

Estancias Doctorales - Programa Fortalecimiento de Doctorados UNCPBA

La Secretaría Académica y la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología obtuvieron, en el marco del Programa de Calidad Universitaria 2023, financiamiento para consolidar programas de doctorado estratégicos. Dicho financiamiento debe destinarse a desarrollar y consolidar programas de doctorado en áreas estratégicas, alineados con las prioridades del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030, que generen conocimiento de vanguardia y contribuyan al desarrollo científico y tecnológico de la región y del país.

En dicho marco se otorgarán becas destinadas a facilitar visitas o estancias de investigación que sean fundamentales para el avance de la tesis doctoral, en equipos de trabajo distintos al equipo del postulante y dando prioridad a equipos externos a la UNCPBA. Los postulantes deberán ser estudiantes avanzados de Carreras de Doctorado de la UNCPBA.

1. Requisitos:

- o Ser estudiante de un doctorado de la UNCPBA con proyecto de tesis enmarcado en un área estratégica, alineado con las prioridades del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030).
- o El postulante deberá ser un estudiante avanzado, entendiendo como tal, aquel que ya cuenta con un 60% de los créditos requeridos en su carrera.
- o Solicitar financiamiento para una visita o estancia en un equipo de trabajo distinto al de pertenencia del postulante y prioritariamente externo a la UNCPBA.

Monto a financiar: hasta \$900.000 por estancia dependiendo de los gastos de traslado en que deba incurrir el postulante.

Presentaciones:

- Se aceptarán postulaciones hasta el 28 de febrero de 2025.
- Aplicar a través del [formulario WEB](#) donde encontrarán más detalles e instrucciones. En dicho formulario se requerirá adjuntar:
 - o Un certificado analítico donde se pueda comprobar el avance en la trayectoria doctoral y donde conste que ha cumplido con todos los cursos necesarios.
 - o De manera no excluyente, un borrador de la tesis que será analizado por una comisión ad-hoc.
 - o Una carta del estudiante donde justifica la visita, el impacto de la misma en su carrera doctoral y se compromete finalizar su tesis en un plazo razonable que deberá indicar. Esta carta deberá estar avalada por su director de tesis, reconociendo la factibilidad de lo mencionado por su dirigido. También deberá avalarla el director de la carrera quien indicará que los plazos mencionados son coherentes.
 - o Una carta de invitación y acuerdo con la estancia del equipo de trabajo donde se desarrollará la estancia de investigación.

Correo *

santiago.silva@fch.unicen.edu.ar

Nombre y Apellido *

Santiago Hernán Silva

Carrera de doctorado *

Doctorado en Ciencias Aplicadas mención Ambiente y Salud

Facultad *

Dropdown

Exactas

Indique y describa el equipo de trabajo de acogida *

El equipo de trabajo de acogida está compuesto por el grupo de investigación CYKLOS, perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Este grupo se dedica al análisis de ciclo de vida y huellas ambientales, enfocándose en diversas líneas de investigación relacionadas con el desarrollo sostenible. Posee trabajos con estudiantes de grado y posgrado alineados con sus objetivos. Los directores de la estancia son miembros destacados del grupo, el Dr. Fernando Daniel Mele, es director del grupo Cyklos, Ingeniero Químico e Investigador Independiente del CONICET, especializado en la optimización de procesos y estrategias de modelado para una industria sustentable basada en biomasa. Por otro lado, el Dr. Lucas Maximiliano Machin Ferrero, también Ingeniero Químico y Doctor en Ciencias Exactas e Ingeniería, cuya investigación postdoctoral se centra en la movilidad sustentable en Argentina, analizando y diseñando esquemas óptimos de transporte. Cabe destacar que ambos directores cuentan con numerosos trabajos en Análisis de Ciclo de vida (LCA) y Huella hídrica centrando sus investigaciones recientes en el diseño y optimización de cadenas de suministro para biorrefinerías, con un enfoque particular en la sustentabilidad y la economía circular.

Explique la importancia de la estadía para la finalización de su tesis *

La estadía en el grupo de investigación CYKLOS de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán (FACET-UNT) será clave para la finalización de mi tesis, ya que me permitirá acceder a herramientas metodológicas avanzadas y a la experiencia de un equipo interdisciplinario especializado en gestión del agua, modelado ambiental y sustentabilidad. Uno de los aspectos fundamentales de mi investigación es la evaluación de la huella hídrica y el desarrollo de un indicador complementario de sustentabilidad en la producción porcina. CYKLOS cuenta con una sólida trayectoria en gestión y modelado de recursos hídricos, lo que me permitirá fortalecer el análisis de los datos obtenidos en mi estudio, mejorar la precisión en la estimación de la huella hídrica y perfeccionar la aplicación de indicadores ambientales. Además, la interacción con investigadores del grupo me brindará la posibilidad de discutir enfoques metodológicos innovadores, validar los resultados obtenidos y generar nuevas perspectivas para la aplicación de los indicadores en la toma de decisiones ambientales y productivas. También será una oportunidad para profundizar en herramientas de modelado hidrológico y evaluación de impacto ambiental, que pueden enriquecer significativamente el análisis de la sustentabilidad de la producción porcina en Tandil. En términos estratégicos, la estadía en CYKLOS no solo contribuirá a la calidad y solidez científica de mi tesis, sino que también permitirá establecer lazos de cooperación académica con un equipo referente en la temática, potenciando futuras investigaciones y aplicaciones de mis resultados en otros contextos agroproductivos.

Alineamiento con el Plan Estratégico 2030 *

Indique con los desafíos relacionados con la temática del curso.

- Erradicar la pobreza y reducir la desigualdad y la vulnerabilidad socioambiental
- Impulsar la bioeconomía y la biotecnología para incrementar la producción sostenible y alcanzar la soberanía alimentaria.
- Contribuir al diseño de políticas para fortalecer la democracia y ampliar los derechos ciudadanos
- Construir una educación inclusiva y de calidad para el desarrollo nacional
- Lograr una salud accesible, equitativa y de calidad
- Desarrollar los sectores espacial, aeronáutico, de las telecomunicaciones y de la industria
- Fortalecer la investigación marítima, la soberanía y el uso sostenible de los bienes del Mar Argentino
- Promover la industria informática y de las tecnologías de la información para la innovación productiva y la transformación digital
- Potenciar la transición al desarrollo sostenible
- Fomentar y consolidar un sendero para la transición energética

Objetivos de desarrollo sostenible *

Indique los ODS relacionados



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16

Justifique la inserción de la temática de sus investigaciones en un área estratégica alineada con las prioridades del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030. Mencione los ODS relacionados. *

Mi investigación doctoral aborda la gestión del agua, huella hídrica y sustentabilidad en la cadena productiva porcina en Tandil. Dentro del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030, mi investigación se vincula especialmente con tres de los desafíos estratégicos. En primer lugar, con el Desafío 2, que busca impulsar la bioeconomía y la biotecnología para una producción sostenible y alcanzar la soberanía alimentaria. La industria porcina es clave para la economía agroalimentaria del país y su crecimiento debe estar acompañado por prácticas más eficientes y responsables en el uso de recursos naturales. Analizar la huella hídrica y la gestión de efluentes, ofrece información clave para hacer que el sector sea más sustentable y competitivo a nivel nacional e internacional. En segundo lugar, el Desafío 9, apunta a potenciar la transición hacia un desarrollo sostenible. La producción porcina es altamente demandante de agua y genera un impacto ambiental significativo si no se gestionan correctamente sus residuos. Mediante la aplicación del indicador de huella hídrica y la propuesta de un indicador de sustentabilidad complementario, se busca aportar herramientas concretas para mejorar la toma de decisiones en este sector y avanzar hacia una producción más eficiente y amigable con el ambiente. Por otro lado, también se relaciona con el Desafío 10, que promueve la transición energética. Si bien mi investigación se enfoca en el agua, al analizar la gestión de efluentes y purines, también abre la posibilidad de evaluar alternativas para su reutilización, como biodigestores para la generación de energía. Esto permitiría generar ciclos productivos con autoabastecimiento y reducción en la huella ambiental del sector.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se relaciona principalmente con el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), el ODS 12 (Producción y consumo responsables) y ODS 2 (Hambre cero). Esta investigación busca entender el impacto del sector porcino en los recursos hídricos y generar propuestas para su uso eficiente, incluyendo estrategias de tratamiento de efluentes y purines para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas. A su vez, la carne de cerdo es una fuente de alimento de bajo precio en relación a la carne vacuna, con auge y crecimiento de su consumo en las últimas dos décadas. Mejorar la eficiencia del uso del agua en esta cadena productiva es clave para garantizar la seguridad alimentaria sin comprometer los recursos naturales.

