



## Clasificación de Proyectos

Aquellos proyectos que cuenten con apoyo institucional o externo, deberán contar, por fines estadísticos, con clasificaciones específicas.

Para apoyar el llenado de esta parte, a continuación se describen, de manera particular, los rubros que deberán ser considerados:

### **Para todos los proyectos (obligatorio):**

1. TIPO DE INVESTIGACIÓN
2. CAMPO DE LA CIENCIA
3. OBJETIVO SOCIOECONÓMICO (Destino final del proyecto).

### **Para proyectos de biotecnología:**

1. TIPO DE BIOTECNOLOGÍA
2. ÁREAS DE APLICACIÓN FINAL DE LA BIOTECNOLOGÍA

### **Para proyectos de Nanotecnología:**

1. USOS DE LA NANOTECNOLOGÍA.
  2. ÁREAS DE APLICACIÓN FINAL DE LA NANOTECNOLOGÍA
- 

## 1. Tipo de investigación

- a. **Investigación Básica.** Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. Los resultados no se ponen normalmente a la venta, generalmente se publica en revistas o entre colegas.
- b. **Desarrollo Aplicada.** Consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos y está dirigida hacia un objetivo práctico específico. Se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica o para determinar nuevos métodos de alcanzar objetivos específicos predeterminados.
- c. **Desarrollo Tecnológico.** Consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación o experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, a establecer nuevos sistemas y servicios o a mejorar considerablemente los que ya existen.

## Clasificación de Proyectos

### 2. Campo de la Ciencia

- a. **Ciencias Naturales.** Matemáticas e informática, ciencias físicas, ciencias químicas, ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente y ciencias biológicas.
- b. **Ingeniería y Tecnología.** Ingeniería civil, ing. eléctrica, electrónica, química,
- c. aeronáutica y aeroespacial, mecánica, metalúrgica, de los materiales y sus correspondientes subdivisiones especializadas.
- d. **Ciencias Médicas.** Medicina básica, clínica, veterinaria y ciencias de la salud.
- e. **Ciencias Agrícolas.** Agricultura, silvicultura, pesca y ciencias afines.
- f. **Ciencias Sociales.** Psicología, economía, ciencias de la educación, antropología, demografía, geografía, urbanismo, administración, derecho, sociología, entre otras.
- g. **Humanidades.** Historia, arqueología, numismática, paleografía, genealogía, lengua y literatura, filosofía, arte, religión y teología, arte dramático, a excepción de investigaciones artísticas, entre otras.

### 3. Objetivo socioeconómico. (Destino final del proyecto).

- a. **Exploración y explotación de la tierra.** Relacionados con la explotación de la corteza y la cubierta terrestre, mares, océanos y la atmósfera, así como a la investigación sobre su explotación. Incluye: investigación climática y meteorológica, la exploración polar y la hidrológica. Excluye: la mejora de suelos y el uso de territorio; la investigación sobre la contaminación y la pesca.
- b. **Infraestructura y ordenación del territorio.** Cubre la investigación sobre infraestructura y desarrollo territorial. En general a la planificación general del suelo. Incluye: la investigación en contra de los efectos dañinos en el medio urbano y rural. Excluye: la investigación de otros tipos de contaminación.
- c. **Control y protección del medio ambiente.** Investigación sobre el control de la contaminación destinada a la identificación y análisis de las fuentes de contaminación y sus causas, así como su dispersión en el medio ambiente y los efectos sobre el hombre, las especies vivas y la biósfera. Incluye: el desarrollo de las instalaciones de control para la medición de todo tipo de contaminantes, así como la eliminación y prevención de todo tipo de contaminantes en todos los tipos de ambientes.
- d. **Protección y mejora de la salud humana.** Investigación destinada a proteger, promocionar y restaurar la salud humana, interpretada en un sentido amplio para incluir los aspectos sanitarios de la nutrición y de la higiene alimentaria. Cubre desde la medicina preventiva, todos los aspectos de los tratamientos médicos y quirúrgicos, tanto para individuos como para grupos, así como la asistencia hospitalaria y a domicilio, hasta la medicina social, la pediatría y la geriatría.
- e. **Producción, distribución y utilización racional de la energía.** Investigación sobre la producción, almacenamiento, transporte. Distribución y uso racional de todas las formas de energía. Incluye: investigación sobre los procesos diseñados para incrementar la eficacia de la producción y la distribución de energía y el estudio de conservación de la misma. Excluye: investigación relacionada con prospecciones y la investigación de la propulsión de vehículos y motores.

