



UNJu

Universidad
Nacional de Jujuy

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Alberdi 47 – CP 4600 – S.S. de Jujuy
Tel. (0388) 4221557
WEB: www.fca.unju.edu.ar



RESOLUCIÓN CAFCA. N° 433/2022.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **02 de agosto de 2022.**

VISTO, el Expediente F.200-3458/2022, mediante el cual el Dr. Luciano Matías **YAÑEZ** (CUIL 20-27875485-6 – L.P. N° 3901), Coordinador de la Comisión de Seguimiento de la Carrera **LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL (LGA)**, eleva planificación docente de la asignatura **GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS AGUA Y AIRE** que se dicta en Tercer Año Segundo Cuatrimestre de la citada carrera; y

CONSIDERANDO:

Que el Coordinador de la Comisión de Seguimiento Dr. YAÑEZ informa que la planificación de la asignatura **GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS AGUA Y AIRE**, que se dicta en el Tercer Año Segundo Cuatrimestre, fue evaluada por la Comisión y revisada por el docente responsable, realizando las correcciones pertinentes, para ser presentada ante el H.CAFCA.

Que el Programa Analítico adjuntado se ajusta a los contenidos mínimos requeridos por la Resolución Ministerial 4157/2017, el cual estará vigente hasta que los docentes propongan algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria N° 10/2022, de fecha 02 de agosto de 2022, con el voto favorable de los ONCE (11) Consejeros presentes.

Por ello,

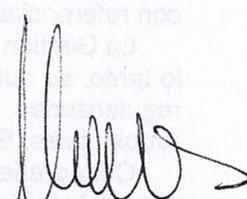
EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar la Planificación y el Programa Analítico correspondiente a la asignatura **GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS AGUA Y AIRE** que se dicta en Tercer Año Segundo Cuatrimestre de la Carrera **LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL (LGA)**, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.
cgg.


Mg. SUSANA E. ALVAREZ
SECRETARIA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy


Dra. Ing. Agr. Noemí del V. Bojarano
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

ANEXO ÚNICO RESOLUCIÓN CAFCA. N° 433/2022.

CARRERA: LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL
PLANIFICACIÓN 2022

CÁTEDRA: Gestión Sustentable de los Recursos Agua y Aire

Equipo de Cátedra:

Prof. Adj. Dr. Lic. en Cs. Biol. Alfonso Emanuel CARRIZO VILLOLDO

Jefa de Trabajos Prácticos Ing. Agr. María del Carmen RIVERA FUNES

Régimen:

Cuatrimestral (3er año, 2do cuatrimestre)

Contenidos Mínimos:

El ciclo hidrológico. Dinámica fluvial y ambientes fluviales. Nociones básicas de hidrogeología. Degradación y contaminación natural y antrópica de acuíferos y cuerpos de agua continentales. Grandes sistemas fluviales de Argentina. Grandes regiones hidrogeológicas de Argentina. Acuíferos y Limnología.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga Horaria total: 90 horas

1. Fundamentación:

La actual política internacional del agua considera que la naturaleza compite con los usos humanos del agua. Por lo tanto, la humanidad debe gestionar cómo dividir el uso del agua del planeta entre actividades como: la producción de alimentos, el suministro de agua potable, saneamiento para las comunidades humanas y la protección del medio ambiente. Es por ello que para mantener las funciones reguladoras del ciclo del hidrológico debemos conocer cómo funciona y sus deficiencias funcionales para superar la creciente brecha entre la oferta y la demanda.

Teniendo en cuenta el perfil del egresado de la Licenciatura en gestión Ambiental, la materia aportará al alumno conocimientos para el desarrollo de investigaciones, legislación, asesoramiento del impacto ambiental de procesos productivos, planes de recuperación, concientización y monitoreo, en lo referido a los recursos agua y aire.

Se considerarán aspectos técnicos y normativos para adoptar una mirada desde la Gestión Integrada de Recursos Hídricos, analizando cada problemática desde una mirada sistémica, con referencias internacionales, nacionales y locales.

La Gestión Sustentable de los Recursos Agua y Aire, es una materia interdisciplinaria, por lo tanto, se nutre de diferentes ciencias y disciplinas científicas. Para cursar, se deberá tener regularizadas: Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, Evaluación de Impactos Ambientales, Ecología, Microbiología Ambiental y Climatología.

Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, brinda herramientas para la ubicación espacial e identificación de cuencas hidrográficas, cursos de agua, lagos y humedales.



Evaluación de Impactos Ambientales, brinda herramientas para identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos, de obras y actividades humanas, a los recursos agua y aire.

Ecología permite comprender las relaciones entre los componentes, bióticos y abióticos, que se encuentran conformando la biósfera, atmósfera y litósfera. Microbiología Ambiental nos permite conocer la biodiversidad de organismos microscopios, su relación con otros seres vivos de mayor tamaño que habitan el ambiente y su importante intervención para que se lleven a cabo los ciclos biogeoquímicos.

La Climatología permite conocer la complejidad de los procesos que se llevan a cabo en la atmósfera, ya sean naturales, o por intervención antrópica. El aire y el agua, son componentes principales de la climatología, al encontrarse presentes en la atmósfera, e intervenir en la formación del clima y en definitiva en los diferentes biomas.

Para cursar, se deberá tener aprobadas las asignaturas: Introducción a la Gestión Ambiental, en cuyo contenido se abarca en forma general la problemática ambiental y su relación con el deterioro del capital natural y salud humana. Biología, donde se estudia la vida, su evolución, estructuras y funciones celulares. Por último, Física y Química del Ambiente, guarda relación al brindar nociones sobre las distintas familias de contaminantes químicos que afectan el agua, aire y suelo, producto de actividades humanas.