Adjunte su CV en pdf *

 CurriculumVitae ...

 Añadir archivo

Adjunte Certificado Analítico *

 Analítico Silva (1...

 Añadir archivo

Adjunte Programa del Doctorado *

 Programa DCAA...

 Añadir archivo

Adjunte carta del postulante donde justifica la visita, el impacto de la misma en su carrera doctoral y se compromete finalizar su tesis en un plazo razonable que deberá indicar explícitamente. Esta carta deberá estar avalada por su director de tesis, reconociendo la factibilidad de lo mencionado por su dirigido. También deberá avalarla el director de la carrera quien indicará que los plazos mencionados son coherentes. *

[Ver modelo](#)

 Compromiso San...

 Añadir archivo

Borrador de tesis: en el caso de tener la tesis en estado avanzado, adjunte una versión pdf.

 Añadir archivo

Adjunte carta de invitación del equipo de trabajo a visitar (pdf). *

 Carta de invitaci...

 Añadir archivo

Este formulario se creó fuera de tu dominio.

Google Formularios

Curriculum vitae

Apellido: SILVA

Nombre: SANTIAGO HERNÁN

DATOS PERSONALES - IDENTIFICACION

Apellido/s: **SILVA**
Nombre: **SANTIAGO HERNÁN**
Cantidad hijos:
Sexo: **MASCULINO** Estado **Soltero/a**
Nacionalidad: Condición de
Documento tipo: **DNI** País emisor
Número de documento **38670879** C.U.I.T. /C.U.I.L. : **20386708798**
País: Provincia:
Partido: Fecha de **21/03/1995**
Información

DATOS PERSONALES - DIRECCION RESIDENCIAL

Calle: **J. A. Figueroa** N°: **999** Piso Ofi./Depto:
País: **Argentina** Provincia: **Buenos Aires**
Partido/Departamento **Tandil** Localidad **Tandil**
Código postal: **7000** Casilla
Teléfono particular: **0054-011-2494-451619-** Teléfono celular: **2494569652**
Fax: E-mail: **santisilva95@hotmail.com.ar**
Web: **http://**
Información

DATOS PERSONALES - LUGAR DE TRABAJO

Institución:
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)
Calle: **Paraje Arrojo Seco - Campus** N°: **s/n** Piso: Depto/Ofi.
País: **Argentina** Provincia: **Buenos Aires**
Partido: **Tandil** Localidad **Tandil**
Código postal: **7000** Casilla postal:
Teléfono particular: **0054-0249-438-5772-** Teléfono celular:
Fax: E-mail: **contactocinea@gmail.com**
Web: **http://www.cinea.fch.unicen.edu.ar**

EXPERTICIA EN CYT

Resumen:

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental (FCH-UNICEN). Desarrollé mi tesis de grado mediante convenio de estudios con la Estación Experimental Agropecuaria INTA-Chilecito, donde analice la evolución y uso de manantiales en la localidad de Vichigasta, La Rioja. Durante esta experiencia adquirí amplios conocimientos para la medición, análisis y diagnóstico de sistemas ambientales. A su vez participé en el desarrollo de investigaciones e informes en esta región analizando caudales y particularidades de los principales cursos de agua. Por otra parte, participé de jornadas y congresos, desarrollé talleres y expuse en diferentes eventos científicos nacional e internacionalmente. Actualmente estoy realizando el Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN, donde desarrollaré como temática de tesis: **Gestión del agua y huella hídrica en la cadena productiva porcina: análisis local y regional.** Docente Universitario en cátedras de Evaluación de Impacto Ambiental y Gestión Ambiental de la Empresa.

Áreas de Actuación y Líneas de Investigación:

1.5 - Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente

1.5.8 - Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7 "Geografía Económica y

Diagnóstico y Gestión Ambiental

Palabras clave **Gestión Ambiental, Gestión Integrada de Recursos Hídricos, Huella Hídrica**

Palabras clave **Environmental Management, Integrated Water Resources Management, Water**

Clasificación de Capacidades Tecnológicas:

Código	Descripción	Description
010004013	Gestión de recursos hídricos	Water Resources Management
011001	Modelos de desarrollo socioeconómico, aspectos económicos	Socio-economic development models, economic aspects
008001001	Tecnologías para bebidas	Drink Technology
008001004	Procesado de alimentos	Food Processing
010002003	Medición y detección de la contaminación	Measurement and Detection of Pollution
010002010	Contaminación del terreno y de aguas subterráneas	Soil and Groundwater Pollution
010004002	Agua potable	Drinking Water
010004004	Hidrología	Hydrology
010004005	Tratamiento de aguas industriales	Industrial Water Treatment
010004008	Agua de lluvia	Rain Water
010004009	Tratamiento / eliminación de lodos	Sludge Treatment / Disposal
010004010	Infraestructuras subterráneas	Underground infrastructure
010004011	Reciclaje de aguas residuales	Wastewater Recycling

FORMACION**■ FORMACION ACADEMICA - Nivel Universitario de Posgrado/Doctorado:**

Situación del nivel: **Incompleto**
Fecha inicio: **06-2021** Fecha egreso:
Denominación de la carrera: **Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud**
Título: **Doctor en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud**
Número de **2835/2017**
Instituciones otorgantes del título:
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
Título de la tesis : **Gestión del agua y huella hídrica en la cadena productiva porcina: análisis local y regional**
Porcentaje de avance de la tesis: **40**
Apellido del director/tutor: **Rodríguez**
Nombre del director/tutor: **Corina Iris**
Institución del director/tutor:
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)
Apellido del codirector/cotutor: **Martínez Aldaya**
Nombre del codirector/cotutor: **Maite**
Institución del codirector/cotutor:
INSTITUTO DE INNOVACION Y SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA AGROALIMENTARIA (IS-FOOD) ; UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA
¿Realizó su posgrado con una **Si**
Institucion:
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS (CONICET)
Área de **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**
Sub-área de conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7**
Especialidad: **Gestión Integral de Recursos Hídricos y Evaluación de Huella Hídrica**
Información

■ FORMACION COMPLEMENTARIA - Cursos de posgrado y/o capacit. extracurriculares:

Situación del nivel: **Completo**
Fecha inicio: **07/04/2024** Fecha **13/06/2024**
Tipo de curso:
Denominación del curso: **Cómo redactar papers en inglés y lograr que sean aceptados sin críticas del idioma**
Carga horaria: **Entre 25 Y 50 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**
Institución en que realiza o realizó el curso:
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)
Área de conocimiento: **Otras Humanidades**
Sub-área de conocimiento: **Otras Humanidades**
Especialidad: **Escritura Científica en Lengua Inglesa**
Información

Situación del nivel: **Incompleto**
Fecha inicio: **12/09/2022** Fecha

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Introducción a la Huella Hídrica en la actividad Agropecuaria

Carga horaria:

Entre 25 Y 50 horas

Tipo de certificación

Institución en que realiza o realizó el curso:

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) ; ORGANIZACION DE LAS

Área de conocimiento:

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente

Sub-área de conocimiento:

Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos

Especialidad:

Evaluación de la Huella Hídrica

Información

Situación del nivel:

Completo

Fecha inicio:

06/09/2022

Fecha

01/11/2022

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Aspectos Ambientales de la Hidrología

Carga horaria:

Entre 25 Y 50 horas

Tipo de certificación

Certificado de aprobación

Institución en que realiza o realizó el curso:

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES ; UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Área de conocimiento:

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente

Sub-área de conocimiento:

Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos

Especialidad:

Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Información

Situación del nivel:

Completo

Fecha inicio:

22/08/2022

Fecha

26/08/2022

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Curso-Taller Introducción a R 2022

Carga horaria:

Entre 25 Y 50 horas

Tipo de certificación

Certificado de aprobación

Institución en que realiza o realizó el curso:

INSTITUTO ARGENTINO DE OCEANOGRAFIA (IADO) ; (CONICET - UNS)