## Clasificación de Proyectos

- f. **Producción y tecnología agrícola.** Investigación sobre la promoción de la agricultura, los bosques, la pesca y la producción de alimentos. Incluye: la investigación en fertilizantes químicos, control biológico de plagas, sobre el impacto de las actividades agrícolas y forestales en el medio ambiente, la productividad y la tecnología alimentaria. Excluye: la investigación para reducir la contaminación para el desarrollo de las áreas rurales, el proyecto y la construcción de edificios, y el insumo de agua en la agricultura, la investigación en medidas energéticas y la investigación en la industria alimentaria.
- g. **Producción y tecnología industrial.** Investigación sobre la mejora de la producción y tecnología industrial. Excluye: los casos en que forman una parte integrante de la búsqueda de otros objetivos (defensa, espacio, energía, agricultura, entre otros).

Para proyectos de **BIOTECNOLOGÍA**, entendiendo que es la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a sus partes, productos y modelos, para alterar el material vivo o inerte, con el fin de producir conocimientos o productos.

### 1. Tipos de biotecnologías

- a. **Código Genético.** Tecnologías referentes al ADN (genómica, farmacogenética, sondas génicas, secuenciación/ síntesis/amplificación de ADN, ingeniería genética).
- b. **Unidades funcionales.** Tecnologías referentes a proteínas y otras moléculas (secuenciación/ síntesis proteica / peptídica, ingeniería de lípidos/ glúcidos/ proteínas proteínica, hormonas y factores de crecimiento, receptores/ señalización/ feromonas celulares). Estas actividades se realizan normalmente con el fin de encontrar fármacos una vez que se ha encontrado el punto débil de las enfermedades.
- c. **Cultivos de ingeniería celular y de tejidos.** Cultivos celulares/ tisulares, ingeniería de tejidos, hibridación, fusión celular, estimulantes de la respuesta inmune o vacunas, manipulación de embriones.
- d. **Bioprocesos.** Los procesos biotecnológicos o bioprocesos normalmente tratan de utilizar microorganismos y sus productos en la producción y desarrollo de alimentos en combinación con estudios relacionados al aprovechamiento de productos agrícolas para los mismos fines (bioreactores, fermentación, bioprocesamiento, biolixiviación, biopulpaje, bioblanqueamiento, biodesulfurización, bioremediación y biofiltración).
- e. **Organismos subcelulares (terapia génica y vectores virales).** La terapia génica es una estrategia terapéutica que consiste en la introducción de ácidos nucleicos en tejidos de un individuo para paliar o curar enfermedades debidas a errores genéticos que existen en algunos genes. El surgimiento de la terapia génica ha sido posible gracias a la confluencia de los avances virales son virus en los que se insertan ADN foráneo para que los introduzcan en las células o microorganismos que lo infectan.
- f. **Bioinformática.** Construcción de productos de software, base de datos para la gestión, análisis e integración de datos en genómica y proteómica (estudio a gran escala de las proteínas), secuencias de modelos de procesos y sistemas biológicos.