Los conocimientos previos adquiridos en estas asignaturas serán necesarios para el abordaje desde una mirada integrativa del presente curso.

Para rendir el examen final de la asignatura el alumno deberá tener regularizadas: Microbiología Ambiental y Evaluación de Impactos Ambientales; y aprobadas: Cartografía y Sistemas de Información Geográfica, Climatología y Ecología.

2. Objetivos Generales de la Asignatura:

- Adquirir conocimientos básicos referidos a los recursos agua y aire.
- Conocer la problemática ambiental de los recursos agua y aire.
- Adquirir las nociones fundamentales de la gestión integrada de cuencas y aire.
- Adquirir los conocimientos básicos de los mecanismos de saneamiento de recursos hídricos y aire contaminados.
- Conocer e interpretar los aspectos regulatorios vigentes.

Objetivos específicos:

- Conocer los alcances y limitaciones de los conceptos sustentabilidad y gestión integrada.
- Utilizar el balance hidrológico como herramienta de gestión de recursos hídricos.
- Utilizar diversas herramientas de medición de calidad de agua.
- Conocer herramientas de saneamiento de aguas contaminadas.
- Adquirir nociones de hidrogeología

3. Contenidos de la Asignatura: Programa Analítico

Unidad Nº1: Sustentabilidad y escenarios

Concepto de sustentabilidad. Principios de sustentabilidad. Dimensiones de la sustentabilidad. Escenario económico. Escenario sociocultural. Escenario natural. Visión sistémica de la sostenibilidad. Ciclos biogeoquímicos: ciclos sedimentarios, ciclo hidrológico, ciclos gaseosos. Recursos naturales. Biósfera. Hidrosfera. Litosfera. Atmósfera. Servicios ambientales. Fenómenos naturales.

Bibliografía principal:

- Suárez, V. E.; González Vásquez, A. 2014. Desarrollo sustentable. Patria. México D. F.
- Vesilind, P. A.; Morgan, S. M.; Heine, L. G. 2013. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Cengage Learning. México D. F.
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. Madrid

Bibliografía complementaria:

- United Nations Refugee Agency. ¿Cuáles son las consecuencias de no reciclar?. En: https://eacnur.org/blog/cuales-las-consecuencias-no-reciclar-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

Unidad N°2: Calidad de agua

Procesos formadores de la composición química del agua: disolución, concentración, intercambio de iones, oxidación y reducción, hidrólisis e hidratación. Propiedades físicas: color, olor, sabor, temperatura. Propiedades químicas: conductividad eléctrica, residuo seco, dureza, alcalinidad, pH. Origen y propiedades de los iones más comunes. Representación gráfica de los análisis químicos. Indicadores de la calidad del agua. Oxígeno disuelto. Demanda de oxígeno. Sólidos. Nitrógeno. Mediciones bacteriológicas. Normas de calidad de agua: para consumo humano, para consumo animal, para riego, de aguas residuales, de agua superficial, para usos industriales. Organismos con jurisdicción en el manejo del recurso.

Bibliografía principal:

- Giai, S. 2008. Introducción a la Hidrología. 1a ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa. 245 pp. (Capítulo II y IX).
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión (Volumen I). Mc Graw Hill. Madrid. 1-409 pp. (Capítulo 6, pag. 358).
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión (Volumen II). Mc Graw Hill. Madrid. 410-841pp. (Capítulo 11, pag. 595 y Capítulo 12, pag. 669).
- Vesilind, P. A.; Morgan, S. M.; Heine, L. G. 2013. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Cengage Learning. México D. F. (Capítulo 9).

Bibliografía complementaria:

- Acuña, J. C. 2015. Separata de Capítulo de Publicación del Centro para la Promoción de la Conservación de Suelos y Aguas (PROSA)-Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). En: <https://juridico2741.files.wordpress.com/2018/09/acuc3b1a-suelos-y-aguas-en-la-legislacion-argentina-2015.pdf>

-Código Alimentario Argentino. Capitulo XII: Bebidas Alcohólicas



Bebidas Hídricas, Agua y Agua gasificada. En:
argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_xii_aguas_actualiz_2021-01.pdf

-Gobernanza de los recursos hídricos en Argentina. Capítulo 3. En: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/c0c9e9f1-es/index.html?itemId=/content/component/c0c9e9f1-es> -

Unidad N°3: Componentes del ciclo hidrológico

El agua en la atmósfera. Precipitación: formación, distribución, medición. Evaporación y Evapotranspiración: factores que la afectan, medida. El agua en la superficie: escorrentía. Medida del caudal. Regimen de los cursos de agua. Dinámica fluvial y ambientes fluviales. Grandes sistemas fluviales de Argentina y América del Sur.

Bibliografía principal:

- Davie, T. 2008. Fundamentals of hydrology. 2nd. Ed. Routledge. New York. 200 pp.
- Giai, S. 2008. Introducción a la Hidrología. 1a ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa. 245 pp.
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill: Madrid
- Sánchez San Román, F. J. 2017. Hidrología Superficial y Subterránea. Universidad de Salamanca. Salamanca. 391 pp.

Bibliografía complementaria:

- Aparicio Mijares, F. J. 1992. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa. México, D.F. 302 pp.
- Breña Puyol, A. F. y Villa, M. A. J. 2006. Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial. Coordinación General de Vinculación y Desarrollo Institucional de la Rectoría General de la Universidad Autónoma Metropolitana. Tlalpan, México. 287 pp.
- Smith, T. y Smith, R. L. 2007. Ecología. 6.a Ed. Pearson Educación S. A. Madrid

Unidad N°4: Componentes del ciclo hidrológico II

Almacenamiento. El agua en el suelo. Acuíferos y limnología. Humedales. Nociones básicas de hidrogeología. Grandes regiones hidrogeológicas de Argentina. Zona de recarga y captación del recurso. Medición del agua bajo la tierra.

