



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO
Dirección de Investigación
Parque Científico de Innovación Social
Bogotá, septiembre de 2022

Términos de Referencia

Convocatoria de investigación para prototipado de tecnologías que promuevan el cuidado o la restauración del medioambiente

La Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO busca financiar proyectos de investigación que promuevan el cuidado o la restauración del medioambiente, que cuenten con un desarrollo tecnológico clasificado en **TRL 2 - Concepto de tecnología formulado**¹ para recibir un acompañamiento por parte del **Laboratorio de Prototipado IS-LAB**, de la Rectoría Parque Científico de Innovación Social que los lleve a un **TRL 4 - Validación de componentes/subsistemas en pruebas de laboratorio**. Los investigadores podrán acceder a servicios de fabricación digital entre los que se destaca: impresión 3D, fresado CNC y corte laser. Esta convocatoria financia materiales y los servicios del laboratorio de prototipado para el desarrollo de la tecnología por un monto máximo de veinte millones de pesos (\$20'000.000 COP).

Contenido de la convocatoria

1. A quién va dirigida la convocatoria

Esta convocatoria está dirigida a profesores investigadores de tiempo completo con horas para investigación en su plan de trabajo, con contrato laboral vigente con UNIMINUTO, que pertenezcan a un grupo de investigación de la institución adscritos a uno o más programas académicos con línea de investigación asociada a los temas objeto de la convocatoria.

Los profesores que pueden ser investigadores principales son:

- Profesores de tiempo completo con horas para investigación en su plan de trabajo.
- Profesores con contrato laboral vigente con UNIMINUTO.
- Profesores con vinculación activa a un grupo de investigación.
- Profesores con CvLAC actualizado, perfil en ORCID y en Google Scholar.
- Profesores sin proyectos de I+D+i+C activos.

Los profesores que pueden participar como coinvestigadores son:

- Profesores no pertenecientes a grupos de investigación con trayectoria en investigación.
- Profesores de tiempo completo que están en nivel básico de investigación.

¹ Consulte en el siguiente enlace las clasificaciones de TRL de Minciencias:
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo5_7.pdf



- Profesores investigadores de medio tiempo y administrativos que estén vinculados a grupos de investigación categorizados por Minciencias y cuenten con trayectoria investigativa directa en los temas objeto de la convocatoria.

Podrán participar como integrantes del equipo de investigación:

- Estudiantes vinculados en semilleros de investigación cuya línea de investigación está asociada a los temas objeto de esta convocatoria.
- Estudiantes en práctica profesional en investigación cuya línea disciplinar este directamente relacionada con alguno de los temas objeto de la convocatoria.
- Estudiantes que cumplan con los requisitos como tesis para optar el grado de profesional o de maestría en una línea disciplinar relacionada con los temas objeto de la convocatoria.
- Estudiantes y o profesores con proyectos de aula activos y cuya línea disciplinar este directamente relacionada con alguno de los temas objeto de la convocatoria.
- Jóvenes investigadores cuya línea de investigación del proyecto esté directamente relacionada con alguno de los temas objeto de la convocatoria.

2. Objetivo de la convocatoria

Promover el desarrollo de soluciones tecnológicas, fundamentadas en los principios de ciencia abierta que estén orientadas a la restauración medioambiental y reforestación.

2.1. Objetivos específicos

- i) Apoyar iniciativas que contribuyan a solucionar problemáticas enmarcadas en aspectos medioambientales y deforestación
- ii) Impulsar en UNIMINUTO el desarrollo y/o adaptación de tecnologías que tengan un impacto regional y que aporten significativamente a la promoción del cuidado ambiental o la reforestación.
- iii) Fortalecer capacidades de desarrollo tecnológico en profesores y estudiantes con vinculo en grupos y semilleros de investigación en el marco de la resolución de problemas de alto impacto regional.

3. Temas de investigación en el que se debe presentar propuestas

Los proyectos deberán estar enmarcados en el desarrollo o adaptación de tecnologías, que promuevan el cuidado o la restauración del medioambiente, permitiendo: (i) tomar mejores decisiones o (ii) transformar directamente problemáticas ambientales. Para esto se reciben ideas novedosas o adaptaciones de proyectos como los que se muestran a continuación:

Nota: Estos proyectos son ejemplos, **NO** es necesario presentar propuestas iguales a estos o con los mismos principios de operación.

