A ellos se suman alrededor de 6 estudiantes de Doctorado, 10 de maestría y estudiantes de pregrado vinculados a través de prácticas investigativas. Hasta la fecha se han producido más de 85 artículos científicos, 5 tesis de doctorado y 41 tesis de maestría, cuyas principales áreas de aplicación se encuentran en Salud, Logística, Energía, Vehículos no tripulados, Economía, Finanzas. Además, se han desarrollado prototipos de software y avanzado en áreas como las ciencias de los datos y analítica involucrando el sector empresarial, el Estado y universidades nacionales e internacionales.



Docentes Investigadores del Grupo de Investigación en Modelado Matemático

Por su parte, el Grupo de Investigación en Matemáticas y Aplicaciones es un grupo de investigación reconocido por Colciencias con categoría A cuya actividad investigativa promueve el trabajo colaborativo, multidisciplinario e interinstitucional, el cual propende por conocer y resolver las problemáticas del entorno y de la matemática misma, y así aportar a la generación de nuevo conocimiento en el campo de las matemáticas y en aquellas disciplinas que permitan soluciones desde la matemática, como la ingeniería, la biología, la economía, etc., teniendo presente que la base de la innovación y el desarrollo tecnológico es la ciencia básica.

Entre sus líneas de investigación se encuentran: Optimización, Geometría e Información y, Ecuaciones Diferenciales

y Sistemas Dinámicos. Actualmente el grupo está compuesto por 11 profesores de planta: Gabriel I. Loaiza, Carlos A. Cadavid, Jairo A. Villegas, José Albeiro Sánchez, Orlando García, Patricia Gómez, Jorge I. Castaño, Gustavo Castañeda, Gustavo Mejía, María E. Puerta y María G. Baldoquín, todos ellos con perfiles académicos que dan cuenta de su fortaleza en matemáticas y por tanto en la versatilidad con la que pueden aplicar las matemáticas. Hasta la fecha se han producido más de 134 artículos científicos, 13 tesis de doctorado y 64 tesis de maestría, cuyas principales áreas de aplicación se encuentran en Biología, Salud, Logística, Economía y Energía.



Docentes Investigadores del Grupo de Investigación en Matemáticas y Aplicaciones

Ambos grupos participan activamente en los procesos de investigación y enseñanza relacionados con los programas de pregrado en Ingeniería Matemática e Ingeniería Física, y los programas de posgrado Maestría en Matemáticas Aplicadas, Maestría en Física Aplicada y Doctorado en Ingeniería Matemática. Los investigadores del departamento han participado en la organización de eventos académicos como ASOCIO 2017, CLCA 2016 (XVII Latin American Conference in Automatic Control) y el seminario anual Días de las Ciencias Aplicadas. A partir de finales del año 2017 los investigadores de ambos grupos relacionados con el área de Investigación de Operaciones son miembros de ASOCIO.

Mi tesis en 500 palabras



Nombre: Julio Mario Daza Escorcía
 Programa: Doctorado en Estadística y Optimización
 Universidad: Universidad de Valencia, España
 Director de tesis: Enrique Benavent López y José Manuel Belenguer
 Financiación: Colciencias

Problemas de redistribución de bicicletas en sistemas públicos de alquiler

Los sistemas públicos de alquiler de bicicletas urbanas están teniendo un auge considerable en los últimos años, debido a que ofrecen una alternativa de transporte sostenible, ecológico, saludable y económico. Estos sistemas deben preocuparse de asegurar un nivel de servicio aceptable evitando las situaciones en las que un usuario quiere recoger una bicicleta de una estación se encuentra con que no hay bicicletas, o la situación contraria, un usuario va a dejar una bicicleta en una estación y no hay anclajes disponibles. Para evitar en lo posible estas incidencias se dispone de una flota de vehículos que se ocupa

de trasladar bicicletas de unas estaciones a otras, así como de la retirada de las averiadas para su reparación.

La planificación de las rutas de estos vehículos constituye uno de los problemas más importantes que se plantean en estos sistemas. Por otro lado, existen multitud de variantes de interés. En primer lugar, se trata de un problema multi-objetivo: hay que minimizar los costes de distribución, pero al mismo tiempo hay que maximizar la calidad del servicio, objetivos por lo general contrapuestos. En segundo lugar, el problema puede enfocarse de forma estática o dinámica.