Bibliografía principal:

- Davie, T. 2008. Fundamentals of hydrology. 2nd. Ed. Routledge. New York. 200 pp.
- Giai, S. 2008. Introducción a la Hidrología. 1a ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa.

245 pp.

-Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. Madrid.

-Sánchez San Román, F. J. 2017. Hidrología Superficial y Subterránea. Universidad de Salamanca. Salamanca. 391 pp.

Unidad N°5: El balance hídrico

Espacio al que se refiere el balance hídrico. El lapso de tiempo. Tramo del balance. Cálculo de sus componentes. Utilidad. Balance hídrico mundial.

Bibliografía principal:

-Davie, T. 2008. Fundamentals of hydrology. 2nd. Ed. Routledge. New York. 200 pp.

-Giai, S. 2008. Introducción a la Hidrología. 1a ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa. 245 pp.

- Sánchez San Román, F. J. 2017. Hidrología Superficial y Subterránea. Universidad de Salamanca. Salamanca. 391 pp.

Unidad N°6: Contaminación atmosférica

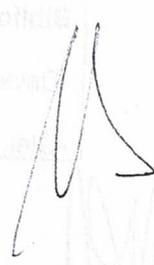
Meteorología y movimiento del aire. Contaminantes principales del aire: particulados y contaminantes gaseosos. Medición. Fuentes y efectos de la contaminación del aire. Óxidos de azufre y de nitrógeno y lluvia ácida. Esmog fotoquímico. Agotamiento del ozono. Cambio climático.

Bibliografía principal:

-Vesilind, P. A.; Morgan, S. M.; Heine, L. G. 2013. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Cengage Learning. México D. F. (Capítulo 12).

-Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. Madrid. (Capítulo 3).

Unidad N°7: Estándares de calidad de aire





Estándares de la calidad del aire. Estándares de emisiones y calidad del aire ambiente. Control de calidad del aire. Tratamiento de emisiones: control de partículas, control de contaminantes gaseosos, control de óxidos de azufre. Dispersión de los contaminantes del aire. Control de fuentes en movimiento. Gestión de la calidad del aire.

Bibliografía principal:

- Castagnasso, G.; Massolo, L. A. (2018). Calidad del aire. Monitoreo y modelado de contaminantes atmosféricos. Efectos en la salud pública. Porta, A., Sanchez, E. Y., Colman Lerner, E. (coordinadores). EDULP. La Plata. (Capítulo 6).
- Vesilind, P. A.; Morgan, S. M.; Heine, L. G. 2013. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Cengage Learning. México D. F. (Capítulo 12).
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. Madrid. (Capítulo 3).

Unidad N°8: Problemáticas asociadas al recurso agua

Principales problemas causados por la escasez y el exceso de agua. Efectos del cambio climático en la disponibilidad del recurso. Cuencas interprovinciales: ejemplos. Cuencas transfronterizas. Degradación y contaminación natural y antrópica de acuíferos y cuerpos de agua continentales. Distintos tipos y grados de contaminación. Eutrofización. Cuencas más contaminadas en la República Argentina. Prevención y reducción de la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Bibliografía principal:

- Giai, S. 2008. Introducción a la Hidrología. 1a ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa. 245 pp.
- Sánchez San Román, F. J. 2017. Hidrología Superficial y Subterránea. Universidad de Salamanca. Salamanca. 391 pp.

Bibliografía complementaria:

- Auge, M. et al., 2006. Hidrogeología de Argentina. Boletín Geológico y Minero, 117 (1): 7-23
- Contaminantes naturales del agua, una amenaza silente. En: https://www.wearewater.org/es/contaminantes-naturales-del-agua-una-amenaza-silente_320991
- Cuenca del Plata. Programa Marco. En: proyectoscic.org
- Cuenca Río Colorado. En: <https://inta.gob.ar/noticias/investigacion-desarrollada-sobre-la-cuenca-del-rio-colorado>

- Cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro. En: <http://www.aic.gov.ar/sitio/lacuenca>
- Cuenca Propia De Los Bajos Submeridionales. En:
http://www.dimla.gob.ar/info_cuenca.php?id_cuenca=8
- Cuenca del Río Pilcomayo. En:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/14_nueva.pdf
- Facultad de Educación. Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid. Aspectos Ambientales. Intervención Humana en Ríos y Lagos. En:
<https://webs.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/riosylagos.html>
- Goretti García Miranda, F., Miranda Rosales, V. 2018. Eutrofización, una Amenaza para el Recurso Hídrico. En: http://ru.iiec.unam.mx/4269/1/2-Vol2_Parte1_Eje3_Cap5-177-Garc%C3%ADa-Miranda.pdf
- Hunt, C. E. (2004). Thirsty Planet. Strategies for Sustainable Water Management. Zed Books. London.
- Instituto Geológico y Minero de España. AECID. La importancia de las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos: aplicaciones prácticas en proyectos de cooperación internacional para el desarrollo. Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento. En:
https://intercoonecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/relatoria_igme_web.pdf
- Mapa de Cuencas y Regiones hídricas superficiales de la República Argentina. Sec. de Inf. y Política Hídrica. Min. del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Presidencia de la Nación. En:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mapa_cuencas_ssrh_130x91cm_ed2017.jpg
- Mapa de Cuencas y Regiones hídricas superficiales de la República Argentina. Sec. de Inf. y Política Hídrica. Min. del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Presidencia de la Nación. En:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mapa_cuencas_ssrh_130x91cm_ed2017.jpg
- Mapa Cuenca Río Juramento-Salado. En:
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/estudio/riego/complementario/analisis_recursohidricos/aguassuperficiales/planosbasicos/19_Aportes_Salado_Bermejo.pdf
- Mapa Cuenca Río Salí-Dulce. En: http://dimla.gob.ar/info_cuenca.php?id_cuenca=7
- Pochat, V. 2005. Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina. CEPAL-UN. Santiago de Chile. (Concepto manejo de cuencas p. 20).
- Sánchez San Román, F. J. Dpto. Geología Univ. Salamanca. En:
<https://hidrologia.usal.es/temas/contaminacion.pdf>

