



Nanopartículas metálicas: Síntesis, aplicaciones y efectos toxicológicos

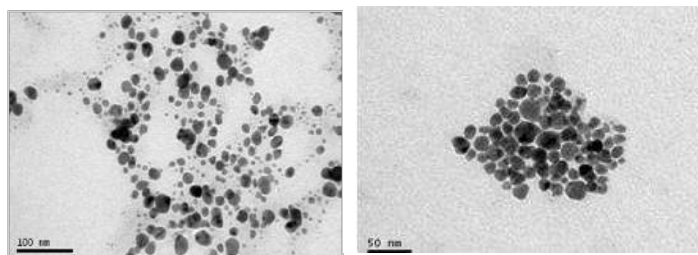
Dra. Olga Rubilar Araneda



GRUPO DE INVESTIGACIÓN

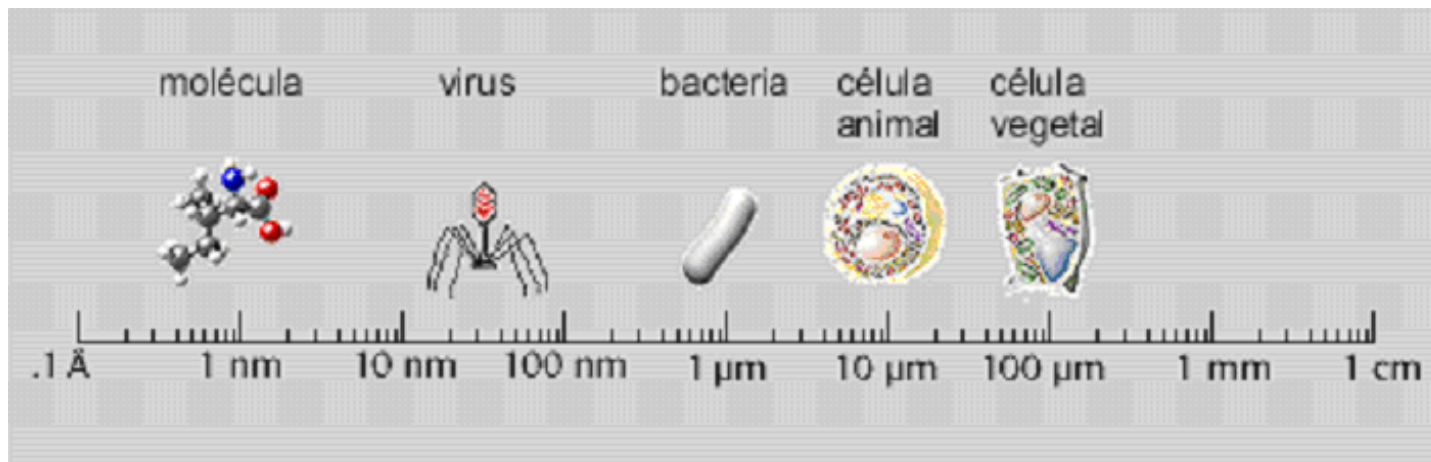
Encargados de Laboratorio	
Dra. Olga Rubilar	Dr. Gonzalo Tortella
Postdoctorados	
Dra. Paola Fincheira	Dr. Edward Hermosilla
Investigadores y Técnico de Laboratorio	
Dra. Javiera Parada	Biotecnóloga Marcela Díaz
Estudiantes de Postgrado	
Carla Cisterna (Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales)	Karla Araya (Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales)
Wence Herrera (Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales)	Joelis Vera (Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Bioprocesos)
Nicolás Hoffmann (Magister en Ciencias de la Ingeniería mención Biotecnología)	
Estudiantes laborantes de Pregrado	
Benjamín Durán (Biotecnología)	Fernanda Valenzuela (Ingeniería Civil Ambiental)
Fernanda Parraguéz (Ingeniería Civil Biotecnología)	Catalina Valdevenito (Biotecnología)
David Troncoso (Biotecnología)	
Apoyo de Investigadores	
Dr. Christian Vergara	Dra. Leticia Barrientos
Dr. Andrés Ávila	Dra. M. Cristina Diez
Dr. Emilio Hormazabal	Dr. Andrés Quiroz

NANOPARTÍCULAS METÁLICAS



Escala nanométrica de 1 a 999 nm ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$)