DRONECORIA², quienes desarrollan “(...) herramientas y conocimiento biotecnológico de código libre. Con el objetivo de posibilidad restauraciones medioambientales a gran escala y bajo coste a través de drones sembradores y bolas de semillas.”

ARUNA³, iniciativa que ha desarrollado todo un ecosistema modular para la creación de un ROV (vehículo operado remotamente, por sus siglas en inglés) para el monitoreo submarino e investigación marina por medio de una amplia gama de sensores y equipos.

RAINFOREST CONNECTION⁴, quienes construyen sistemas de monitoreo acústico (RFCx) fundamentados en teléfonos celulares *viejos*, capaces de captar sonidos en un radio de un kilómetro, los cuales pueden “(...) detener la tala ilegal y la caza furtiva, y pueden permitir la medición y el monitoreo de la biodiversidad.”

La propuesta debe contar con un plan de implementación de la tecnología en una región de Colombia definida por el equipo investigador, donde se resalte la relevancia y pertinencia de esta tecnología para los intereses de la región y UNIMINUTO.

Sin excepción, la propuesta de investigación debe estar asociada a una línea de investigación institucional (**Anexo 1**) así como a la línea de investigación y área del conocimiento del programa académico al que se encuentra vinculado el grupo de investigación y los investigadores que presentan la propuesta.

4. Modalidades de investigación que financia la convocatoria

Esta convocatoria financia la modalidad de investigación aplicada y será apoyada desde el **Laboratorio de Prototipado IS-LAB**, de la Rectoría Parque Científico de Innovación Social donde los investigadores podrán acceder a servicios de fabricación digital entre los que se destaca: impresión 3D, fresado CNC y corte laser.

La definición de investigación aplicada para esta convocatoria es:

- 4.1. **Investigación Aplicada:** En la misma línea de Frascati⁵ (2015: pág. 417) “estas investigaciones se enfocan en ampliar el conocimiento en una línea de investigación a partir de casos prácticos específicos”. Este tipo de investigación tiene un carácter original que permite generar nuevo conocimiento a partir de problemas específicos en las regiones.

5. Requisitos para presentarse a la convocatoria

- a. Contar con un desarrollo tecnológico que se encuentre en el nivel de maduración tecnológica TRL 2 - *Concepto de tecnología formulado*.

² Consulte la experiencia DRONECORIA en el siguiente enlace: <https://dronecoria.org>

³ Consulte la experiencia ARUNA en el siguiente enlace: <https://hackaday.io/project/172364-aruna-rov>

⁴ Consulte la experiencia RAINFOREST CONNECTION en el siguiente enlace: <https://rfcx.org>