Unidad N°9: Tratamiento de aguas residuales

Tratamiento de aguas residuales. Alternativas de reuso de agua y tecnologías requeridas para lograr su viabilidad. Tratamientos de potabilización del agua. Infraestructuras de



saneamiento. Efluentes industriales y su depuración. Biorremediación.

Bibliografía principal:

-Vesilind, P. A., Morgan, S., Heine, L. 2008. Introducción a la Ingeniería Ambiental. 3ra. Ed. Cengage. México, D. F. 547 pp. (Capítulo 11).

Bibliografía complementaria:

-Madigan et al., (2015). Brock, Biología de los Microorganismos. 14va ed. Pearson, Madrid, 1099 pag. (Capítulo 21)

-Prescott L M, Harley J P, Klein D A. (2004). Microbiología. 5ta Ed. McGraw Hill Interamericana. Madrid. 1240 pp.

-Tотора, G. J., Funke, B., Case, C. (2007). Introducción a la microbiología. 9na Ed. Panamericana. Bs. As. 959 pp.

Unidad 10: Gestión integrada de recursos hídricos

Concepto de agua virtual. Concepto de huella hídrica. Economía circular. Manejo sustentable del agua. Concepto de gestión integrada de cuencas. Distribución del recurso hídrico y papel del Estado en su gestión. Diseño de un plan de gestión integrada de los recursos hídricos.

Bibliografía principal:

-Indij D, Paris M, Schreider M. 2014. Herramientas para Contribuir a la Gestión Sustentable del Agua en Latinoamérica. Publications Office of the European Union. Luxembourg.

.-Vesilind, P. A.; Morgan, S. M.; Heine, L. G. 2013. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Cengage Learning. México D. F.

Bibliografía complementaria:

-Herrero A C. 2010. Huella Hídrica y Agua Virtual. Fundación Naturaleza para el Futuro. CABA. En: http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10_5/HuellaHidrica-Aquavirtual.pdf

-Instituto Geológico y Minero de España. AECID. La importancia de las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos: aplicaciones prácticas en proyectos de cooperación internacional para el desarrollo. Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento. En: https://intercoonecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/relatoria_igme_web.pdf

-Ministerio de Ambiente de la Nación Argentina. Economía Circular. En: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/accion/economia-circular>

-Pochat, V. 2005. Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina. CEPAL-UN. Santiago de Chile. (Concepto manejo de cuencas p. 20).

Programa de Examen

El programa analítico es el programa de examen.

- Programa de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico N° 1: Indicadores físicos de calidad de agua

Objetivos:

- Establezcan relaciones de pertinencia entre la actividad práctica y los modelos teóricos.
- Interpreten la importancia del agua, su cuidado, y sustentabilidad en el tiempo.
- Utilicen el lenguaje apropiado e identifiquen-caractericen los indicadores físicos de agua y sus aplicaciones.
- Desarrollen capacidades y habilidades para detectar problemáticas de los recursos hídricos.
- Desarrollen capacidades y habilidades en práctica de lectura de textos científicos, para la interpretación de su metodología, resultados y conclusiones.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Importancia del agua como recurso. Ciclo hidrológico. Estrés hídrico y sus causas. Contaminación de los recursos hídricos. Índice de calidad de agua ICA. Parámetros que intervienen en el ICA. Clasificación de indicadores de calidad de agua, indicadores físicos y su aplicación.

Trabajo Práctico N°2: Indicadores químicos de calidad del agua

Objetivos:

- Establezcan relaciones de pertinencia entre la actividad práctica y los modelos teóricos.
- Utilicen lenguaje técnico propio del trabajo práctico.
- Desarrollen capacidades y habilidades en muestreos de agua y medición de parámetros químicos de calidad de agua.

Contenidos: Diseño de monitoreos. Ubicación y puntos de muestreo. Programa de monitoreo. Muestreo, preservación, conservación y envío de las muestras al laboratorio de análisis. Medición de parámetros químicos de calidad de agua. Control de calidad y procesamiento de la información.

Trabajo Práctico N° 3: Contaminación microbiológica en cuerpos de agua

Objetivos:

- Conozcan la microbiología asociada al agua, y su impacto en la salud humana.
- Utilicen el lenguaje técnico propio del práctico e identifiquen-caractericen los indicadores microbiológicos.
- Desarrollen capacidades y habilidades para detectar problemáticas de contaminación microbiológica de los recursos hídricos.
- Desarrollen capacidades y habilidades de lectura de textos científicos.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Microbiología de aguas. Importancia. Problemáticas actuales. Organismos patógenos, caracterización, ejemplos. Aspectos bioquímicos: nutrientes, OD, DBO, DQO. Medición. Mediciones bacteriológicas. Evaluación microbiológica en cuerpos de agua

Trabajo Práctico N° 4: Contaminación química en cuerpos de aguas

Objetivos:

- Desarrollen capacidades y habilidades para detectar problemáticas del agua superficial y subterránea.