Ag – Au – Cu – Fe



APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS DE NANOPARTÍCULAS

- Control de plagas resistentes
- Estimulación de crecimiento



Agricultura

- Industria textil
- Industria cosmetológica
- Tratamiento de agua



Industria



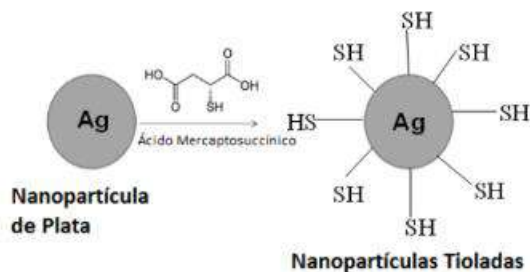
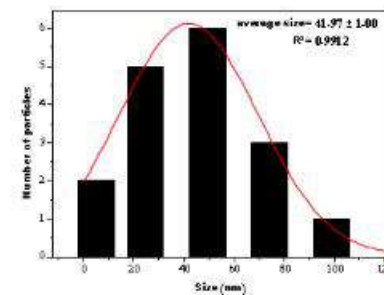
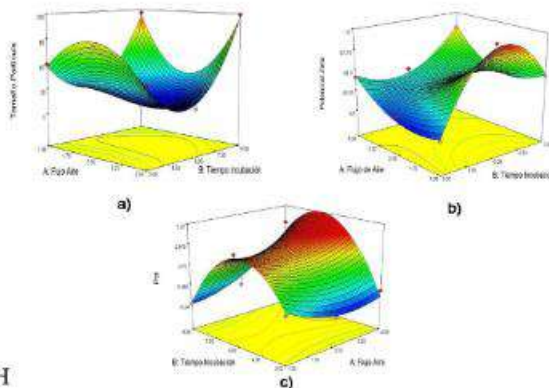
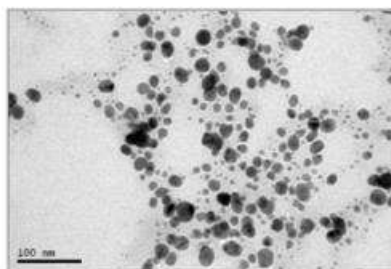
Medicina

- Ataque a infecciones intrahospitalarias (Apósitos para heridas, recubrimiento de telas)
- Tratamiento contra el cáncer



LINEAS DE INVESTIGACIÓN

- ➔ Síntesis y caracterización de Nanopartículas (NP) metálicas
- ➔ Mecanismos de formación de NP
- ➔ Aplicaciones biotecnológicas de NP
- ➔ Efectos ecotoxicológicos de NP

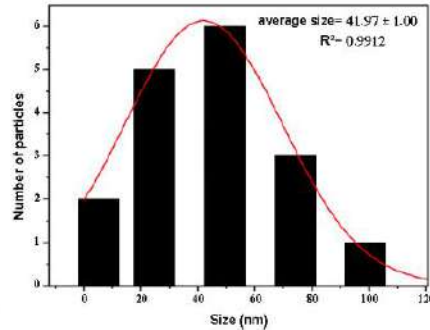
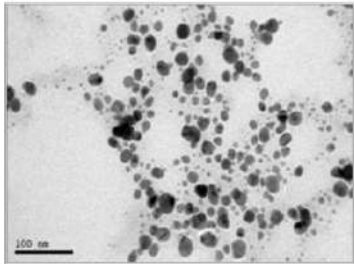
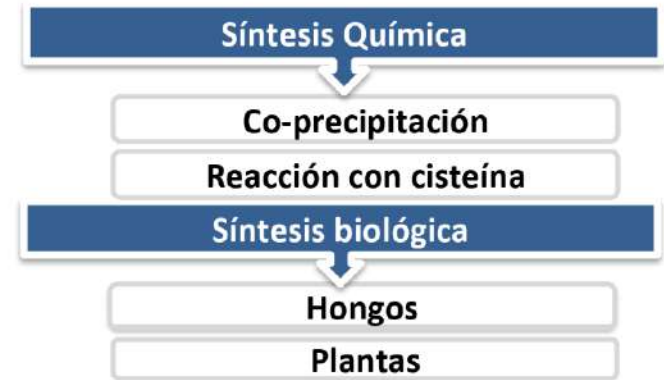