Área de conocimiento:

Matemáticas

Sub-área de conocimiento:

Estadística y Probabilidad

Especialidad:

Análisis estadístico con lenguaje R

Información

Situación del nivel:

Completo

Fecha inicio:

16/05/2022

Fecha

10/06/2022

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Introducción a la huella hídrica. Avances y desafíos de su aplicación en Argentina

Carga horaria:

Entre 25 Y 50 horas

Tipo de certificación

Certificado de aprobación

Institución en que realiza o realizó el curso:

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DEÁrea de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Sub-área de conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**Especialidad: **Evaluación de la Huella Hídrica**

Información

Situación del nivel: **Completo**Fecha inicio: **01/04/2022**

Fecha

08/07/2022

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Comunicación CientíficaCarga horaria: **Entre 51 Y 100 horas**

Tipo de certificación

Certificado de aprobación

Institución en que realiza o realizó el curso:

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DEÁrea de conocimiento: **Otras Ciencias Sociales**Sub-área de conocimiento: **Ciencias Sociales Interdisciplinarias**Especialidad: **Comunicación científica**

Información

Situación del nivel: **Completo**Fecha inicio: **22/10/2021**

Fecha

10/12/2021

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Gestión Ambiental en Negocios AgroalimentariosCarga horaria: **Entre 25 Y 50 horas**

Tipo de certificación

Certificado de aprobación

Institución en que realiza o realizó el curso:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA (UNLPAM)Área de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Sub-área de conocimiento: **Otras Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Especialidad: **Gestión Ambiental en Negocios Agroalimentarios**

Información

Situación del nivel: **Completo**Fecha inicio: **14/10/2021**

Fecha

20/10/2021

Tipo de curso:

Denominación del curso:

Evaluación y Gestión de la Huella Hídrica en el Sector AgroindustrialCarga horaria: **Entre 25 Y 50 horas**

Tipo de certificación

Certificado de aprobación

Institución en que realiza o realizó el curso:

FACULTAD REGIONAL RAFAELA ; UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONALÁrea de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Sub-área de conocimiento: **Otras Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Especialidad: **Huella hídrica y sustentabilidad de producciones agropecuarias**

Información

Situación del nivel: **Completo**
Fecha inicio: **01/09/2021** Fecha **07/09/2021**
Tipo de curso:
Denominación del curso: **Gestión de la Integridad en el Sector de Agua y Saneamiento en América Latina**
Carga horaria: **Hasta 24 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**
Institución en que realiza o realizó el curso:
PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) ; ORGANIZACION DE LAS
Área de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**
Sub-área de conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**
Especialidad: **Integridad en el Sector de Agua y Saneamiento**
Información

Situación del nivel: **Completo**
Fecha inicio: **11/08/2021** Fecha **12/12/2021**
Tipo de curso:
Denominación del curso: **Desde la disciplina a la transdisciplina: miradas teóricas- metodológicas y su impacto en las prácticas de investigación.**
Carga horaria: **Entre 25 Y 50 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**
Institución en que realiza o realizó el curso:
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE
Área de conocimiento: **Otras Ciencias Sociales**
Sub-área de conocimiento: **Ciencias Sociales Interdisciplinarias**
Especialidad: **Inter y transdisciplina**
Información

Situación del nivel: **Completo**
Fecha inicio: **01/07/2021** Fecha **30/11/2021**
Tipo de curso:
Denominación del curso: **Derecho ambiental practico para científicos: de la evidencia científica a la prueba en el ámbito judicial**
Carga horaria: **Entre 25 Y 50 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**
Institución en que realiza o realizó el curso:
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE
Área de conocimiento: **Derecho**
Sub-área de conocimiento: **Otras Derecho**
Especialidad: **Derecho y Daño Ambiental**
Información

Situación del nivel: **Completo**
Fecha inicio: **14/06/2021** Fecha **18/06/2021**

Tipo de curso:

Denominación del curso: **Cálculo y evaluación de la Huella Hídrica como herramienta para la sostenibilidad territorial y la adaptación al cambio climático**Carga horaria: **Hasta 24 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**

Institución en que realiza o realizó el curso:

INST INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURAÁrea de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Sub-área de conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7**Especialidad: **Huella Hídrica en el sector agrícola en un contexto de Cambio Climático**

Información

Situación del nivel: **Completo**Fecha inicio: **07/06/2021** Fecha **11/06/2021**

Tipo de curso:

Denominación del curso: **Fundamentos de la Huella Hídrica en el sector agrícola en un contexto de Cambio Climático**Carga horaria: **Hasta 24 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**

Institución en que realiza o realizó el curso:

INST INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURAÁrea de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Sub-área de conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7**Especialidad: **Huella Hídrica en el sector agrícola en un contexto de Cambio Climático**

Información

Situación del nivel: **Completo**Fecha inicio: **29/03/2021** Fecha **07/06/2021**

Tipo de curso:

Denominación del curso: **SEMINARIO SOBRE TÉCNICAS ACTUALES EN EL ESTUDIO DE SISTEMAS HÍDRICOS**Carga horaria: **Entre 51 Y 100 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**

Institución en que realiza o realizó el curso:

FACULTAD DE CS.EXACTAS Y NATURALES ; UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATAÁrea de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**Sub-área de conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**Especialidad: **TÉCNICAS ACTUALES EN EL ESTUDIO DE SISTEMAS HÍDRICOS**

Información

Situación del nivel: **Completo**Fecha inicio: **15/07/2020** Fecha **24/07/2020**

Tipo de curso:

Denominación del curso: **Evaluación de la Huella de Agua, ISO 14.046**Carga horaria: **Entre 25 Y 50 horas** Tipo de certificación **Certificado de aprobación**

Institución en que realiza o realizó el curso:

SWISS CONFEDERATION

Área de conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

Sub-área de conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**

Especialidad: **Huella de Agua, ISO 14.046**

Información

■ **FORMACION COMPLEMENTARIA - Idiomas:**

Idioma: **Inglés**

Nivel de dominio del **Básico**

Certificado/s obtenido/s: **Ingles preintermedio A2-B1**

Institución emisora del **Universidad Nacional del** Año de obtención del **2023**

Información

Idioma: **Inglés**

Nivel de dominio del **Básico**

Certificado/s obtenido/s: **Ingles elemental A1/A2**

Institución emisora del **Universidad Nacional del** Año de obtención del **2022**

Información

■ **FORMACION COMPLEMENTARIA - Estancias y pasantías:**

Fecha inicio: **07-2022**

Fecha fin: **07-2022**

Tipo de tareas: **Formación académica**

Tema del plan de **Taller intensivo teórico-práctico sobre Técnicas Microbiológicas de agua y**

Actividades realizadas y/o logros alcanzados:

Formación teórica en el campo de su especialidad, Adquisición de habilidades para conducir trabajos de investigación, Desarrollo de capacidades y/o destrezas para realizar proyectos de investigación, Contactos con otros grupos de investigación, Desarrollo de capacidades experimentales (trabajos en laboratorios), Participación en actividades de capacitación (cursos, talleres, entrenamiento en metodologías específicas)

Instituciones ejecutoras/financiadoras:

Institución	Ejecuta	% Financia
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA Y CALIDAD DE LOS ALIMENTOS ; FACULTAD DE CS.VETERINARIAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PCIA.DE BS.AS.	Si	100

Nombre del **Anahí E.**

Apellido: **Tabera**

Institución:

Institución
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA Y CALIDAD DE LOS ALIMENTOS ; FACULTAD DE CS.VETERINARIAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PCIA.DE BS.AS.