- Reconozcan los diferentes tratamientos, su importancia y aplicación.
- Reconozcan problemática de toxicidad en agua
- Apliquen ensayos de toxicidad.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Problemas de calidad del agua por contaminación con metales. Definición de agroquímicos. Clasificación. Problemas de calidad del agua por contaminación con agroquímicos. Problemáticas a nivel nacional, provincial. Mutaciones por contaminación de agroquímicos. Toxicidad. Evaluación de contaminación química en cuerpos de aguas superficiales y subterráneas.

Trabajo Práctico N° 5: Tratamiento de agua residuales

Objetivos:

- Interpreten la importancia del agua y su cuidado, su sustentabilidad en el tiempo.
- Utilicen lenguaje técnico propio del trabajo práctico e identifiquen, y caractericen los indicadores de agua y sus aplicaciones.
- Desarrollen capacidades y habilidades para detectar soluciones de saneamiento según problemáticas de los recursos hídricos.
- Desarrollen capacidades y habilidades en práctica de lectura en textos científicos y habilidades de interpretación y transmisión de resultados.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Definición, Tratamiento de aguas residuales. Importancia. Métodos y procesos químicos, físicos, biológicos. Componentes de una planta de tratamiento de agua residuales. Biorremediación, tipos, aplicación. Eutrofización.

Trabajo Práctico N° 6: Contaminación gaseosa

Objetivos:

- Conozcan las problemáticas de contaminación atmosféricas e impactos en la salud.
- Utilicen lenguaje técnico propio del trabajo práctico.
- Desarrollen capacidades y habilidades para detectar problemáticas de contaminación atmosférica.
- Desarrollen capacidades y habilidades en lectura e interpretación en textos científicos.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Definición de contaminación gaseosa. Tipo de contaminación gaseosa. Causa de contaminación atmosférica. Principales contaminantes del aire. Problemas ambientales. Indicadores de calidad de aire. Medición de calidad de aire. Los líquenes como indicadores de calidad de aire.

Trabajo Práctico N° 7: Tratamientos de emisiones gaseosas

Objetivos:

- Interpreten la importancia de la calidad atmosférica y su cuidado, su sustentabilidad en el tiempo.
- Utilicen el lenguaje técnico propio del trabajo práctico e identifiquen, caractericen los indicadores de calidad de aire y sus aplicaciones.
- Desarrollen capacidades y habilidades para detectar soluciones de saneamiento según problemáticas.
- Desarrollen capacidades y habilidades en lectura e interpretación en textos científicos.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Monitoreo de emisiones. Control de emisiones. Sistema de control de emisiones. Tecnología y equipos para control de emisiones. Cálculos.

Trabajo Práctico N° 8: Herramienta para evaluar calidad Ambiental

Objetivos:

- Utilicen el lenguaje técnico propio del trabajo práctico.
- Desarrollen capacidades y habilidades en base a las tecnologías de aplicación frente a problemáticas.
- Promover el trabajo en equipo mediante la socialización con los compañeros de clase.

Contenidos: Utilización de diversos Software para evaluación de contaminación atmosférica y contaminación acústica.

4. Consideraciones sobre Modalidad de dictado 2022:

Metodología de trabajo áulico y recursos didácticos:

Al menos un 50% de la totalidad de las clases programadas para la asignatura serán de carácter presencial. Mientras que un porcentaje no mayor al 50% será de clases será virtual, facilitando así el acceso de los alumnos al 100% de las clases de la asignatura.

Para dicho fin se habilitará en la plataforma UNJu Virtual un aula destinada a la cursada de la asignatura. Asimismo, se dará uso a otras Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), como Google Meet, Google Drive, Whatsapp, You Tube, GoConqr, VideoQuiz, entre otras, que tendrán como objetivo brindar al alumno material bibliográfico, videos explicativos, guías de estudio y una mayor comunicación y acompañamiento de los estudiantes por parte del plantel docente.

Las clases teóricas se realizan de forma sincrónica utilizando la plataforma Google Meet, con una duración de 2 horas reloj en forma semanal, la cual será grabada y puesta a disposición de los alumnos. La metodología será a través de una clase magistral, donde se hará uso de: narraciones, analogías, exposición de casos de estudio, publicaciones científicas, clase invertida, entre otras.

Al final de cada unidad se hará entrega de una guía de estudio con material complementario, como por ejemplo páginas web, videos de You Tube, series documentales y películas, referidas a las temáticas. El alumno entregará las consignas resueltas de cada guía en un tiempo no mayor a dos semanas.

Las clases prácticas, tendrán una duración de 3 horas reloj en forma semanal, y contará con clases magistrales, exposiciones de trabajos científicos en grupo por parte de los alumnos, uso de aplicaciones web para simulación de trabajo de laboratorio como BioRender, PHET, entre otras.

Asimismo, se hará uso de aplicaciones de celular como GPS, PlantNet, sonómetro, medición de radiación electromagnética, para hacer mediciones ambientales mediante uso de aplicaciones presentes en el celular.



Modalidad e instrumentos de evaluación:

A modo de evaluación de proceso y un mejor seguimiento de los aprendizajes, las guías de estudio contarán con rúbricas o pautas de cotejo, y se calificarán como “aprobada” o “rehacer”, y contará con la retroalimentación correspondiente por parte de los docentes. Se valorará cualitativamente, el esfuerzo en la búsqueda de material bibliográfico, detalle de las respuestas teniendo en cuenta las consignas y la profundidad de análisis en las conclusiones obtenidas.