Síntesis y caracterización de Nanopartículas (NP) metálicas

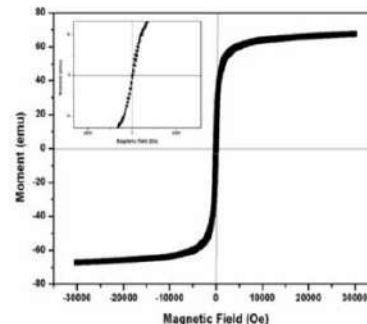
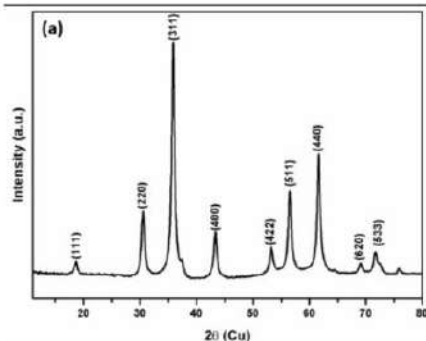
Nanopartículas:

- Plata
- Cobre
- Magnetita
- Ferrita manganeso
- Ferrita manganeso enlazada con plata
- Plata enlazadas con óxido nítrico
- Quitosano enlazadas con óxido nítrico
- Entre otras

←
Síntesis de NP



←



- Microscopía electrónica de barrido
- Microscopía electrónica de transmisión
- Análisis termogravimétrico
- Propiedades magnéticas
- Distribución de tamaño por Dispersión dinámica de la luz
- Difracción de rayos X
- Entre otros