Áreas de conocimiento:

Ciencias Biológicas - Biología Celular, Microbiología

Fecha inicio: **08-2019**

 Fecha fin: **12-2019**

 Tipo de tareas: **Tareas de investigación y desarrollo**

 Tema del plan de **Análisis de las oportunidades de desarrollo del Cooperativismo de la**

Actividades realizadas y/o logros alcanzados:

Adquisición de habilidades para conducir trabajos de investigación, Desarrollo de capacidades y/o destrezas para realizar proyectos de investigación, Acceso a fuentes de información especializadas y literatura de frontera, Contribución en la producción de publicaciones científicas, Contribución o participación en actividades de investigación

Instituciones ejecutoras/financiadoras:

Institución	Ejecuta	% Financia
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)	Si	20
MUNICIPALIDAD DE TANDIL (BUENOS AIRES) (MUNIC TANDIL)	Si	80

 Nombre del **Roxana**

 Apellido: **Banda Noriega**

Institución:

Institución
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)

Areas de conocimiento:

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente - Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7 "Geografía Económica y Social"

 Fecha inicio: **01-2019**

 Fecha fin: **05-2019**

 Tipo de tareas: **Formación académica incluyendo la realización de tareas de investigación y**

 Tema del plan de **Evolución y uso de los manantiales en el Distrito Vichigasta, La Rioja,**

Actividades realizadas y/o logros alcanzados:

Formación teórica en el campo de su especialidad, Adquisición de habilidades para conducir trabajos de investigación, Desarrollo de capacidades y/o destrezas para realizar proyectos de investigación, Contactos con otros grupos de investigación, Desarrollo de capacidades experimentales (trabajos en laboratorios), Acceso a fuentes de información especializadas y literatura de frontera, Participación en eventos científicos (talleres, conferencias, seminarios, etcétera), Contribución en la producción de publicaciones científicas, Contribución o participación en actividades de investigación, Participación en actividades de capacitación (cursos, talleres, entrenamiento en metodologías específicas), Otra

Instituciones ejecutoras/financiadoras:

Institución	Ejecuta	% Financia
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)	Si	50
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)	Si	50

 Nombre del **Roberto Esteban**

 Apellido: **Miguel**

Institución:

Institución
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)

Areas de conocimiento:

Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente - Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos

CARGOS

■ **DOCENCIA - Nivel superior universitario y/o posgrado:**

 Fecha inicio: **10-2024**

Hasta:

Institución:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

 Cargo: **Ayudante diplomado**

 Tipo de honorarios: **Rentado**

 Dedicación: **Simple**

Dedicación horaria

De 0 hasta 19 horas

 Condición: **Interino**

Nivel

Universitario de grado

Actividades

Actividad	Profesor responsable
GESTIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA	BEATRIZ SOSA

 Fecha inicio: **10-2023**

 Hasta: **03-2024**

Institución:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES / FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS / DEPARTAMENTO DE CS.AMBIENTALES

 Cargo: **Ayudante diplomado**

 Tipo de honorarios: **Rentado**

 Dedicación: **Simple**

Dedicación horaria

De 0 hasta 19 horas

 Condición: **Interino**

Nivel

Universitario de grado

Actividades

Actividad	Profesor responsable
GESTION AMBIENTAL DE LA EMPRESA	Beatriz Sosa

 Fecha inicio: **04-2023**

Hasta:

Institución:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

 Cargo: **Ayudante diplomado**

 Tipo de honorarios: **Rentado**

 Dedicación: **Simple**

Dedicación horaria

De 0 hasta 19 horas

 Condición: **Interino**

Nivel

Universitario de grado

Actividades

Actividad	Profesor responsable
Evaluación de impacto ambiental	Beatriz Sosa

■ CARGOS EN GESTION INSTITUCIONAL:

 Fecha inicio: **15/02/2019**

 Fin: **20/02/2020**

 Cargo: **Consejero**

Dedicación horaria

De 0 hasta 19 horas

 Tipo de función desempeñada: **De asesoramiento especializado**

Institución:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES / FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS / DEPARTAMENTO DE CS.AMBIENTALES

 Fecha inicio: **13/02/2017**

 Fin: **13/02/2018**

 Cargo: **Consejero**

Dedicación horaria

De 0 hasta 19 horas

 Tipo de función desempeñada: **De asesoramiento especializado**

Institución:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES / FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS / DEPARTAMENTO DE CS.AMBIENTALES

ANTECEDENTES

■ **FINANCIAMIENTO CYT - Proyectos I+D:**

Tipo de actividad de **Investigación aplicada**

Denominación del proyecto:

Aspectos ambientales del ciclo del agua en producciones ganaderas intensivas

Tipo de **Proyecto Interdisciplinario Orientado**

Código de

Fecha desde: **11-2022**

Fecha hasta: **10-2023**

Descripción del proyecto:

Aprobado y financiado por la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología (SECAT) de la UNICEN. Tandil. Código: 03-PIO-100D

Campo **Recursos hídricos**

Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

Sub-área del conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7**

Especialidad: **Gestión Integrada del Agua**

Palabra **HIDROLOGÍA, GANADERIA, GESTIÓN AMBIENTAL**

Moneda: **Pesos**

Monto total: **300000.00**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)	Si	No	No	No	No	
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)	No	Si	No	No	No	100
ASOCIACION DE PRODUCTORES PORCINOS TANDIL	No	No	Si	Si	No	
MUNICIPIO DE TANDIL	No	No	Si	Si	No	

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
RODRIGUEZ	CORINA IRIS	27293200470	Director
TABERA	ANAHI	27169247841	Co-director

Fecha de inicio de participación en el **11-2022**

Fecha fin: **10-2023**

Función desempeñada: **Becario de I+D**

Tipo de actividad de **Investigación aplicada**

Denominación del proyecto:

Impacto de actividades ganaderas en la calidad microbiológica del agua. Un enfoque en la resistencia a antimicrobianos

Tipo de **PICT**

Código de

Fecha desde: **05-2022**

Fecha hasta: **05-2024**

Descripción del proyecto:

Se plantea como objetivo general de este proyecto evaluar la calidad microbiológica del agua en tambos del centro de la provincia de Buenos Aires con el propósito de brindar herramientas para la toma de decisiones en la gestión del agua en la producción ganadera

Campo **Recursos hídricos**

Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

Sub-área del conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**

Especialidad: **Microbiología del Agua**

 Palabra **Calidad del Agua, Ganadería, Tambos**

 Moneda: **Pesos**

 Monto total: **2061689.40**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
AGENCIA NACIONAL DE PROMOCION CIENT Y TECNOLOGICA (ANPCYT) ; MINISTERIO DE CIENCIA, TEC. E INNOVACION PRODUCTIVA	No	Si	No	No	No	100
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)	Si	No	No	No	No	

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
KRÜGER	ALEJANDRA	27254525435	Director

 Fecha de inicio de participación en el **07-2022**

 Fecha fin: **05-2024**

 Función desempeñada: **Investigador**

 Tipo de actividad de **Investigación aplicada**

Denominación del proyecto:

Integración de aspectos naturales y socioeconómicos para el estudio ambiental de los recursos hídricos en la región de Tandilla

Tipo de

 Código de **03/D340**

 Fecha desde: **01-2022**

 Fecha hasta: **12-2024**

Descripción del proyecto:

PROYECTO CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA NACIONAL DE INCENTIVOS DE DOCENTES INVESTIGADORES DE UNIVERSIDADES NACIONALES

 Campo **Recursos hídricos**

 Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

 Sub-área del conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7**

 Especialidad: **Gestión Integrada del Agua**

 Palabra **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, RECURSOS HIDRICOS, GESTIÓN SUSTENTABLE**

 Moneda: **Pesos**

 Monto total: **0.00**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)	Si	No	No	No	No	
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)	No	Si	No	No	No	100

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
BANDA NORIEGA	ROXANA BETTINA	27186731935	Director
RODRIGUEZ	CORINA IRIS	27293200470	Co-director

 Fecha de inicio de participación en el **01-2022**

 Fecha fin: **12-2024**

 Función desempeñada: **Investigador**

 Tipo de actividad de **Investigación aplicada**

Denominación del proyecto:

Diagnóstico ambiental de la gestión del agua y los efluentes en la producción porcina

Tipo de

 Código de **03-JOVIN-55D**

 Fecha desde: **10-2021**

 Fecha hasta: **09-2022**

Descripción del proyecto:

Elaboración de un diagnóstico ambiental del uso del agua y el manejo de efluentes en granjas

porcinas en la ciudad de Tandil, para identificar aspectos ambientales relevantes sobre los cuales trabajar.