En el caso estático, cada estación parte de una situación dada (número de bicicletas y de anclajes disponibles) y se tiene que conseguir una configuración objetivo de acuerdo con las previsiones de uso de cada estación. En el caso dinámico, la previsión de utilización de cada estación es función del tiempo, lo mismo que el desarrollo de las rutas y además es necesario tener en cuenta las recogidas y entregas que se producen en cada estación a lo largo del tiempo. En este proyecto se estudia el caso estático, incidiendo en el carácter multi-objetivo del problema.

Como objeto principal de la investigación, se desarrolló de un algoritmo exacto y varios algoritmos heurísticos para diferentes variantes del problema en el caso estático.

Para el algoritmo exacto se utilizaron técnicas de programación entera para obtener una formulación del problema, la cual se reforzó con diversas familias de restricciones válidas, y se aplicó la metodología de Ramificación y Corte (Branch-and-cut).



Nombre: Carlos L. Quintero Araújo

Programa: Doctorado en Tecnologías de la Información y de Redes

Universidad: Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Director de tesis: Angel Juan, Javier Faulin, Jairo Montoya-Torres

Financiación: Univ. Oberta de Catalunya – Fondo Patrimonial Especial Univ. de La Sabana

La globalización de los mercados obliga a las empresas a ser más competitivas, dado que tanto los clientes como la competencia se pueden encontrar en cualquier parte del mundo. Por lo tanto, las compañías deben optimizar sus procesos, no sólo de producción sino también de distribución, y buscar estrategias de negocio que les permitan generar economías de escala. Una de esas estrategias es la cooperación horizontal (CH). CH es definido como “un acuerdo entre dos o más compañías que operan al mismo nivel en la cadena de suministros, con el objeto de facilitar el desarrollo de las operaciones y co-operar hacia el logro de un objetivo común”. Tradicionalmente, CH ha funcionado muy bien en transporte marítimo y aéreo, siendo un claro ejemplo los vuelos de código compartido entre aerolíneas. En mi tesis, titulada *Applications of Simheuristics and Horizontal Cooperation Concepts in Rich Vehicle Routing Problems*, proponemos la creación de algoritmos híbridos basados en aleatorización sesgada que combinan metaheurísticas con simulación (simheurísticas) para resolver problemas realistas de ruteo de vehículos. Algunos de los problemas abordados, como son el Multi-Depot VRP y el Location Routing Problem (LRP), permiten representar diferentes escenarios de co-operación. Por lo tanto, al resolverlos y compararlos con la solución generada en escenarios no co-operativos podemos estimar el impacto que CH puede llegar a tener, en términos de reducción del número de vehículos requeridos para la operación, reducción costos totales y reducción de emisiones de CO₂, entre otros. Como lo mencioné anteriormente, los algoritmos desarrollados están basados en aleatorización sesgada. Es-

Para los algoritmos heurísticos se utilizó la extensa metodología existente para construir algoritmos metaheurísticos y mateheurísticos basados en algoritmos de trayectorias, tales como: búsqueda local iterativa (ILS), búsqueda de entornos variables (VNS), búsqueda en grandes vecindarios (LNS), LNS adaptativo, etc.

Los algoritmos diseñados, tienen distintos grados de complejidad computacional, de forma que algunos proporcionan soluciones aceptables con tiempos de computación muy reducidos, y otros son más costosos computacionalmente, pero que generen soluciones casi óptimas.

Finalmente, se desarrolló un estudio computacional extenso, utilizando datos reales de sistemas existentes de alquiler de bicicletas. En la experimentación, se encontraron la mayoría de las soluciones óptimas conocidas y se mejoraron los resultados en algunas instancias abiertas presentes en la literatura.