Mecanismos de formación de NP

Síntesis de nanopartículas por extractos vegetales

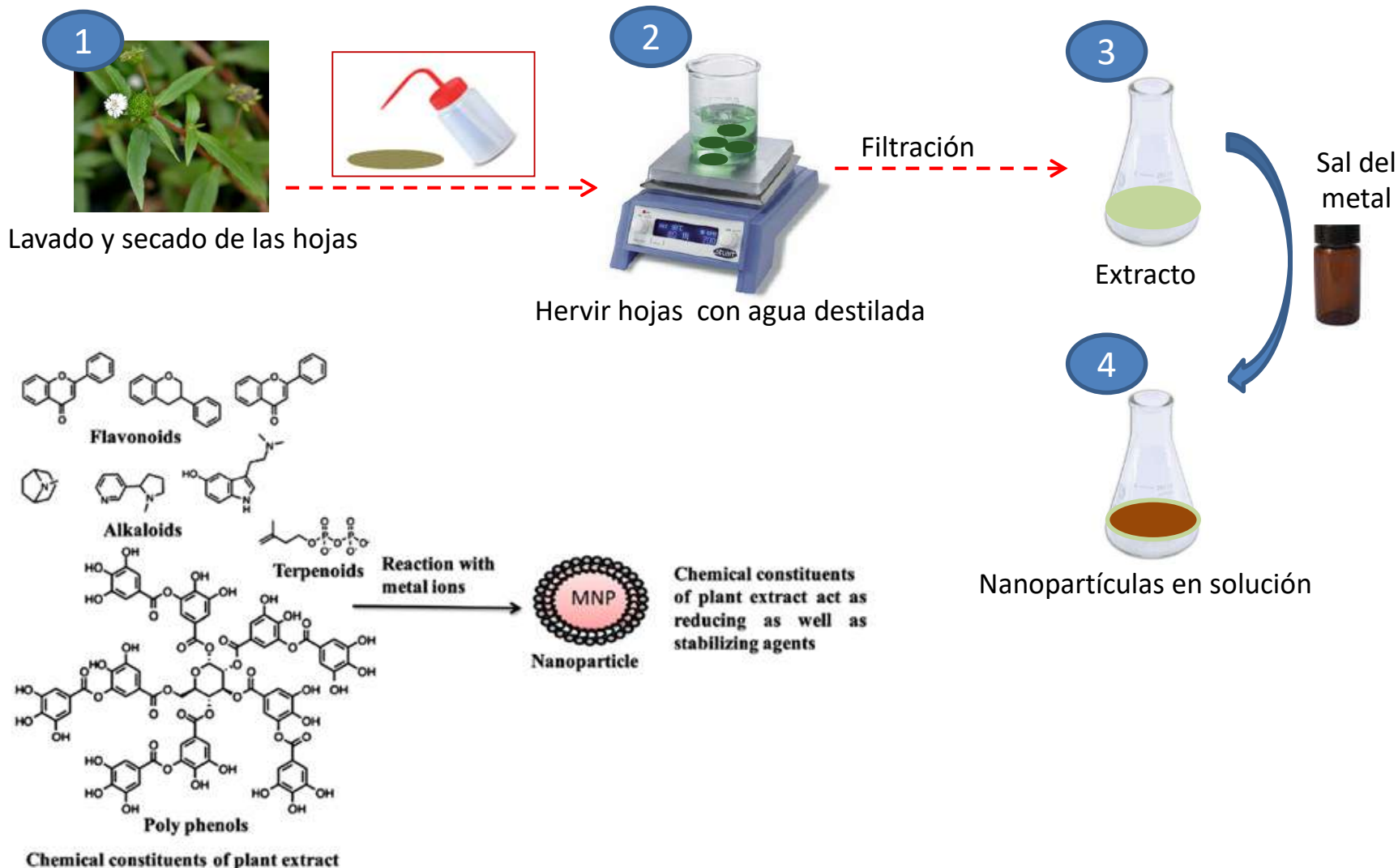