Campo **Rec.Hidr.-Contaminacion y saneamiento**

Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

Sub-área del conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**

Especialidad: **Diagnóstico ambiental de la gestión del agua y los efluentes en la producción**

Palabra **GESTION DEL AGUA, PURINES, PRODUCCION PORCINA**

Moneda: **Pesos**

Monto total: **100000.00**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)	No	Si	No	No	No	100
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)	Si	No	No	No	No	

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
RODRIGUEZ	CORINA IRIS	27293200470	Director

Fecha de inicio de participación en el

03-2022

Fecha fin: **03-2022**

Función desempeñada: **Becario de I+D**

Tipo de actividad de **Investigación aplicada**

Denominación del proyecto:

Huella hídrica y sustentabilidad de producciones agropecuarias en la región de Tandilia, provincia de Buenos

Aires
Tipo de

PICT

Código de

2017-0564

Fecha desde: **03-2019**

Fecha hasta: **03-2022**

Descripción del proyecto:

Este proyecto tiene por objetivo general evaluar los usos antrópicos del agua y analizar la huella hídrica en actividades agropecuarias relevantes de la región periserrana de Tandilia, en la provincia de Buenos Aires, con el propósito de contribuir al análisis de la sustentabilidad de los modos de producción actual. Los estudios sobre esta temática en Argentina son escasos y en la región de Tandilia sólo existen antecedentes generados por el grupo de trabajo. Se trabajará con los cultivos de trigo, cebada, maíz y papa, la cría extensiva de ganado bovino, y la producción de leche en tambos, dada la importancia de este conjunto de actividades en la región. Se seleccionarán sectores de estudio ubicados en cuencas hidrográficas del sistema de Tandilia: las cuencas de los arroyos Chapaleofú, Languyú y Napaleofú, en las cuales el grupo de trabajo posee estudios antecedentes sobre la caracterización hidrológica y ambiental. El proyecto se estructura en tres ejes. El primero está orientado a la caracterización de los modos de uso del agua en las actividades agropecuarias seleccionadas, la cuantificación de los caudales de agua subterránea utilizados, y la evaluación del impacto de las extracciones de agua sobre los niveles freáticos en sectores donde se aplica riego. El segundo eje se orienta al análisis de la calidad del agua superficial y subterránea en los sectores de estudio, determinando sus aspectos físico-químicos, microbiológicos, y el contenido de agroquímicos, y evaluar la calidad de los efluentes generados en los tambos y su potencial impacto sobre el agua subterránea. El tercer eje integra los resultados de los dos anteriores para realizar el cálculo de la huella hídrica de los productos elaborados por cada actividad agropecuaria (cultivos, carne, leche), considerando todas las etapas de su elaboración. Y se espera finalizar con la evaluación de la sustentabilidad de dichas producciones agropecuarias, a partir de la huella hídrica de cada producto, y comparando los resultados con actividades desarrolladas en otras áreas de estudio o que utilizan otras tecnologías y modalidades productivas.

Campo **Recursos hidricos**

Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

Sub-área del conocimiento: **Oceanografía, Hidrología, Recursos Hídricos**

Especialidad: **Huella hídrica y sustentabilidad de producciones agropecuarias**

Palabra **Huella Hídrica, Sustentabilidad, Gestión Ambiental, Cultivos**

Moneda: **Pesos**

Monto total: **210000.00**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
MINISTERIO DE CIENCIA TECNOLOGIA E INNOVACION (MINCYT)	No	Si	No	No	No	100
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)	Si	No	No	No	No	

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
Rodríguez	Corina Iris		Director

Fecha de inicio de participación en el **04-2021** Fecha fin: **03-2022**

Función desempeñada: **Becario de I+D**

■ **FINANCIAMIENTO CYT - Proyectos de extensión, vinculación y transferencia:**

Tipo de **Investigación**

Denominación del proyecto:

Producción porcina sustentable. Estrategias ambientales para la seguridad hídrica en las producciones porcinas del partido de Tandil

Tipo de **Código de**

Fecha desde: **08-2023**

Fecha hasta: **08-2024**

Descripción del proyecto:

En Argentina y particularmente en Tandil, los sistemas de producción porcina han experimentado intensificación, industrialización y concentración geográfica en los últimos años. Esto conlleva problemáticas ambientales, como la escasez y contaminación del agua. En Tandil, los pequeños y medianos productores porcinos no cuentan con instalaciones para el tratamiento y adecuada disposición final de los efluentes, generando posibles impactos sobre el agua. A partir del trabajo conjunto con productores, estudiantes de Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental, docentes y graduados de la Fac. de Cs. Humanas y Fac. Cs. Veterinarias de la UNICEN, el proyecto busca co-construir conocimientos y propuestas de gestión ambiental para realizar mejoras en la producción porcina. Con el propósito de lograr producciones más sustentables que contemplen el uso racional de los recursos, minimizando consumos de agua e impactos ambientales ajustando las producciones a la legislación.

Campo **Rec.Hidr.-Calidad del agua: medición y contr**

Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

Sub-área del conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7)**

Especialidad: **GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO**

Palabra **PRODUCCIÓN PORCINA, RECURSO HÍDRICO, TALLER PARTICIPATIVO , ESTRATEGIAS**

Moneda: **Pesos**

Monto total: **750000.00**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
MINISTERIO DE EDUCACION	Si	Si	No	No	Si	100

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
RODRIGUEZ	CORINA IRIS	27293200470	Director

Fecha de inicio de participación en el **08-2023** Fecha fin: **08-2024**

Función desempeñada: **Becario de I+D**

Tipo de **Investigación**

Denominación del proyecto:

La actividad ganadera como sistema complejo: El agua en la producción porcina de Tandil

Tipo de

Código de

Fecha desde: **03-2023**

Fecha hasta: **03-2023**

Descripción del proyecto:

Co-construcción de estrategias ambientales para la gestión integral del agua y los efluentes en sistemas de producción porcina del partido de Tandil

 Campo **Recursos hídricos**

 Área del conocimiento: **Ciencias de la Tierra y relacionadas con el Medio Ambiente**

 Sub-área del conocimiento: **Ciencias Medioambientales (los aspectos sociales van en 5.7)**

 Especialidad: **Gestión Integrada del Agua**

 Palabra **HIDROLOGÍA, GANADERIA, GESTIÓN AMBIENTAL**

 Moneda: **Pesos**

 Monto total: **70000.00**

Institución

Institución	Ejecuta	Evalua	Adopta	Demand	Promuev	% Financ.
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)	Si	No	No	No	No	
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)	No	Si	No	No	No	100
ASOCIACION DE PRODUCTORES PORCINOS TANDIL	Si	No	Si	No	No	

Apellido	Nombre	Cuil	Rol
SILVA	SANTIAGO HERNÁN	20386708798	Director
ARRIEN	MARIA MACARENA	27388383173	Co-director

Fecha de inicio de participación en el

03-2023

 Fecha fin: **03-2023**

 Función desempeñada: **Director**
■ FINANCIAMIENTO CYT - Becas recibidas:

 Fecha inicio: **04-2021**

 Fin: **03-2022**

 Tipo de beca: **Iniciación a la Investigación**

Denominación de la beca:

Beca de la comisión de investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires 2021

 Tipo de tareas: **Formación académica incluyendo la realización de tareas de investigación y desarrollo**

Institución de trabajo del becario:

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CINEA) ; (CIC - UNICEN)

Institución financiadora de la Beca:

COMISION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (CIC)

 Nombre del **Corina Iris**

 Apellido del **Rodríguez**

 Nombre del CoDirector: **Roxana**

 Apellido del CoDirector: **Banda Noriega**

¿Financia/financió un Post-grado con esta

Si

Porcentaje de

50%

Descripción:

Tema: Diagnóstico ambiental de la gestión del agua y los efluentes en la producción porcina. La demanda y producción mundial de productos ganaderos están aumentando a nivel mundial. La creciente implementación de sistemas de producción intensiva requiere grandes volúmenes de agua para servicios y asimilación de desechos, lo cual puede comprometer la sustentabilidad de los recursos hídricos en los lugares de producción. En la cría de cerdos las necesidades de agua de servicios pueden superar ampliamente al agua para el consumo directo. Esto implica la generación de grandes volúmenes de efluente (purines), cuya gestión requiere análisis detallados debido al elevado riesgo de contaminación hídrica consecuente. El stock porcino en Argentina, en la provincia de Buenos Aires y en Tandil aumentó notablemente en el período 2009-2019. El objetivo general es desarrollar un diagnóstico ambiental sobre el uso del agua y el manejo de efluentes líquidos en granjas de producción porcina, para identificar puntos críticos ambientales y generar propuestas de gestión ambiental del agua. Como actividades metodológicas se plantea: caracterizar el uso del agua en la cría de porcinos, analizar la gestión de efluentes líquidos (purines) y su calidad físico-química básica e Identificar puntos críticos en la gestión del agua y de los efluentes en la

producción porcina y generar propuestas de gestión ambiental.