ta técnica permite obtener múltiples soluciones, gracias a la aleatorización, pero de similar calidad entre ellas, debido al uso de distribuciones de probabilidad sesgadas como, por ejemplo, la distribución geométrica. Este sesgo permite que, en cada iteración de una heurística constructiva, los movimientos más prometedores tengan una mayor probabilidad de ser escogidos. Es un concepto similar al GRASP, pero todos los movimientos son potencialmente elegibles en cada iteración; es decir, no hay una lista restringida de candidatos. Los mejores movimientos tienen más probabilidad de ser seleccionados, mientras que los movimientos peores tienen una probabilidad muy baja de ser escogidos. A su vez, las simheurísticas son métodos que combinan la simulación, en nuestro caso utilizamos simulación de Montecarlo, con un motor metaheurístico para resolver problemas de optimización sujetos a la incertidumbre. La simulación, además de estimar el costo estocástico esperado para una solución, permite realizar análisis de fiabilidad/riesgo de la misma de tal manera que se le puede proporcionar al tomador de decisiones una serie de soluciones con sus estimados de costo y fiabilidad/riesgo para que él decida de acuerdo a su perfil de aversión u orientación al riesgo. Como líneas de investigación a futuro pensamos analizar los efectos de la inclusión de temas sociales en la CH para tener una perspectiva completa en términos de sostenibilidad. Otros problemas que alcanzamos a abordar en la tesis son el problema de recolección de basuras con demandas estocásticas y la distribución de mercancías en zonas montañosas.

Diáspora



Nombre: Germán Riaño
Afilación: Amazon.com
url: <http://GermanRiano.com>
email: germanr@amazon.com

Germán Riaño es Científico de Investigación de Operaciones en Amazon.com en la ciudad de Seattle (EE. UU.) Actualmente trabaja en el equipo de planeación de capacidad para Servicio al Cliente, y su responsabilidad es construir modelos matemáticos de planeación y programación de los miles de agentes que atienden contactos de clientes por teléfono, e-mail y chat en múltiples idiomas, para los diferentes negocios de Amazon, desde diferentes países en el planeta. Previamente, en Amazon, trabajó con SCOT (Supply Chain Optimization Technologies) donde tuvo a cargo diferentes proyectos en Inventarios y Cadena de Suministro. Antes de llegar a Amazon, entre 2002 y

2007, Germán fue Gerente de Investigación de Operaciones para Kimberly-Clark Latinoamérica en Bogotá y con su equipo fue finalista en el Premio Wagner de Inform. De 2002 a 2007 fue profesor en la Universidad de los Andes. Germán tiene maestría en investigación de Operaciones y Doctorado del Georgia Institute of Technology (Atlanta, Georgia, EEUU) y pregrados en Ingeniería Industrial y Física de la Universidad de los Andes. Junto con sus estudiantes y colegas ha publicado en revistas tales como *Interfaces*, *Transportation Science* y *ACM Transactions on Mathematical Software*.



Nombre: Andrés Mauricio Villegas
Afilación: Escuela de Estudios en Riesgo y Actuaría y Centro de Excelencia en Investigación en Envejecimiento Poblacional (CEPAR), UNSW Sydney
url: <https://www.business.unsw.edu.au/our-people/andresvillegas>
email: a.villegas@unsw.edu.au

Keywords: Seguros y pensiones, modelamiento de la mortalidad, gestión de riesgos

Andrés Mauricio Villegas es profesor asistente (lecturer) en la Escuela de Estudios en Riesgo y Actuaría de la Universidad de New South Wales en Sídney (Australia) e investigador asociado del Centro de Excelencia en Investigación en Envejecimiento Poblacional (CEPAR) de la misma universidad. Su trabajo de investigación se enfoca en el modelamiento de la mortalidad, la gestión de longevidad y el diseño de sistemas de pensiones. El objetivo principal de su investigación es desarrollar técnicas cuantitativas que permitan el modelamiento de la longevidad humana y que faciliten la cuantificación y gestión de las implicaciones sociales y financieras del incremento sostenido de la esperanza de vida.

En 2015 recibió su doctorado en ciencias actuariales en el Cass Business School en Londres realizando su tesis doctoral en el modelamiento y la proyección de la mortalidad. Antes de sus estudios doctorales, obtuvo un MSc

en Ingeniería Industrial de la universidad de los Andes y un BSc en Ingeniería Matemática de la universidad EAFIT. También trabajó como analista de actuaría en Suramericana y hoy continua realizando asesorías para la industria aseguradora colombiana.