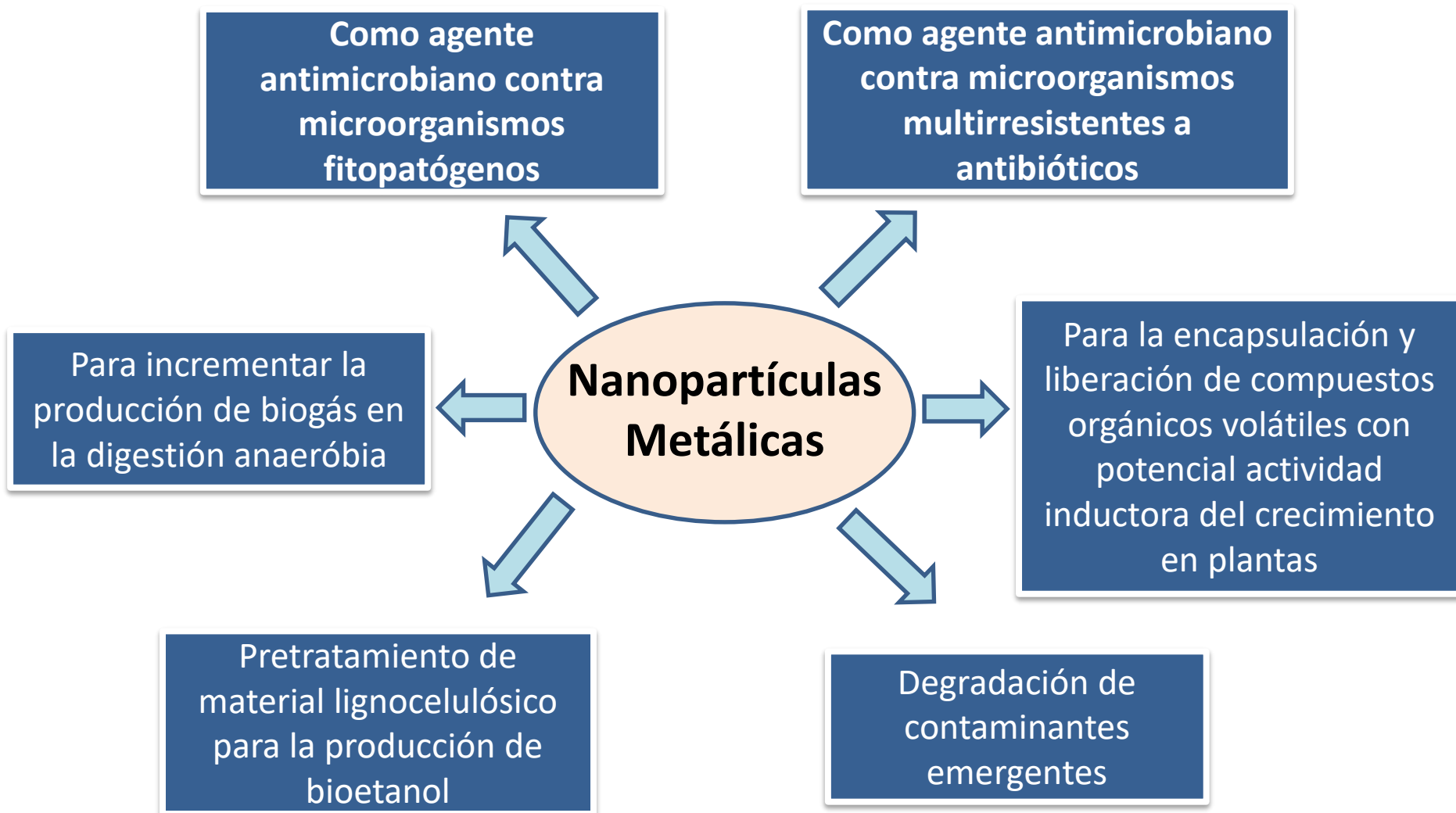
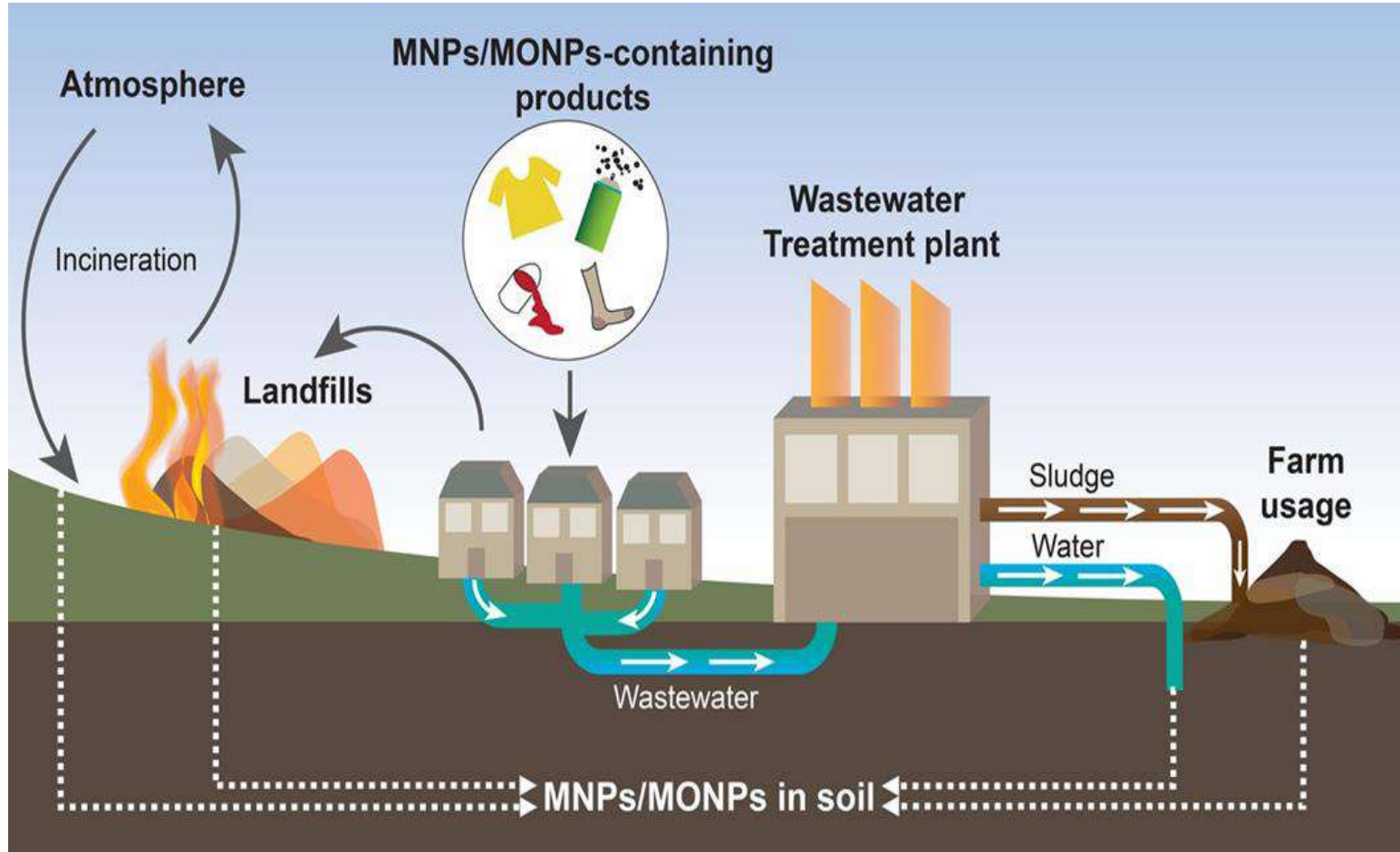