■ **EXTENSION - Comunicación pública de la ciencia y la tecnología:**

Titulo: **Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil**

Fecha inicio: **11-2024**

Hasta: **11-2024**

Función **Conferencista/expositor/entrevistado individual**

Descripción:

Desarrollo de un stand en el 6to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil, donde se explicaron los trabajos de investigación y extensión realizados con productores porcinos desde el Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales de la UNICEN y las implicancias relacionadas al uso y cuidado del agua en las producción. También se presento el concepto de huella hídrica y su relación con las producciones porcinas.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Exhibiciones interactivas de Cyt	6to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil,	Av. Arturo Illia, Tandil, Provincia de Buenos Aires	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Comunidad científica, Organizaciones sociales, Comunidad educativa, Sector productivo, Otros

Fuentes de financiamiento:

Fondos de la propia institución donde se desarrolló o desarrolla la actividad

Titulo: **Calidad físico-química y microbiológica del agua**

Fecha inicio: **11-2024**

Hasta:

Función **Conferencista/expositor/entrevistado individual**

Descripción:

El 4 de noviembre se llevó a cabo una charla técnica con los alumnos del último año de la Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 4 "José Hernández" de Gardey. La actividad estuvo enfocada en la calidad físico-química y microbiológica del agua en el contexto de las actividades agroproductivas. Durante la charla, se explicaron las técnicas analíticas utilizadas para la determinación de parámetros clave, tales como pH, conductividad eléctrica (C.E.), nitratos, cloruros, mesófilos, coliformes, Escherichia coli y Pseudomonas aeruginosa. Además, se destacó la importancia de realizar un análisis situado, considerando aspectos como el sentido de escurrimiento del agua, la profundidad del nivel freático, las actividades humanas cercanas y las características de los pozos de abastecimiento. La actividad permitió a los estudiantes comprender la relevancia de estos análisis para garantizar la calidad del agua y su impacto en la sostenibilidad de las actividades agroproductivas, fomentando una visión técnica y responsable en la gestión de recursos hídricos.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Encuentros	Calidad físico-química y microbiológica del agua	Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 4	No

Tipos de destinatario:

Comunidad educativa

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico

Titulo: **Estrategias Ambientales y uso agronómicos de purines. Normativa, investigaciones y casos de**

Fecha inicio: **11-2024** Hasta:
 Función: **Conferencista/expositor/entrevistado individual**
 Descripción:

Durante la exposición se abordaron los significados de conceptos como ?ambiente? y ?sustentabilidad? y como la incorporación un enfoque ambiental en la toma de decisiones se vuelve estratégico a la hora de evitar distintos tipos de contaminación, convertir residuos en recursos o tender hacia producciones cada vez más eficientes. Se destacó el uso de indicadores ambientales como la Huella Hídrica y se presentó el trabajo realizado desde 2021 con distintos productores de la región, destacando los logros y desafíos encontrados.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Exposición	6to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil,	Centro Cultural Universitario de Tandil	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Comunidad científica, Organizaciones sociales, Comunidad educativa, Sector productivo, Otros

Fuentes de financiamiento:

Fondos de la propia institución donde se desarrolló o desarrolla la actividad, Destinatarios

Titulo: **Entrevista radial 89.1 FM Radio UP**

Fecha inicio: **11-2024** Hasta:
 Función: **Conferencista/expositor/entrevistado individual**
 Descripción:

El 7 de noviembre, como resultado de la participación en dos eventos del 6to Festival Chacinar, un medio local me realizó un reportaje con el objetivo de indagar en las cuestiones ambientales asociadas a la producción porcina de la región y dar a conocer la Huella Hídrica como indicador ambiental.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Radio	Entrevista radial 89.1 FM Radio UP	Tandil	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Comunidad científica, Organizaciones sociales, Comunidad educativa, Sector productivo, Otros

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico

Titulo: **TALLER EN IAT ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA EN PRODUCCIONES**

Fecha inicio: **06-2024** Hasta:
 Función: **Conferencista/expositor/entrevistado individual**
 Descripción:

En respuesta a la solicitud de uno de los veterinarios asistentes al taller realizado previamente con productores, se llevó a cabo una réplica de dicha actividad en el Instituto Agrotecnológico Tandil. Este taller contó con la participación de 25 estudiantes de tercer año de las Tecnicaturas Superiores en Promoción y Desarrollo de Emprendimientos Agropecuarios y en Industrias Agroalimentarias. La actividad generó un intercambio enriquecedor. Durante el taller, los estudiantes lograron identificar la importancia de la planificación temprana en la gestión de emprendimientos agropecuarios, destacando el recurso hídrico como un elemento central en los procesos de toma de decisiones. Esta experiencia permitió a los futuros profesionales incorporar herramientas y enfoques que promuevan la sostenibilidad. Esta iniciativa nos permitió visualizar la importancia de replicar este tipo de talleres en otros espacios educativos y de formación

profesional.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Encuentros	IAT ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA EN PRODUCCIONES AGROPECUARIAS	Instituto Agrotecnológico Tandil	No

Tipos de destinatario:

Comunidad educativa

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico

 Título: **TALLER ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA EN PRODUCCIONES**

 Fecha inicio: **05-2024**

Hasta:

Función

Conferencista/expositor/entrevistado individual

Descripción:

recurso. Se realizó un taller con 16 asistentes, incluyendo productores, asesores, especialistas técnicos, representantes institucionales a nivel regional. El objetivo del taller fue identificar los conocimientos de los actores y comprender sus lógicas en la gestión de granjas porcinas y proponer estrategias factibles para la realidad local.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Encuentros	ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA LA SEGURIDAD HÍDRICA EN PRODUCCIONES AGROPECUARIAS	COLEGIO DE VETERINARIOS TANDIL	No

Tipos de destinatario:

Comunidad científica, Comunidad educativa, Sector productivo, Otros

Fuentes de financiamiento:

Destinatarios, Fondos externos

 Título: **5to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil.**

 Fecha inicio: **11-2023**

 Hasta: **11-2023**

Función

Otra (especificar)

Otra función

Informante, divulgador

Descripción:

Desarrollo de un stand en el 5to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil, donde se explicaron los trabajos de investigación y extensión realizados con productores porcinos desde el Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales de la UNICEN y las implicancias relacionadas al uso y cuidado del agua en las producción. También se presento el concepto de huella hídrica y su relación con las producciones porcinas.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Centros, ferias y/o museos	5to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil.	Av. Arturo Illia, Tandil, Provincia de Buenos Aires	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Comunidad científica, Organizaciones sociales, Comunidad educativa, Sector productivo

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico

 Título: **Gestión Ambiental del Recurso Hídrico- Resultados preliminares de calidad**

 Fecha inicio: **05-2023**

 Hasta: **05-2023**

 Función **Organizador o coordinador**

Descripción:

Devolución de las investigaciones realizadas desde el año 2021 en torno al uso y calidad de agua en producciones porcinas

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Encuentros	Taller	Vela, Tandil	No

Tipos de destinatario:

Organizaciones sociales, Sector productivo

Fuentes de financiamiento:

Fondos externos

 Título: **Video de promoción en 4to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil.**

 Fecha inicio: **11-2022**

 Hasta: **11-2022**

 Función **Integrante de equipo**

Descripción:

Presentamos en el Festival popular Chacinar, un video sobre las principales actividades realizadas desde el CINEA con pequeños y medianos productores del partido de Tandil durante el año 2022, en el marco de un proyecto jóvenes investigadores financiado por la SECAT-UNICEN. Este proyecto tuvo como objetivo llevar adelante un diagnostico del uso del agua y el manejo de efluentes líquidos en las granjas porcinas para identificar aspectos ambientales relevantes sobre los cuales trabajar, con el propósito de generar estrategias de mejora y producciones cada vez más sustentables.