Las exposiciones grupales, y trabajos realizados en las clases prácticas también contarán con instrumentos de autoevaluación como ser rúbricas y pautas de cotejo, y se efectuará retroalimentación en forma oral. Todo el material elaborado por los estudiantes, como ser producciones en Power Point, fotografías y mapas elaborados serán almacenados en portafolios.

Antes de rendir los parciales el alumno deberá tener aprobados la totalidad de las guías de estudio y exposiciones de los trabajos científicos. Ambas actividades se realizarán en forma grupal, y las respuestas serán discutidas en seminarios previos a los exámenes parciales.

Cabe destacar, que la participación de los alumnos durante las clases teóricas y prácticas, también será tomada en cuenta, así como el interés manifestado en la asignatura y la generación de actitudes que favorezcan la convivencia áulica. Se valorará el esfuerzo de cada alumno por aprender y desarrollar un espíritu crítico desde la ciencia, plasmado en las producciones elaboradas durante la cursada. Esta valoración influirá para definir media centésima más o menos al momento de definir la nota final de cursada.

Habrán 2 exámenes parciales, con sus correspondientes recuperatorios (2 instancias recuperatorias), más un examen “flotante” (recuperatorio del recuperatorio), para dar al alumno las suficientes instancias de aprendizaje necesarias para lograr asimilar los conceptos impartidos durante la cursada. Los parciales serán efectuados en la plataforma UNJu Virtual, mediante la utilización de la metodología de preguntas de opción múltiple, verdadero o falso y preguntas abiertas.

Los parciales, si poseen una valoración cuantitativa de la calificación o nota final. Dichas evaluaciones serán aprobadas con nota de 6 para regularizar, o 7 ó más puntos para promocionar. La puntuación de la nota será acreditada de acuerdo con el criterio observado como respuesta obtenida a cada pregunta realizada.

Todas las instancias de evaluación poseerán retroalimentación para que sea considerada una instancia más de aprendizaje, y el alumno logre integrar todos los conocimientos teórico-prácticos, y le ayuden al desarrollo de habilidades cognitivas y lingüísticas propias de la asignatura en particular y de las ciencias experimentales y aplicadas en general, como lo son: hipotetizar, justificar, deducir, definir, comparar, argumentar, clasificar.

Para alumnos que no puedan asistir a las clases planificadas por motivos de trabajo, se desarrollará una clase teórica-práctica integral de forma mensual, es decir 4 clases integrales presenciales en todo el cuatrimestre, articulando los marcos conceptuales impartidos durante las actividades sincrónicas y asincrónicas, así como el cumplimiento de la presentación de guías de estudio, seminarios expositivos, y otras actividades realizadas.

Las clases de consulta serán en modalidad virtual luego de las clases teóricas, o se consensuará un día y hora con los alumnos para las mismas. Tendrán la finalidad de evacuar dudas de lo visto en el transcurso de las clases teóricas y prácticas.

5. Horario de Clases:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
08:00						
09:00						




10:00		9:00 a 12:00 (Prácticos- Presencial - H)			
11:00				11:00 a 13:00 (Teórico-Virtual- H-AP)	
12:00					
13:00		14:00 a 17:00 (Prácticos- Presencial - AP)		13:00 a 14:00 (Consultas- Virtual-H-AP)	
14:00					
15:00					
16:00					
18:00					
19:30					
20:00					
21:00					

6. Cronograma de clases:

Semana	Fecha	Unidad	Tema	Hs	Modalidad	Responsables
1	16-08-2022	Unidad N°1- T.P.N° 1	Sustentabilidad y escenarios - Indicadores de calidad de agua	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	18-08-2022	Unidad N°1	Sustentabilidad y escenarios	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
2	23-08-2022	-	Feriado	3	-	-
	25-08-2022	Unidad N° 2	Calidad de agua	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
3	30-08-2022	Unidad N° 2 - T.P. N° 2	Calidad de agua	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	01-09-2022	Unidad N° 2	Calidad de agua	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
4	06-09-2022	Unidad N° 3 - T.P. N° 3	Componentes del ciclo hidrológico	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	08-09-2022	Unidad N° 3	Componentes del ciclo hidrológico	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
5	13-09-2022	Unidad N° 4 - T.P. N° 4	Componentes del ciclo hidrológico II	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	15-09-2022	Unidad N° 4	Componentes del ciclo hidrológico II	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
6	20-09-2022	Unidad N° 5	El balance hídrico	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	22-09-2022	Unidad N° 5	El balance hídrico	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
7	27-09-2022	Seminario integrativo	Unidades 1 - 5 y T.P.s 1 - 4	3	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera
	29-09-2022	Seminario integrativo	Unidades 1 - 5 y T.P.s 1 - 4	3	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera

8	04-10-2022	Primer parcial	Unidades 1 - 5 y T.P.s 1 - 4	2	Escrito - Virtual	Carrizo - Rivera
	06-10-2022	Recuperatorio primer parcial	Unidades 1 - 5 y T.P.s 1 - 4	2	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera
9	11-10-2022	Unidad N° 6 - T.P. N° 5	Contaminación atmosférica	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	13-10-2022	Unidad N° 6	Contaminación atmosférica	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
10	18-10-2022	Unidad N° 7 - T.P. 6	Estándares de calidad de aire	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	20-10-2022	Unidad N° 7	Estándares de calidad de aire	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
11	25-10-2022	Unidad N° 8 - T.P. N° 7	Problemáticas asociadas al recurso agua	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	27-10-2022	Unidad N° 8	Problemáticas asociadas al recurso agua	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
12	01-11-2022	Unidad N° 9 - T.P. N° 8	Tratamiento de aguas residuales	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	03-11-2022	Unidad N° 9	Tratamiento de aguas residuales	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
13	08-11-2022	Unidad N° 10	Gestión integrada de recursos hídricos	3	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
	10-11-2022	Unidad N° 10	Gestión integrada de recursos hídricos	2	Teórico - Práctico	Carrizo - Rivera
14	15-11-2022	Seminario integrativo	Unidades 6 - 10 y T.P.s 5 - 8	3	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera
	17-11-2022	Seminario integrativo	Unidades 6 - 10 y T.P.s 5 - 8	3	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera
15	22-11-2022	Segundo Parcial	Unidades 6 - 10 y T.P.s 5 - 8	2	Escrito - Virtual	Carrizo - Rivera
	24-11-2022	Recuperatorio segundo parcial	Unidades 6 - 10 y T.P.s 5 - 8	2	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera
16	29-11-2022	Flotante	Temas del primer parcial o segundo parcial	2	Oral - Virtual	Carrizo - Rivera