## Clasificación de Proyectos

- g. **Nanobiotecnología.** Instrumentos o materiales obtenidos por combinación de la ingeniería a nanoescala con la biología, para el estudio de biosistemas y aplicaciones en la administración de fármacos, diagnósticos, etc.
2. **Áreas de aplicación final de la biotecnología.** Son bienes producidos para la utilización de los diferentes tipos de biotecnología.
  - a. **Salud humana.** Utilización de la biotecnología en procesos médicos.
  - b. **Salud animal y acuicultura.** Utilización de la biotecnología en procesos médicos para animales, para elevar la tasa de crecimiento de especies cultivadas, ayudar a restablecer y proteger los entornos acuáticos, ampliar la gama de especies acuáticas y mejorar la gestión y conservación de las poblaciones silvestres.
  - c. **Alimentación.** Conjunto de técnicas o procesos que emplean organismos vivas o sustancias que prevengan de ellos para producir o modificar un alimento, mejorar las plantas o animales de los que provienen los alimentos; o desarrollar microorganismos, como bacterias, hongos o levaduras, que intervengan en los procesos de elaboración de los mismos.
  - d. **Agricultura y producción forestal.** Estos ofrecen a los agricultores mayor rentabilidad al producir más alimentos en menor espacio, protegen los recursos naturales, se obtienen plantas tolerantes a herbicidas, resistentes a insectos y enfermedades, así como plantas que puedan crecer en condiciones desfavorables.
  - e. **Medio ambiente (Biotecnología ambiental).** Ayuda a limpiar el medioambiente reduciendo la contaminación del aire, el agua o la tierra; a la eliminación de hidrocarburos; eliminación o neutralización de metales pesados y nucleares y al tratamiento de aguas residuales.
  - f. **Industria.** Aplicada a procesos industriales, como el diseño de microorganismos para producir un producto químico o el uso de enzimas como catalizadores industriales. También en la industria textil, en la creación de nuevos materiales, como plásticos biodegradables y en la producción de biocombustibles.

Para proyectos de **NANOTECNOLOGÍA**, entendida como el conjunto de tecnologías que permite la manipulación, estudio o explotación de sistemas y estructuras de muy pequeña dimensiones (menos de 100 nanómetros). La nanotecnología contribuye al desarrollo de nuevos materiales, dispositivos y productos.

1. **Usos de la nanotecnología.** El uso de la nanotecnología por tipo, incluye la investigación en cualquiera de los campos de la nanotecnología, que pueden ser en transporte de energía y medio ambiente, TIC's y electrónica, salud y biotecnología y en sectores tradicionales.
  - a. **Equipos v técnicas de análisis, control y medida.** Son elementos y dispositivos nanométricos que se fabrican mediante diversas vías física o químicas y se utilizan para diseñar, sintetizar y ensamblar nuevos materiales y dispositivos en la nanoescala durante las diferentes etapas de producción (sondas de barrido para el análisis, caracterización y medida a escala nanométrica, técnicas de imagen a nivel moléculas, entre otras).