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Videos	4to Festival Chacinar del salame y el cerdo de Tandil.	Av. Arturo Illia	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Organizaciones sociales, Sector productivo

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico

 Título: **Co-construcción de estrategias ambientales para la gestión integral del agua y los efluentes**

 Fecha inicio: **08-2022**

 Hasta: **08-2022**

 Función **Conferencista/expositor/entrevistado individual**

Descripción:

Muestra de pósters/videos a cargo de lxs autores y encuentro con actores territoriales

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Encuentros	universidad nacional del centro de la provincia de buenos aires	Centro cultural universitario	No

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Exposición	universidad nacional del centro de la provincia de buenos aires	Facultad de Ciencias Humanas	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Comunidad científica, Organizaciones sociales, Comunidad educativa, Sector productivo

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico

 Título: **Jo.in Hydrocafé**

 Fecha inicio: **05-2021**

 Hasta: **05-2021**

 Función **Conferencista/expositor/entrevistado individual**

Descripción:

Jo.in Hydrocafe tiene la misión de dar visibilidad a la labor que realizan los jóvenes investigadores en hidrogeología o que comienzan su carrera investigadora. Se realizó la exposición denominada: Evolución e hidrodinámica de manantiales en La Rioja, Argentina

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Exposición	Youtube	Barcelona, España (Virtual)	No

Tipos de destinatario:

Público en general, Comunidad científica, Organizaciones sociales, Comunidad educativa

Fuentes de financiamiento:

Fondos de la propia institución donde se desarrolló o desarrolla la actividad

 Título: **Manantiales de Vichigasta**

 Fecha inicio: **04-2019**

 Hasta: **04-2019**

 Función **Conferencista/expositor/entrevistado individual**

Descripción:

Exposición sobre las particularidades del Recurso Hídrico en el Valle Antinaco-Los Colorados (La Rioja) y presentación del análisis y diagnóstico realizado en los manantiales de la localidad de Vichigasta

Medios divulgación:

Tipo de medio	Nombre de medio	Lugar de realización	Part.
Exposición	Colegio José Manuel Estrada	Vichigasta, La Rioja	No

Tipos de destinatario:

Comunidad educativa

Fuentes de financiamiento:

Sin financiamiento específico
■ EVALUACION - Evaluación de personal CyT y jurado de tesis y/o premios:

 Tipo de personal **Jurado de concursos docentes**

 Año inicio: **2023**

Año fin:

Institución convocante:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES / FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS / DEPARTAMENTO DE CS.AMBIENTALES

Rol evaluador:

Pais: **Argentina**

Ciudad: **Tandil**

Observaciones:

Evaluador graduado en concurso docente.

Departamento de Ciencias Ambientales

Asignatura: Fundamentos de Biología / Biogeografía / Biogeografía y Ecología

Cargo: Ayudante Diplomado - Simple

Tipo de personal

Jurado de concursos docentes

Año inicio: **2018**

Año fin: **2018**

Institución convocante:

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES / FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS / DEPARTAMENTO DE CS.AMBIENTALES

Rol evaluador:

Pais: **Argentina**

Ciudad: **Tandil**

Observaciones:

Integrante Alumno de la Comisión Evaluadora: Concurso de seguimiento y permanencia del Departamento de Ciencias Ambientales. Asignatura: Contaminación

PRODUCCION

■ **PUBLICACIONES - Artículos publicados en revistas:**

SANTIAGO HERNÁN SILVA; MARÍA EUGENIA POVEDA; CORINA IRIS RODRÍGUEZ; ROBERTO ESTEBAN MIGUEL. CARACTERÍSTICAS Y EVOLUCIÓN DE MANANTIALES CAPTADOS PARA USOS MÚLTIPLES EN EL DISTRITO VICHIGASTA, LA RIOJA, ARGENTINA.. Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente.CIUDAD DE CÓRDOBA: Editorial Asagai. 2021 vol.47 n°. p17 - 30. . eissn 2422-5703

■ **PUBLICACIONES - Trabajos en eventos c-t publicados:**

JULIETA GONZÁLEZ; ALEJANDRA KRÜGER; MELZI MARIA EMILIA; SANTIAGO HERNÁN SILVA; NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; MARÍA MACARENA ARRIEN; ANAHI TABERA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Escherichia coli verotoxigénico y enteropatógeno en agua subterránea y efluentes de granjas porcinas.. Argentina. Tandil. 2024. Libro. Resumen. Simposio. II Simposio Nacional sobre Escherichia coli productor de toxina Shiga (STEC/VTEC) responsable del Síndrome Urémico Hemolítico (SUH). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias.

SANTIAGO HERNÁN SILVA; MARÍA MACARENA ARRIEN; NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; TOURIÑAN CAMILA; VALENTINA ETCHEGARAY; FELICITAS SANTILLAN; GONZALEZ PEÑALVER JOSE MIGUEL; JULIETA GONZÁLEZ; ANAHI TABERA; VICTORIA DE ESTRADA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Estrategias ambientales para la seguridad hídrica en las producciones porcinas del partido de Tandil. Argentina. Tandil. 2024. Revista. Resumen. Exposición. Semana de la Extensión. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Secretaría de Extensión

NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; TOURIÑAN CAMILA; MARÍA MACARENA ARRIEN; SANTIAGO HERNÁN SILVA; MELANY DUALDE ; JUAN A. PASSUCCI ; ALEJANDRA KRÜGER; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Problemáticas y desafíos de la gestión del agua subterránea en la producción lechera.. Argentina. Ezeiza. 2023. Libro. Artículo Breve. Congreso. XXVII Congreso Nacional del Agua.. Instituto Nacional del Agua

SANTIAGO HERNÁN SILVA; NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; MARÍA MACARENA ARRIEN; TOURIÑAN CAMILA; CIFUENTES MARISOL; JULIETA GONZÁLEZ ; ANAHI TABERA ; MAITE MARTINEZ ALDAYA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Diagnóstico preliminar de calidad del agua subterránea en granjas porcinas y puntos críticos de su manejo. Argentina. Ezeiza. 2023. Libro. Artículo Breve.

Congreso. XXVII Congreso Nacional del Agua.. Instituto Nacional del Agua

SANTIAGO HERNÁN SILVA; NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; MARÍA MACARENA ARRIEN; TOURIÑAN CAMILA ; CIFUENTES MARISOL; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Manejo de efluentes en granjas porcinas y peligro de contaminación del acuífero freático: caso de estudio en tandil. Argentina. Bahía Blanca. 2022. Libro. Artículo Completo. Congreso. XI Congreso Argentino de Hidrogeología "agua subterránea, el agua que no se ve". ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE HIDROGEÓLOGOS Grupo Argentino y UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

SANTIAGO HERNÁN SILVA; CORINA IRIS RODRIGUEZ; ROBERTO ESTEBAN MIGUEL. Diagnóstico hidrosocial y de la gestión de los manantiales de Vichigasta , La Rioja, Argentina. Argentina. Bahía Blanca. 2022. Libro. Artículo Completo. Congreso. XI Congreso Argentino de Hidrogeología "agua subterránea, el agua que no se ve". ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE HIDROGEÓLOGOS Grupo Argentino y UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

SANTIAGO HERNÁN SILVA; CORINA IRIS RODRIGUEZ; ROBERTO ESTEBAN MIGUEL. CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CONOCIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS MANANTIALES DE VICHIGASTA, LA RIOJA, ARGENTINA. Argentina. La Rioja. 2022. Libro. Artículo Breve. Jornada. V Jornadas Nacionales de Agua y Educación. Gobierno de La Rioja

SANTIAGO HERNÁN SILVA; MARÍA MACARENA ARRIEN; MAITE MARTINEZ ALDAYA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Idea-Proyecto sobre la Gestión del agua, huella hídrica y sustentabilidad en la cadena productiva porcina. Argentina. Córdoba. 2022. Libro. Resumen. Encuentro. X Encuentro Argentino de Ciclo de Vida IX Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica ENARCIV 2022. Red Argentina de Huella Hídrica

SANTIAGO SILVA; MARÍA EUGENIA POVEDA; CORINA IRIS RODRÍGUEZ; ROBERTO ESTEBAN MIGUEL. Hidroquímica de manantiales captados para usos múltiples en el Distrito Vichigasta, La Rioja. Argentina. CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. 2021. Libro. Artículo Breve. Congreso. III Jornadas Internacionales y V Nacionales de Ambiente 2021. Universidad Nacional de Hurlingham

