



Proyecto P1 Epigenómica, Redes Genéticas, Genómica Funcional y Estructural de Cultivos perteneciente al programa ÓMICAS, Optimización Multiescala In-silico de Cultivos Agrícolas Sostenibles (Infraestructura y validación en Arroz y Caña de Azúcar)

Términos de Referencia

Consultor para análisis de Redes Biológicas
105-2019

Categoría	Servicios de Consultoría
Rubro	Consultoría Especializada Individuos
Categoría de adquisición	Consultoría Individual
Método	Abierta: Comparación Hojas de Vida
N° proceso. Plan de adquisiciones	105
Fecha de apertura	20 de diciembre 2019
Fecha de Cierre	15 de enero 2020

Antecedentes

El programa ÓMICAS, fue el programa ganador en el foco estratégico de Alimentos de la convocatoria N° 792 de 2017 del Ecosistema Científico Nacional, promovido por el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colciencias y el ICETEX.

En el marco de ejecución de dicho componente, COLCIENCIAS adelantó la Convocatoria N° 792 de 2017, resultando como elegible y financiable la Pontificia Universidad Javeriana sede Cali para ejecutar el programa denominado **ÓMICAS: Optimización Multiescala In-silico de Cultivos Agrícolas Sostenibles (Infraestructura y validación en Arroz y Caña de Azúcar)**.

El objetivo del Programa está dirigido a abordar y aportar soluciones a retos mundiales importantes para el futuro de la agricultura, incluyendo: 1) alimentar una población creciente frente a recursos decrecientes, 2) maximizar el valor agregado de la biomasa agrícola, y 3) minimizar el impacto ambiental de la agricultura. ÓMICAS tiene como misión, mediante un enfoque transdisciplinar, consolidar la capacidad humana y tecnológica para caracterizar de manera experimental e in-silico los factores ómicos (epigenómicos, genómicos, transcriptómicos, metabolómicos, y fenómicos) que inciden sobre las diferencias de expresión de rasgos de interés agronómico en cultivos (ej. tolerancia a variaciones en temperatura, variaciones en nivel de radiación, a toxicidad por aluminio en suelos, y a ataques biológicos), y demostrar su aplicación en el desarrollo de nuevas variedades agrícolas que permitan una mayor productividad y sostenibilidad alimentaria.

Como apoyo a las actividades del Proyecto 1: Epigenética, redes genéticas, genómica funcional y estructural de cultivos y del Proyecto 5. Mejoramiento in-silico de cultivos a partir de la caracterización



ómica multi-escala. Se requiere la contratación de un consultor (investigador), experto en el análisis de redes y con conocimientos en biología molecular, el cual deberá apropiarse de los nuevos elementos y metodologías bioinformáticas y computacionales generadas en el contexto de redes biológicas y aplicarlas en la generación y análisis de redes homólogas para evaluar su posible aplicación en el entendimiento de los procesos biológicos equivalentes en especies filogenéticamente distantes.

Alcance

Es necesario para el Programa ÓMICAS, demostrar la aplicabilidad de ciertas herramientas y flujos bioinformáticos en contextos diversos, que pueden ir desde el uso puntual de las herramientas desarrolladas en otros cultivos de interés agronómico, hasta problemas más distantes como aplicaciones directas en salud, así, el consultor deberá apropiarse de los nuevos elementos y metodologías bioinformáticas y computacionales generadas en el contexto de redes biológicas y aplicarlas en la generación y análisis de redes homólogas para evaluar su posible aplicación en el entendimiento de los procesos biológicos equivalentes en especies filogenéticamente distantes.

Objeto

Identificar y caracterizar fenotipos equivalentes (fenólogos) y nodos críticos asociados a la expresión de dichos fenotipos, en redes de interacción proteína-proteína, construidas a partir de relaciones de ortología entre genes contenidos en los genomas de *Arabidopsis thaliana*, *Oriza sativa* y *Homo sapiens*.