## Clasificación de Proyectos

- b. **Equipos y técnicas de nanofabricación, manipulación e integración.** Son equipos y técnicas relevantes para nanofabricación y que representan un punto central en la incorporación de las nanotecnologías a la industria (tecnologías de funcionalización de superficies, síntesis química de nanoestructuras y autoensamblado, técnicas litográficas, tecnológicas de producción capaces de controlar dimensiones y formas con una precisión nanométrica, nanomanipulación, integración heterogénea, nano- micro-macro, nuevas arquitecturas en la escala nano, etc.
  - c. **Nanomateriales.** Son productos materiales nanoestructurados, tales como: producción de nanopartículas metálicas y de óxidos metálicos producción de nanoestructuras carbonosas, cerámicas nanoestructuradas, materiales orgánicos nanoestructurados con propiedades, medida, materiales biomiméticos y bioinspirados, producción de nanopartículas poliméricas, producción de nanosilicatos, aleaciones metálicas nanoestructurales, recubrimientos base carbono (DLC, nanocarbonitruros), recubrimientos de óxidos metálicos, otros recubrimientos, materiales nanoporosos (zeolitas, mesoporosos, membranas, etc.), nanocompuestos de matriz metálica nanocompuestos de matriz cerámica, nanocompuestos de matriz orgánica, etc.
  - d. **Nanodispositivos.** Son elementos que se incorporan a diferentes bienes de consumo: nanosensores y sistemas nanoelectromecánicos (NEMS) nanomagnetismo, dispositivos moleculares, nanorobots y nanomáquinas; nanofotónica, spintrónica, entre otros.
2. **Áreas de aplicación final de la nanotecnología.** Los Productos obtenidos de la utilización de la nanotecnología son los resultantes de algún tipo de nanotecnología. Las áreas son las siguientes:
- a. **Transporte:** Aplicaciones estructurales (aligeramiento, absorción de energía de choque, acústica, térmica, barreras térmicas, materiales para condiciones extremas, materiales compuestos, neumáticos, etc.); superficies multifuncionales (rozamiento "cero", dureza, resistencia a la abrasión y corrosión, superficies adherentes, autolimpiables, electrocrómicas, óptica y conductores); propulsión (pilas de combustible, baterías (ion-litio), mas supercondensador), catalizador de escape y materiales para altas temperaturas) equipos de interior (confort, protección ) y otros (sensores y actuadores, antenas para comunicación y herramientas de corte).
  - b. **Energía y medio ambiente:** Energías renovables (solar fotovoltaica y fotoquímica, solar termoeléctrica, energía eólica, biocombustibles); Hi pilas de combustible PC (electrodos catalizadores y membranas); almacenamiento y transporte de energía (almacenamiento de Hi baterías de electrodos o electrolitos y supercondensadores) eficiencia (nuevo sistema de iluminación, aislamiento, ventanas inteligentes, catalizadores de altas prestaciones); medio ambiente (secuestro de CO<sub>2</sub> reutilización y reciclado, descontaminación, remediación, sensores, biosensores, tratamientos de aguas).
  - c. **TIC's y electrónica:** Electrónica post-CMOS (optoelectrónica, fotónica, nanomateriales para SoC System on Chip y SIP System in Package para diseño y producto); dispositivos como

## Clasificación de Proyectos

transistores y memorias (transistores fotónicos de silicio, de nanohilo metálico y moleculares); suministro de energía, integración mediante sistemas multibanda y multinodo, conectividad (con sistemas no- electrónicos) mediante sensores y actuadores interfaces audiovisuales, táctiles y de protección de datos.

- d. **Salud y biotecnología:** Diagnóstico (nano2bio: biosensores, biochips, chips celulares, Lab on a Chip, diagnóstico por imagen, agentes de contraste); tratamiento (implantes activos y pasivos, bioreactores para crecimiento bi y tridimensional de células, terapias celulares, ingeniería tisular, administración de fármacos, desarrollo de fármacos, cirugía); genómica, proteómica (secuenciación genética, análisis de genes proteínas); seguridad alimentaria (Aditivos para alimentos personalizados y biomarcadores de eficiencia nutricional, embalajes con propiedades anti-microbios y para la conservación prolongada de alimentos, membranas de alta selectividad para procesos de separación y purificación cosméticas (cosméticos con propiedades preventivas como protectores solares, pasta dental).
- e. **Sectores tradicionales:** Textil (fibras y textiles con funciones nuevas o mejoradas tanto en durabilidad, resistencia, eficiencia en el lavado conductora, protectoras, con propiedades médicas e higiénicas). Construcción (nuevos materiales para la mejora del confort y la eficiencia energética: aislante conductor térmico, eléctrico, magnético, acústico, ignífugo, hidrófobo, autolimpiable); cerámica (cerámicas con nuevas funciones: antideslizante, antirayado, nuevos efectos de diseño y textura, efectos térmicos, cerámica extraduras de gran tenacidad cerámicas conductoras para mecanizado por electroerosión, apantallamiento electromagnético); varios (recubrimientos y pinturas con nuevas funciones: bioácidas, autolimpiables, aislantes, conductoras, autosellantes; nuevos envases inteligentes con centro de atmósfera interna, marcadores y sensores, liberación de conservantes nuevos materiales multifuncionales para equipamiento deportivo).