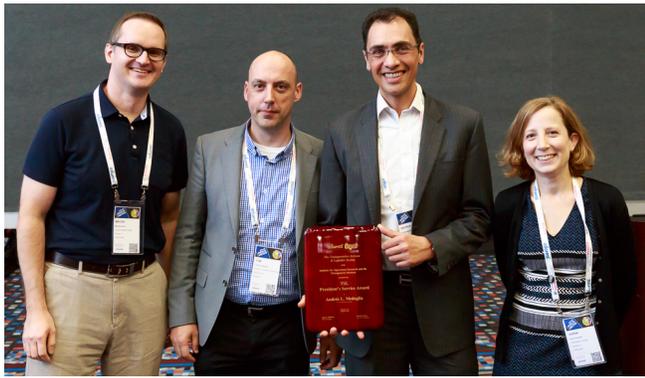
Como complemento a su investigación en longevidad y envejecimiento poblacional, Andrés esta interesado en la aplicación de técnicas de optimización en finanzas y actuaría. Concretamente, ha trabajado en el desarrollo de técnicas de programación matemática para el cálculo de cotas sobre el precio de productos financieros y de seguros, así como en la utilización de heurísticos para la optimización de programas de reaseguro. Su interés en la investigación de operaciones viene de su tiempo como estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en la universidad de los Andes bajo la supervisión del Dr. Luis Fernando Zuluaga y el Dr. Andrés Medaglia.

Noticias y Anuncios

Andrés Medaglia recibe el TSL President's Service Award

El pasado 23 de Octubre en el INFORMS Annual Meeting en Houston, Andrés L. Medaglia (profesor titular del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de

los Andes y antiguo vice-presidente de ASOCIO) recibió el President's Service Award del Transportation Science and Logistics (TSL) Society de INFORMS. Andrés cierra con este reconocimiento su servicio como enlace de TSL para las Americas. Felicitaciones Andrés, muy merecido!



Andrés recibe el TSL President's Service Award de manos de Maciek Nowak (Loyola U – Chicago; past president TSL), Tom Van Woensel (TU/Eindhoven; president-elect TSL) y Karen Smilowitz (Northwestern U; president TSL).
Crédito foto: Justin C. Goodson

En el mismo encuentro, Jorge E. Mendoza (profesor asociado del Departamento de Ciencias de la Computación de Polytech Tours y miembro del consejo directivo de ASOCIO) y su colega Justin C. Goodson (profesor asociado de Saint Louis University, USA) obtuvieron el TSL cross-regional grant para financiar su investigación en enrutamiento de vehículos eléctricos bajo incertidumbre. Como parte de la renovación parcial del consejo de TSL, Jorge también fue elegido como enlace de TSL para Euro-

pa y Africa por un periodo de 2 años.

CLAIO 2018

CLAIO 2018, el XIX Congreso Latino Iberoamericano de Investigación Operativa se llevará a cabo en Lima - Perú del 24 al 27 de septiembre. El congreso es organizado por la Sociedad Peruana de Investigación Operativa y de Sistemas (SOPIOS). Se recibirán trabajos en dos formatos: resúmenes cortos de máximo 1000 caracteres y resúmenes extendidos de hasta 8 páginas (que serán publicados en las memorias del Congreso).

Fechas importantes:

1/Ene/2018	Apertura de envío de trabajos
1/May/2018	Cierre de envío de trabajos
30/Jun/2018	Notificación de aceptación/rechazo
15/Jul/2018	Fecha límite de registro para inclusión en el programa
30/Jul/2018	Fecha límite para entrega de versiones finales para memorias
30/Aug/2018	Fecha de corte para registro
24-27/Sep/2018	CLAIO 2018

Para mayor información del evento remitirse a la página <http://www.sopios.org.pe/clai02018>.

Hágase miembro de ASOCIO Colombia

La Asociación reconoce cuatro clases de miembros: fundadores, activos, institucionales y patrocinadores. Los miembros activos, a su vez pueden detentar la calidad de titulares, estudiantes, eméritos, u honorarios. Cuotas de membresía vigentes:

	Individuales	Colectivas	
Activo titular	\$120.000	Institucional	\$1'200.000
Activo estudiante	\$25.000		

Beneficios:

- Decidir sobre el futuro de la Asociación y ser partícipe del desarrollo de la Investigación Operativa en Colombia
- Promover actividades de interés para la comunidad
- Participar en la red que agrupa a personas interesadas en la Investigación Operativa
- Acceso a información sobre eventos, becas y convocatorias

Hágase miembro inscribiéndose en el sitio web de la Asociación
<http://asociocolombia.wixsite.com/asocio/blank-1>