Actividades

El consultor desarrollará las actividades necesarias para cumplir el objeto del presente contrato, siguiendo los procedimientos y estándares definidos para el proyecto 1, para lo cual deberá cumplir:

Fase 1. Construcción de las redes de interacción

Actividades:

1. Reconstruir las redes de interacción proteína-proteína para los genomas de *Arabidopsis thaliana*, *Oriza sativa* y *Homo sapiens*.
2. Determinar en *Arabidopsis thaliana*, los genes asociados a los procesos de: fotosíntesis, regulación energética, defensa, avance a través del ciclo celular, transporte de nutrientes y ciclo circadiano.
3. Determinar los genes ortólogos en los genomas de *Oriza sativa* y de *Homo sapiens* de cada uno de los genes asociados a los procesos de fotosíntesis, regulación energética, defensa, avance a través del ciclo celular, transporte de nutrientes y ciclo circadiano contenidos en el genoma de la planta modelo *Arabidopsis thaliana*.



Fase 2. Identificación de fenotipos (fenólogos) equivalentes en las redes reconstruidas

Actividades:

1. Mapear los genes asociados a los procesos de fotosíntesis, regulación energética, defensa, avance a través del ciclo celular, transporte de nutrientes y ciclo circadiano a la red de interacción proteína-proteína en *A. thaliana* y, de la misma manera, mapear los genes ortólogos identificados en los genomas de *Oriza sativa* y de *Homo sapiens*, asociados a los procesos mencionados, sobre las redes de interacción respectivas.
2. Realizar análisis de enriquecimiento funcional (Gene Ontology) sobre las redes generadas, para postular fenotipos equivalentes (fenólogos) entre las especies analizadas.
3. Mediante análisis topológicos detectar nodos fundamentales para la estructura de las redes generadas que se asocien directamente con los fenotipos equivalentes detectados.

Productos

Borrador de artículo de investigación que describa las estrategias de reconstrucción y comparación de redes homólogas generadas para la identificación de fenotipos equivalentes (fenólogos) y los nodos críticos que los soportan.

Informes/Documentos

Fase 1.

- 1.1 Lista de genes asociados a los procesos de fotosíntesis, regulación energética, defensa, avance a través del ciclo celular, transporte de nutrientes y ciclo circadiano en *Arabidopsis thaliana* y los ortólogos presentes en los genomas de *Oryza sativa* y *Homo sapiens*.
- 1.2 Un primer Informe escrito que incluya información sobre la construcción de las redes de interacción y las estrategias metodológicas para su ensamble.

Fase 2.

- 1.1 Un segundo informe escrito sobre la identificación de fenotipos equivalentes (fenólogos) sobre las redes homólogas reconstruidas.
- 1.2 Un artículo de investigación que describa las estrategias de reconstrucción y comparación de redes homólogas generadas para la identificación de fenotipos equivalentes (fenólogos) y los nodos críticos que los soportan.

Todos los documentos relacionados deben contar con la aprobación del supervisor del contrato, así como de los líderes de grupo de los subproyectos uno y cinco y del Director Científico del programa ÓMICAS.



En caso de terminación anticipada del contrato, es prerequisite para el pago, además del(os) producto(s) para el periodo respectivo, la entrega de un informe final al supervisor, acompañado, de ser necesario, de las tareas pendientes y archivos en medio magnético y/o físico.

Si a juicio del supervisor del contrato existieran modificaciones, adiciones o aclaraciones que deban hacerse al informe y/o producto establecido como obligación del consultor, éste tendrá que realizarlas, y sólo hasta el momento en que se incluyan y tengan el visto bueno del supervisor se considerará entregado en debida forma.

Confidencialidad

Toda información obtenida por el consultor, así como sus informes y los documentos que produzca, relacionados con la ejecución de su contrato, deberá ser considerada confidencial, no pudiendo ser divulgados sin autorización expresa por escrito de la PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI y/o del Proyecto ÓMICAS.

Duración

El tiempo de ejecución está estimado para seis (6) meses, teniendo en cuenta los entregables mencionados previamente.

Valor

El valor está definido en \$14'500.000 COP.

Pagos

Se establecen tres pagos de la siguiente manera:

1. Un primer pago por la suma de \$4'350.000 contra la entrega y aprobación por parte del supervisor de la Fase 1 numeral 1.1 Lista de genes asociados a los procesos de fotosíntesis, regulación energética, defensa, avance a través del ciclo celular, transporte de nutrientes y ciclo circadiano en *Arabidopsis thaliana* y los ortólogos presentes en los genomas de *Oryza sativa* y *Homo sapiens*.
2. Un segundo pago por la suma de \$7'250.000, contra entrega y aprobación por parte del supervisor, de la Fase 1 numeral 1.2 que incluya información sobre la construcción de las redes de interacción y las estrategias metodológicas para su ensamble.
3. Un tercer pago por la suma de los \$2'900.000 restantes, contra entrega y aprobación por parte del supervisor, del Informe de las actividades de la Fase 2 incluyendo el informe escrito y el borrador del artículo científico.