Fig. 2 Possible chemical constituents of plant extract responsible for the bioreduction of metal ions (Dubey et al., 2009; Huang et al., 2007).

Aplicaciones Biotecnológicas



Efectos ecotoxicológicos de NP



Tesis de Postgrado en curso



Biosynthesis of copper nanoparticles by microalgae. Alumno: Karla Araya. Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. Tesis en curso.



Study of the synthesis mechanism for the formation of Silver Nanoparticles (AgNP) with antimicrobial activity. Alumno: Carla Cisterna. Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. Tesis en curso.



Desarrollo de un catalizador compuesto por nanopartículas de magnetita para incrementar la actividad metanogénica. Magister en Ciencias de la Ingeniería mención Biotecnología. Universidad de La Frontera. Tesis en curso.



Degradation of Imidacloprid and chlorpyrifos by functionalized magnetic nanoparticles. Alumno: Wence Herrera. Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. Tesis en curso.



Production of chitosan nanoparticles bonded with silver and nitric oxide for agricultural applications. Alumno: Joelis Vera. Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Bioprocesos, Universidad de La Frontera.

Tesis de Postgrado finalizadas



Effective control of *Pseudomonas syringae* by silver nanoparticle synthesized with *Galega officinalis* extract optimized by response surface methodology. Alumno: Nixson Manosalva. Magister en Ciencias de la Ingeniería mención Biotecnología, Universidad de La Frontera. 2015.



Synthesis of metal nanoparticles (Ag, Au and Cu) with antimicrobial activity by micelyum-free extract of Chilean native fungus. Alumno: Raphael Cuevas. Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. 2017.



Copper nanoparticles in soil-system: impact on nitrifying bacteria. Alumno: Javiera Parada. Doctorado en Ciencias de Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. 2019.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Proyecto **FONDECYT Postdoctorado 3180279** (2018 – 2020):
Formulación de nanopartículas lipídicas para la encapsulación y liberación de compuestos orgánicos volátiles con potencial actividad inductora del crecimiento en *Lactuca sativa* y *Solanum lycopersicum*.
Investigador responsable: Paola Fincheira.

Proyecto **FONDECYT Regular 1191089** (2019 – 2022): Production of biogenic silver nanoparticles with antimicrobial activity in a fluidized bed reactor (FBR) coupled to a stirred tank reactor (STR) operated with immobilized fungal biomass. Investigador responsable: Olga Rubilar

Proyecto **CONICYT-FAPESP 2018/08194-2** (2019 – 2021): Óleo esencial contendo nanopartículas metálicas funcionalizadas con óxido nítrico como estrategia para el control de patógenos vegetales en la agricultura. Investigador responsable: Olga Rubilar

Proyecto **CRHIAM/FONDAP/15130015** (2019 – 2023): Centro de recursos hídricos para la agricultura y la minería. Investigador Asociado: Olga Rubilar

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Proyecto **REDES/CONICYT/PCI 180003** (2019 – 2020): Nanotechnology for the agriculture: new strategies, opportunities and their environmental risk. Investigador responsable: Gonzalo Tortella.



Proyecto **FONDECYT Postdoctorado 3190922** (2019 – 2021): Pretreatment of lignocellulosic biomass by Fenton-like reaction (catalyzed by superparamagnetic Fe-NPs) combined with fungal MnP enzyme. Investigador responsable: Edward Herмосilla.



Proyecto **FONDEF VIU de CONICYT VIU18E0051** (2019 – 2020): NanoMeg: Solución coloidal, a base de nanopartículas de magnetita para aumentar la producción de biogás. Investigador responsable: Nicolás Hoffmann.

Alumnos de Pregrado (Iniciación a la investigación)



Fernanda Valenzuela



Fernanda Parraguéz



Catalina Valdevenito



David Troncoso



Benjamín Durán

Investigadores y Técnico de Laboratorio



Marcela Díaz



Javiera Parada

Colaboración Internacional

- Dr. Nelson Durán (UNICAMP, Brasil)
- Dra. Amedea Seabra (UFABC, Brasil)
- Dr. Sergio Cuozzo (PROIMI-CONICET, Argentina)
- Dr. Gerson Nakazato (UELA, Brasil)
- Dr. Adalberto Benavides (UAAAN, México)
- Dra. Elena Prats (CSIC, España)
- Dra. Diana Souza (WUR, Holanda)
- Dr. Jorge Padrao-Jose Texeira (UMINHO, Portugal)
- Dr. Martin Fernández-Baldó (UNSL, Argentina)
- Dr. Carlos Rodríguez (UCR, Costa Rica)



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



Universidade do Minho



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS INSTITUTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE



ARGENTINA



Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