⁵ https://minciencias.gov.co/sites/default/files/manual_de_frascati_web_0_1.pdf

- b. Todos los investigadores deben contar con carta de aval de la vicerrectoría académica y director de programa de la respectiva sede en la que se establezca el número de horas semanales asignadas a la investigación durante la duración del proyecto y el aporte del proyecto al programa **(Anexo 2, los proyectos que no presenten este anexo totalmente diligenciado no serán tenidos en cuenta)**.
- c. Los proyectos deberán ser presentados por un equipo de investigación compuesto por al menos un investigador principal y un coinvestigador de UNIMINUTO y un estudiante que cumpla con las condiciones de integrante de grupo de investigación del numeral 1. Proyectos que no presenten el equipo mínimo solicitado no serán tenidos en cuenta.
- d. En el equipo de investigadores se podrán presentar investigadores externos que cuenten con el aval de la institución a la que pertenecen y presenten carta de intención de alianza o convenio firmada por su representante legal o quien haga sus veces **(Anexo 3)**.
- e. Todos los proyectos tienen carácter institucional por lo tanto son concertados en las sedes de acuerdo con las áreas de conocimiento de interés de los programas y sus necesidades y deben ser formulados dentro de las horas de investigación asignadas a los profesores que presentan la propuesta.
- f. Todos los proyectos aprobados para financiación requieren la suscripción de un contrato de compromiso, cesión de derechos para cada integrante del proyecto, acta de inicio y solicitud de creación de proyecto.
- g. Podrán presentarse a esta convocatoria aquellos investigadores que no tengan proyectos de investigación en ejecución o cuyos proyectos se encuentran en fase de cierre, en este caso deben anexar carta de aval de la dirección de investigación de la sede **(Anexo 4)**.
- h. El investigador principal del proyecto debe tener vinculación laboral vigente con UNIMINUTO con dedicación de tiempo completo.
- i. Tanto el investigador principal como los demás investigadores deberán contar con su correspondiente CvLAC actualizado y perfil en ORCID y en Google Scholar; en el caso de investigadores de UNIMINUTO deberán declarar su filiación institucional a Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. **(Anexo 5)**
- j. Los investigadores principales deben estar vinculados en uno de los grupos de investigación avalados institucionalmente y registrado en el GrupLAC correspondiente. Anexar correspondientes URL **(Anexo 5)**.
- k. El investigador principal debe estar registrado en el sistema de información de la institución (SIGIIP). La fecha que se tomará en cuenta en GrupLAC o SIGIIP será la fecha definida para el cierre de las postulaciones (Ver numeral 13. Cronograma de presentación de propuestas).
- l. Todos los proyectos presentados deberán ser desarrollados y ejecutados entre el 1 febrero y el 30 de noviembre de 2023 *(Estas fechas son las que se deben registrar en el diligenciamiento de la propuesta de proyecto a través del sistema de información de investigación institucional - SIGIIP)*.
- m. El presupuesto del proyecto debe responder a los rubros financiables por la convocatoria y presentar el monto de contrapartida que aporta la sede en # número de horas asignadas a los investigadores para la ejecución del proyecto. Los proyectos que no presenten en el presupuesto el rubro correspondiente a las horas de investigación que aporta la sede, no serán tenidos en cuenta.
- n. En caso de que el proyecto de investigación aprobado para financiación cambie de investigador principal durante la ejecución técnica, se deberá garantizar que el nuevo

investigador que esta responsabilidad debe pertenecer al mismo grupo de investigación y contar con un contrato de tiempo completo.

- o. Todos los proyectos que sean aprobados deben presentar la carta de Aval del Comité de Ética Regional -CREI, y cumplir con los principios éticos, bioéticos y de integridad científica. **(Anexo 6)**

6. Productos esperados

Los productos esperados para esta convocatoria deben ser el prototipo funcional (en TRL 4) de la tecnología y el documento de soporte que contenga:

- La descripción de la tecnología.
- El método constructivo.
- Las especificaciones de funcionamiento.
- Los resultados de las pruebas realizadas.
- El plan de desarrollo de maduración e implementación de la tecnología.

- Un producto de Generación de Nuevo Conocimiento/ Desarrollo Tecnológico e Innovación.
 - Artículo indexado (Q1 – Q4)
 - Capítulo de libro resultado de investigación
 - Libro resultado de investigación Libro de formación

Por otra parte, todos los proyectos tendrán como entregable obligatorio:

- Un producto de Apropiación Social del Conocimiento.
 - Talleres de creación.
 - Procesos de co-creación con la comunidad de interés social
 - Desarrollo web
 - Generación de insumos de política pública y normativa
 - Fortalecimiento de cadenas productivas para pequeños productores, cooperativas y asociaciones campesinas
 - Guías y manuales especializados

Aquellas propuestas de proyectos que no cuenten con estos productos mínimos no serán tenidas en cuenta.

Consulte el documento de **(anexo 7)** con la lista de productos parametrizados para registrar en SIGIIP.

7. Financiación de proyectos

El monto máximo de financiación de cada proyecto es de veinte millones de pesos (\$20.000.000 COP). El presupuesto proyectado debe estar debidamente relacionado, justificado y debe guardar coherencia con el objeto y alcance de la investigación propuesta. Así mismo, quedará sujeto a

verificación en términos de valores y pertinencia, así como a la solicitud de ajustes en los rubros que se considere pertinente.

- Adquisición de insumos y materiales para el desarrollo de los prototipos. Estos deben estar claramente sustentados en la propuesta del proyecto.
- Insumos para trabajo de campo y validación de prototipos.
- Transporte de prototipos y trámites administrativos.
- Rubros para la divulgación pública de la ciencia.

Contrapartida en especie:

- **Personal:** Financiación en especie aportada por los profesores de UNIMINUTO que participan en el proyecto correspondiente a la asignación de horas AIN1 (Gestión de la investigación), por parte del programa académico.
- **Infraestructura:** Financiación en especie aportada por las sedes en laboratorios, puestos de trabajo, equipos de cómputo, entre otros.