Perfil

Se requiere que el consultor cumpla con el siguiente perfil mínimo:

1. Título de formación profesional en matemáticas, física o biología.
2. Título de maestría o doctorado en matemáticas, física o ingeniería.

El cumplimiento del perfil mínimo habilita al aspirante para realizar la consultoría, el puntaje asignado en los criterios de selección permite a la entidad, escoger entre los candidatos hábiles al mejor.

La experiencia relacionada en la hoja de vida, base del perfil y de la calificación, debe estar sustentada y coincidir con los certificados expedidos por la entidad contratante, especificando las funciones realizadas, actividades o productos, fecha de ingreso y retiro.

Las certificaciones podrán ser solicitadas al candidato elegido de forma previa a la elaboración del contrato. En caso de que éste no las presente o las mismas no coincidan con lo establecido en la Hoja de Vida, se escogerá al candidato que le siguió en puntos y así sucesivamente hasta agotar la lista de elegibles. El Contratante se reserva el derecho de verificar los datos indicados en las hojas de vida.

Criterios de Selección

<i>CRITERIOS DE SELECCIÓN</i>	<i>PUNTAJE TOTAL</i>
1. El máximo de puntos posibles para este criterio (20 puntos) se le asignará al profesional que presenté la mayor experiencia en dominio de lenguajes específicos de programación que permitan la manipulación de cantidades masivas de datos (Python, Perl, Matlab o R)	20
2. El máximo de puntos posibles para este criterio (40 puntos), se asignará al profesional que presente la mayor experiencia en manipulación, análisis e interpretación de cantidades masivas de información y análisis de redes.	40
3. El máximo de puntos posibles para este criterio (40 puntos), se asignará al profesional que presente la mayor experiencia y/o entrenamiento específico en biología molecular	40
Total	100

Supervisor

La función del supervisor será ejercida por el investigador principal del proyecto P1 asociado al programa ÓMICAS.



Conflicto de Intereses - Elegibilidad

Para efectos de la decisión de participar en el proceso de selección y/o aceptación de la contratación, los candidatos deberán tener en cuenta las causales de conflicto de interés y elegibilidad establecidas en las Regulaciones de adquisiciones para prestatarios en proyectos de inversión del Banco Mundial, numerales 3.14 a 3.17 y 3.21 a 3.23.

Continuidad de Servicios Posteriores (*De Ser Aplicable*)

Habrá continuidad de servicios posteriores, siempre y cuando se hayan recibido, a satisfacción, los productos e informes del presente contrato.

Para los servicios que se han de realizar en una etapa posterior, el contratante dependerá de la aprobación por parte de Colciencias del Plan Operativo (POAI) y Plan de Adquisiciones para la respectiva vigencia.

Requerimientos para Postulación

Los siguientes documentos deben ser presentados para postularse:

- Hoja de Vida Actualizada.
- Copia de los soportes de la Hoja de Vida (certificaciones de estudios, acta de grado o diploma y certificaciones laborales).
- Copia de las publicaciones, informes y certificados de cursos que avalen la experiencia profesional e investigativa del consultor.

Requerimientos para la Firma Del Contrato

Los siguientes documentos deben ser presentados adicionalmente para la firma del contrato:

- Copia de la Cédula de Ciudadanía.
- Copia del Registro Único Tributario (RUT).
- Copia del Registro de Información Tributaria (RIT).
- Certificado de Antecedentes Disciplinarios de la Procuraduría General de la Nación (Vigente) puede ser por Internet.
- Certificado de Antecedentes Fiscales expedido por la Contraloría General de la República (Vigente). Se admite impresión de la consulta del Boletín de Responsables Fiscales de la página WEB de la contraloría.
- Copia del Certificado Judicial (Vigente) o copia del código de verificación por Internet.
- Certificado de aportes al Sistema de Seguridad Social en Salud y Pensión (el más reciente).
- Certificación Bancaria (para el depósito de los pagos que la Entidad realice al contratista).