Horas estudiante (*)	13 horas
Total de horas	90 horas

(*)Incluidas en la carga horaria de la asignatura. Corresponde por ej. al tiempo promedio que el docente estima que insumen actividades propuestas al estudiante como ser lectura y/o resolución de problemas, elaboración de informes, etc. que no se realizan junto al docente durante la clase.

7. Bibliografía disponible para el alumno en formato digital y/o disponible en biblioteca de la FCA (consulta base de datos de la Biblioteca <http://koha.fca.unju.edu.ar/>):

Principal:

- Castagnasso, G.; Massolo, L. A. (2018). Calidad del aire. Monitoreo y modelado de contaminantes atmosféricos. Efectos en la salud pública. Porta, A., Sanchez, E. Y., Colman Lerner, E. (coordinadores). EDULP. La Plata.
- Davie, T. 2008. Fundamentals of hydrology. 2nd. Ed. Routledge. New York. 200 pp.
- Giai, S. 2008. Introducción a la Hidrología. 1a ed. Univ. Nacional de La Pampa. Santa Rosa. 245 pp.
- Indij D, Paris M, Schreider M. 2014. Herramientas para Contribuir a la Gestión Sustentable del Agua en Latinoamérica. Publications Office of the European Union. Luxembourg.
- Kiely, G. 1999. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Mc Graw Hill. Madrid.
- Sánchez San Román, F. J. 2017. Hidrología Superficial y Subterránea. Universidad de Salamanca. Salamanca. 391 pp.
- Vesilind, P. A.; Morgan, S. M.; Heine, L. G. 2013. Introducción a la Ingeniería Ambiental. Cengage Learning. México D. F.

Complementaria:

- Acuña, J. C. 2015. Separata de Capítulo de Publicación del Centro para la Promoción de la Conservación de Suelos y Aguas (PROSA)-Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura (FECIC). En: <https://juridico2741.files.wordpress.com/2018/09/acuc3b1a-suelos-y-aguas-en-la-legislacion-argentina-2015.pdf> (último acceso: 08/04/2022).
- Aparicio Mijares, F. J. 1992. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa. México, D.F. 302 pp.
- Auge, M. et al., 2006. Hidrogeología de Argentina. Boletín Geológico y Minero, 117 (1): 7-23
- Breña Puyol, A. F. y Villa, M. A. J. 2006. Principios y Fundamentos de la Hidrología Superficial. Coordinación General de Vinculación y Desarrollo Institucional de la Rectoría General de la Universidad Autónoma Metropolitana. Tlalpan, México. 287 pp.
- Código Alimentario Argentino. Capítulo XII: Bebidas Alcohólicas
Bebidas Hídricas, Agua y Agua gasificada. En: argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_capitulo_xii_aguas_actualiz_2021-01.pdf (último acceso: 08/04/2022).
- Contaminantes naturales del agua, una amenaza silente. En: https://www.wearewater.org/es/contaminantes-naturales-del-agua-una-amenaza-silente_320991 (último acceso: 08/04/2022).
- Cuenca del Plata. Programa Marco. En: proyectoscic.org (último acceso: 08/04/2022).
- Cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro. En: <http://www.aic.gov.ar/sitio/lacuenca> (último acceso: 08/04/2022).