Nota: Otros rubros diferentes a los especificados en esta lista serán motivo de descarte.

Los rubros relacionados con movilidad, costos de publicación y pagos para la publicación de artículos serán objeto de otra convocatoria.

8. Criterios de evaluación de las propuestas

La evaluación de los proyectos se dará en dos momentos:

- a) **Verificación de requisitos habilitantes.** Los proyectos deben completar la lista de chequeo establecida para la convocatoria (**Anexo 8**)
 - Cumplan con los requisitos del numeral 5.
 - Presenten los productos mínimos solicitados.
 - El presupuesto presente con claridad tanto el monto solicitado como la contrapartida de la sede para la ejecución del proyecto.
 - Evidencien la relación directa entre la investigación propuesta y el tema objeto de esta convocatoria.
 - El proyecto propuesto sea coherente con los programas académicos al que pertenece el equipo de investigación.
 - El proyecto sea presentado por uno o más grupos de investigación.
- b) **Evaluación de proyectos.** Los proyectos que cumplan con los requisitos habilitantes se someterán a evaluación de pares ciegos externos bajo los criterios que se detallan en la Tabla 1 de esta Convocatoria.
 - La investigación propuesta responde a una de las líneas y sub-líneas de investigación vigentes de UNIMINUTO.

- El proyecto propuesto es coherente con los programas académicos al que pertenece el equipo de investigación.
- El campo de investigación está claramente definido, responde a necesidades y problemas identificados en el área del conocimiento y/o región en la que se encuentra la sede.
- El proyecto propuesto es novedoso en el campo de estudio a nivel regional, nacional o internacional.

Tabla 1. Criterios de evaluación de proyectos		
Criterio	Descripción	Puntuación
Calidad de la propuesta	1. La propuesta identifica y explica con claridad los vacíos teóricos y/o empíricos que motivan el desarrollo del proyecto.	5
	2. Existe relación directa entre el tema objeto de la convocatoria, planteamiento del problema, la pregunta de investigación y objetivos propuestos.	5
	3. Los objetivos de investigación son claros, pertinentes y novedosos para el área de conocimiento en la que se presenta el proyecto y responde de forma directa al problema de investigación.	5
	15	
Conocimiento del tema	1. El estado del arte es coherente con el planteamiento del problema, pregunta e hipótesis propuestas.	5
	2. El estado del arte permite generar reflexión y debate en el área del conocimiento en el que se plantea la investigación.	5
	3. Tiene soporte bibliográfico actualizado de los últimos 5 años de fuentes de primer orden en el campo científico en el que se plantea la investigación.	5
	15	
Pertinencia de la investigación	1. La propuesta es parte de una Agenda Regional de I+D+i+C de UNIMINUTO y está explícito en el documento.	5
	2. La propuesta responde al tema de investigación definido en esta convocatoria y está explícito en el documento presentado.	5
	3. El proyecto propuesto es novedoso en el campo de estudio a nivel regional, nacional o internacional.	5
	4. La propuesta de proyecto se alinea claramente a un Objetivo de Desarrollo Sostenible.	5
	20	
Metodología	1. Se presenta con claridad la metodología que se usará para responder a la pregunta e hipótesis de investigación.	3

Tabla 1. Criterios de evaluación de proyectos		
Criterio	Descripción	Puntuación
	2. Están definidas las variables objeto de análisis.	3
	3. Se presenta en forma clara las fuentes de información y de recolección de datos que se utilizarán.	3
	4. Los procedimientos e instrumentos propuestos están acorde con la metodología que se utilizará.	3
	5. La metodología permite la validez y el rigor científico de los datos y resultados.	3
Presupuesto	1. Es coherente con la metodología y cronograma propuesto.	4
	2. La contrapartida específica el monto en dinero por horas de investigación.	3
	3. Los recursos solicitados están destinados al desarrollo de la investigación.	3
Entregables	1. Prototipo funcional (en TRL 4) de la tecnología y el documento de soporte	15
	2. Un producto de Apropiación Social del Conocimiento.	5
	3. Un producto de Formación de Recurso Humano para CTel.	5
Puntaje total		100

9. Responsabilidades del equipo investigador

Son responsabilidades de los investigadores vinculados al proyecto:

- Cumplir con los principios éticos, bioéticos y de integridad científica. Contar con aval del Comité Ética Regional para la implementación del proyecto.
- Proteger la confidencialidad tanto de los participantes del proyecto como de los resultados de este en los términos de duración de la investigación, según su grado de desarrollo.
- Garantizar que el proyecto cuenta con documentos firmados de *Habeas data* y consentimiento informado de los grupos participantes en el proyecto, así como con los documentos de cesión de derechos y uso de imagen en los casos que se requiera. Estos documentos debidamente firmados harán parte de la carpeta del proyecto.
- Tramitar y legalizar a través de convenio o acuerdo la participación de investigadores de otras universidades, centros de investigación o empresas, señalando las funciones dentro del proyecto, las condiciones de contrapartida y propiedad intelectual.
- Utilizar las horas de investigación asignadas al proyecto en la ejecución de este.
- Gestionar de forma integral el proyecto cumpliendo con las entregas de productos en las condiciones establecidas en la propuesta presentada.



- g. Subir mensualmente al sistema establecido el reporte de avances del proyecto, productos y evidencias de este.
- h. Planificar y solicitar dentro de plazos institucionales los materiales e insumos para el desarrollo del proyecto.

10. Tiempo de ejecución de los proyectos

Los proyectos tienen un plazo de ejecución máximo de 10 meses a partir de la asignación presupuestal en el sistema SAP (del 1 de febrero de 2023 al 30 de noviembre 2023), **fecha que se debe consignar en el Sistema de Información SIGIIP**. Esta convocatoria no aceptará prorrogas de proyectos.

11. Propiedad intelectual

Se entiende que el proyecto es escrito en el marco de las funciones asignadas a los profesores como parte de sus responsabilidades de investigación y que el mismo responde tanto a las líneas de investigación vigentes en UNIMINUTO como a necesidades de los programas y regiones con las que interactúa UNIMINUTO.

En caso de retiro de alguno de los investigadores el proyecto continuara su curso normal garantizando siempre los derechos morales y de autor que sobre los productos tenga el profesor al momento del retiro según lo establecido en el artículo 23 del reglamento de propiedad intelectual vigente; para garantizar este derecho al momento del retiro el director de investigación de la sede levantara con el equipo del proyecto un acta en la que conste el estado de los productos con los respectivos derechos atribuibles al profesor que se retira. Esta acta hará parte integral del proyecto.

Entendiendo que los proyectos son formulados en el marco del contrato de los profesores con UNIMINUTO estos están protegidos por el principio de confidencialidad desde la formulación de la propuesta hasta el momento en el que los resultados de la investigación sean divulgados por los diferentes medios de comunicación científica.

12. Presentación de propuestas

Todas las propuestas deben estar subidas a la plataforma SIGIIP, diligenciando la totalidad de los campos solicitados y adjuntando soportes y anexos requeridos para esta convocatoria.

13. Cronograma de presentación de propuestas

Fase	Actividad	Fecha
1	Apertura de Convocatoria	16 de septiembre de 2022
2	Preguntas y respuestas A través del correo sergio.galindo.g@uniminuto.edu y sebastian.archila@uniminuto.edu	16 de septiembre a 26 de octubre de 2022
3	Registro de proyectos con soportes y anexos en la plataforma SIGIIP (ver guía tutorial)	16 de septiembre de 2022 al 2 de noviembre de 2022

Fase	Actividad	Fecha
	Para cualquier inquietud escribir a Juan.villada@uniminuto.edu	
4	Verificación de requisitos	3 de noviembre al 11 de noviembre de 2022
5	Evaluación de proyectos por pares ciegos	14 de noviembre al 25 de noviembre de 2022
6	Lista de proyectos elegibles	2 de diciembre de 2022

La firma de contratos y actas de inicio de los proyectos está sujeta a la disponibilidad de tiempos asignados por los programas académicos.

14. Seguimiento al proyecto

- Los avances del proyecto, la documentación de consentimientos informados y demás legales, así como su correspondiente ejecución presupuestal y presentación de resultados serán monitoreados regularmente.
- No está permitido el cambio de productos sin previa solicitud a la Dirección de Investigación de la sede quien de forma sustentada justificará el cambio a la Dirección Nacional de Investigación, por un producto de igual categorización, según el Modelo de Investigación de MinCiencias.
- Aquellos proyectos que presenten incumplimiento no justificados, en los términos aquí expresados y en las condiciones del acta de inicio y contrato serán suspendidos y el equipo de investigación será reportado a las instancias respectivas.