- Cuenca del Río Bermejo. En: <http://corebe.org.ar/web2015/caracteristicas-cuenca-rio-bermejo/> (último acceso: 08/04/2022).
- Cuenca del Río Pilcomayo. En: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/14_nueva.pdf (último acceso: 08/04/2022).
- Cuenca Propia De Los Bajos Submeridionales. En: http://www.dimla.gob.ar/info_cuenca.php?id_cuenca=8 (último acceso: 08/04/2022).
- Cuenca Río Colorado. En: <https://inta.gob.ar/noticias/investigacion-desarrollada-sobre-la-cuenca-del-rio-colorado> (último acceso: 08/04/2022).
- Facultad de Educación. Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid. Aspectos Ambientales. Intervención Humana en Ríos y Lagos. En: <https://webs.ucm.es/info/diciex/proyectos/agua/riosylagos.html> (último acceso: 08/04/2022).
- Gobernanza de los recursos hídricos en Argentina. Capítulo 3. En: oecd-ilibrary.org/sites/c0c9e9f1-es/index.html?itemId=/content/component/c0c9e9f1-es (último acceso: 08/04/2022).
- Goretti García Miranda, F., Miranda Rosales, V. 2018. Eutrofización, una Amenaza para el Recurso Hídrico. En: http://ru.iiec.unam.mx/4269/1/2-Vol2_Parte1_Eje3_Cap5-177-Garc%C3%ADa-Miranda.pdf(último acceso: 08/04/2022).
- Herrero, A. C. 2010. Huella Hídrica y Agua Virtual. Fundación Naturaleza para el Futuro. CABA. En: http://aquabook.agua.gob.ar/files/upload/contenidos/10_5/HuellaHidrica-Aguavirtual.pdf (último acceso: 08/04/2022).
- Hunt, C. E. (2004). Thirsty Planet. Strategies for Sustainable Water Management. Zed Books. London.
- Instituto Geológico y Minero de España. AECID. La importancia de las aguas subterráneas en la gestión integrada de los recursos hídricos: aplicaciones prácticas en proyectos de cooperación internacional para el desarrollo. Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento. En: https://intercoonecta.aecid.es/Gestin%20del%20conocimiento/relatoria_igme_web.pdf (último acceso: 08/04/2022).
- Madigan et al., (2015). Brock, Biología de los Microorganismos. 14va ed. Pearson, Madrid, 1099 pag. (Capítulo 21).
- Mapa de Cuencas y Regiones hídricas superficiales de la República Argentina. Sec. de Inf. y Política Hídrica. Min. del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Presidencia de la Nación. En: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mapa_cuencas_ssrh_130x91cm_ed2017.jpg (último acceso: 08/04/2022).
- Mapa Cuenca Río Juramento-Salado. En: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/estudio/riegocomplementario/analisis_srecursoshidricos/aguassuperficiales/planosbasicos/19_Aportes_Salado_Bermejo.pdf (último acceso: 08/04/2022).
- Mapa Cuenca Río Salí-Dulce. En: http://dimla.gob.ar/info_cuenca.php?id_cuenca=7 (último acceso: 08/04/2022).
- Ministerio de Ambiente de la Nación Argentina. Economía Circular. En: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/accion/economia-circular> (último acceso: 08/04/2022).
- Pochat, V. 2005. Entidades de gestión del agua a nivel de cuencas: experiencia de Argentina. CEPAL-UN. Santiago de Chile. (Concepto manejo de cuencas p. 20).
- Prescott L M, Harley J P, Klein D A. (2004). Microbiología. 5ta Ed. McGraw Hill Interamericana. Madrid. 1240 pp.
- Sánchez San Román, F. J. Contaminación de las aguas subterráneas. Dpto. Geología Univ. Salamanca. En: <https://hidrologia.usal.es/temas/contaminacion.pdf> (último acceso: 08/04/2022).
- Smith, T. y Smith, R. L. 2007. Ecología. 6.a Ed. Pearson Educación S. A. Madrid
- Suárez, V. E.; González Vásquez, A. 2014. Desarrollo sustentable. Patria. México D. F.

- Totorá, G. J., Funke, B., Cásé, C. (2007). Introducción a la microbiología. 9na Ed. Panamericana. Bs: As. 959 pp.
- United Nations Refugee Agency. ¿Cuáles son las consecuencias de no reciclar?. En: https://eacnur.org/blog/cuales-las-consecuencias-no-reciclar-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/ (último acceso: 08/04/2022).

8. Oferta de temas de Tesis/Tesinas, Pasantías y/o Trabajos finales de carrera

Ofrecimiento para la realización de tesinas, trabajo final de carrera y solicitar becas de investigación para alumnos en base al: "Proyecto SECTER tipo B" con el título "Estudio de la comunidad de nematodos y de bacterias esporoformadoras presentes en diferentes suelos de las ecorregiones de la Provincia de Jujuy, Argentina"; al "Proyecto SECTER- Instituto Rodolfo Kusch" con el título "Análisis Comparativo de Diferentes Regiones de la Provincia de Jujuy, de Problemáticas Ambientales Asociadas al uso de Agroquímicos, mediante la utilización de Bioindicadores"; y al "Proyecto SECTER- Instituto Rodolfo Kusch" con el título "Reconstruyendo saberes ancestrales de la quebrada: plantas medicinales y quinoa".

9. Oferta de actividades extracurriculares: cursos o charlas

Modalidad: Teórico práctico presencial

Nombre de la Actividad:

Curso-Taller: "Biopesticidas, Bioindicadores y otras hierbas"

Responsable: Dr. Alfonso Emanuel Carrizo

Fecha y hora de ejecución: a confirmar

Objetivo general:

Introducción a los conceptos de servicios ambientales, plagas, control tradicional de plagas, agricultura sostenible, bioindicadores, biopesticidas.

Modalidad: Teórico-práctico presencial.

10. Publicaciones Didácticas a Realizar:

Guía de Trabajos Prácticos.

11. Otras Actividades a realizar, organizadas por la cátedra:

- Trabajos de Investigación, Extensión y/o Servicios:

"Proyecto de Investigación SECTER tipo B con el título: Estudio de la comunidad de nematodos y de bacterias esporoformadoras presentes en diferentes suelos de las ecorregiones de la Provincia de Jujuy, Argentina". Director: Carrizo, Alfonso Emanuel; Co-director: Ancasi, Edgardo Gustavo

- Trabajos de Investigación, Extensión y/o Servicios:

"Proyecto SECTER- Instituto Rodolfo Kusch" con el título "Análisis Comparativo de Diferentes Regiones de la Provincia de Jujuy, de Problemáticas Ambientales Asociadas al uso de Agroquímicos, mediante la utilización de Bioindicadores". Director: Carrizo, Alfonso Emanuel; Co-directora: Carrizo, Carla Belén.

- Trabajos de Investigación, Extensión y/o Servicios:

"Proyecto SECTER - Instituto Rodolfo Kusch" con el título: "Reconstruyendo saberes ancestrales de la quebrada: plantas medicinales y quinoa". Directora: Rivera Funes, María del Carmen; Co-directora: Singh, Gladys Carolina.