CORINA IRIS RODRÍGUEZ; MARÍA MACARENA ARRIEN; SANTIAGO HERNÁN SILVA; MAITE MARTINEZ ALDAYA. EXPORTACIONES DE AGUA VIRTUAL VERDE DEL TRIGO PRODUCIDO EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. Argentina. CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. 2021. Libro. Resumen. Jornada. VI Jornadas Interdisciplinarias ?Ciclo del Agua en Agroecosistemas. UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

SANTIAGO SILVA; CORINA IRIS RODRÍGUEZ; ROBERTO ESTEBAN MIGUEL. Evolución de los Manantiales del Distrito Vichigasta, La Rioja, Argentina.. Argentina. CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. 2020. Libro. Artículo Completo. Encuentro. 15º Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra "15 años junto a la ciencia argentina" E-ICES 15. Centro Internacional de Ciencias de la Tierra

SANTIAGO SILVA; ROBERTO ESTEBAN MIGUEL; CORINA IRIS RODRÍGUEZ . Hidrodinámica de manantiales utilizados para riego en el Distrito Vichigasta, La Rioja, Argentina. Argentina. CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES. 2019. Libro. Artículo Breve. Congreso. 7º Congreso de Ciencias Ambientales COPIME 2019. Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista

■ **PUBLICACIONES - Tesis:**

Universitario de grado. *Diagnóstico Ambiental de la Evolución y Uso de los manantiales en el Distrito Vichigasta, La Rioja, Argentina..* Licenciado en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. 0. Español

■ **PUBLICACIONES - Informes técnicos:**

ROBERTO ESTEBAN MIGUEL; SANTIAGO SILVA. INFORME DE CAUDALES Valle Antinaco-Los Colorados Convenio de Cooperación Técnica INTA - Coop. La Riojana. . 2019-04-11. p.-. Bien de consumo final o su/s componente/s. Hidrológica. Recursos hídricos. 0.00 Pesos

ROBERTO ESTEBAN MIGUEL; SANTIAGO SILVA. INFORME DE CAUDALES Valle Antinaco-Los Colorados Convenio de Cooperación Técnica INTA - Coop. La Riojana. . 2019-03-18. p.-. Bien de consumo final o su/s componente/s. Hidrológica. Recursos hídricos. 0.00 Pesos

ROBERTO ESTEBAN MIGUEL; SANTIAGO SILVA. AFORO DE MANANTIAL LA CALERA, VILLA UNIÓN, DEPARTAMENTO DE FELIPE VARELA. . 2019-03-12. p.-. Bien de consumo final o su/s componente/s. Hidrológica. Recursos hídricos. 0.00 Pesos

■ **SERVICIOS:**

NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; FLORENCIA GALECIO ; MARCELA GUERRERO; ADRIANA ALEJANDRA DIAZ ; SANTIAGO SILVA. Servicio eventual. *Programa de Extensión ?Acceso justo al hábitat en la región del centro de la provincia de Buenos Aires?. 2022-12-01 - 2022-12-01. Asesoramientos, consultorías y asistencias técnicas. Asesorar para la resolución de problemas productivos o de gestión. Profesional integrante del equipo y/o área. null 0.00. Ordenamiento territorial-varios.*

OTROS ANTECEDENTES

■ **REDES, GESTION EDITORIAL Y EVENTOS - Participación u organización de eventos cyt:**

Nombre del evento: **BIODIGESTORES EN EL CAMPO**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **BALCARCE**

Año: **2025**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)

Nombre del evento: **JORNADA TECNICA 6TO FESTIVAL CHACINAR: Estrategias Ambientales y uso**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **TANDIL**

Año: **2025**

Modo de participación:

Panelista

Institución organizadora:

Institución
CLUSTER PORCINO TANDIL
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Nombre del evento: **Jornada de Actualización en Aspectos Legales Ambientales**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **TANDIL**

Año: **2024**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Nombre del evento: **?Prácticas de laboratorio?**

Tipo de **Taller**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **TANDIL**

Año: **2023**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Nombre del evento: **Jornada Doctoral 3rd Workshop Water-Energy-Food Nexus**

Tipo de **Workshop**

Alcance geográfico: **Internacional**

País: **España**

Ciudad:

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA (UPNA)

Nombre del evento: **Ciclo de Conferencias Virtuales en Hidrogeología "Hidrogeología en Áreas**

Tipo de **Conferencia**

Alcance geográfico: **Internacional**

País: **Argentina**

Ciudad:

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES ; UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

Nombre del evento: **Mayo Con Ciencia Ambiental**

Tipo de **Seminario**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad:

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
FACULTAD REGIONAL RAFAELA ; UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Nombre del evento: **Análisis de ciclo de vida y huellas ambientales**

Tipo de **Seminario**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad:

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN (UNSAM)

Nombre del evento: **VI Jornadas Interdisciplinarias "Ciclo del Agua en Agroecosistemas". Universidad**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES**

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
FACULTAD DE AGRONOMIA ; UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Nombre del evento: **5° Jornada Provincial de Gestión de Residuos Pecuarios (Modalidad Virtual)**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **CÓRDOBA**

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA (UNC)

Nombre del evento: **VII Encuentro Nacional Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza.**

Tipo de **Taller**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **TANDIL**

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)

Nombre del evento: **III Jornadas Internacionales y V Nacionales de Ambiente. Universidad Nacional de**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES**

Año: **2021**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
UNIVERSIDAD NACIONAL DE HURLINGHAM (UNAHUR)

Nombre del evento: **Segundo Encuentro Nacional de Estudiantes por la Agroecología**

Tipo de **Encuentro**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **Balcarce**

Año: **2020**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
FACULTAD DE CS.AGRARIAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Nombre del evento: **Nexo, Agua, Energía y Alimentación en Sistemas Agroproductivos**

Tipo de **Seminario**

Alcance geográfico: **Internacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **Chilecito**

Año: **2020**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CHILECITO (EEA CHILECITO) ; CENTRO REGIONAL CATAMARCA-LA RIOJA ; INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Nombre del evento: **La importancia del Diagnóstico en la Gestión de Efluentes Agroindustriales**

Tipo de **Seminario**

Alcance geográfico: **Internacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **Chilecito**

Año: **2020**

Modo de participación:

Asistente

Institución organizadora:

Institución
ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CHILECITO (EEA CHILECITO) ; CENTRO REGIONAL CATAMARCA-LA RIOJA ; INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Nombre del evento: **Congreso de Ciencias Ambientales-COPIME**

Tipo de **Congreso**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **Capital Federal**

Año: **2019**

Modo de participación:

Asistente, Panelista

Institución organizadora:

Institución
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA (COPIME)

Nombre del evento: **II Jornadas Internacionales y IV Jornadas Nacionales de Ambiente**

Tipo de **Jornada**

Alcance geográfico: **Nacional**

País: **Argentina**

Ciudad: **Tandil**

Año: **2018**

Modo de participación:

Coordinador/moderador (comisión/mesa/panel), Asistente, Organizador general

Institución organizadora:

Institución
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES (UNICEN)
DEPARTAMENTO DE CS.AMBIENTALES ; FACULTAD DE CS.HUMANAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PCIA.DE BS.AS.

■ **REDES, GESTION EDITORIAL Y EVENTOS - Trabajos en eventos c-t no publicados:**

SANTIAGO HERNÁN SILVA; RUBEN DONALISIO; NICOLÁS ELOY CISNEROS BASUALDO; MARÍA MACARENA ARRIEN; VALENTINA ETCHEGARAY; FELICITAS SANTILLAN; GONZALEZ PEÑALVER JOSE MIGUEL ; VICTORIA DE ESTRADA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Taller participativo sobre estrategias ambientales para la seguridad hídrica en producciones porcinas. Argentina. Viedma. 2024. Congreso. IV JORNADAS INTERNACIONALES Y VI NACIONALES DE AMBIENTE. Universidad Nacional de Rio Negro

SANTIAGO HERNÁN SILVA; MARÍA MACARENA ARRIEN; NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; ADRIANA ALEJANDRA DIAZ; RUBEN DONALISIO; ANAHI TABERA; BRUNO DIPARDO; TOURIÑAN CAMILA; JULIETA GONZÁLEZ; VICTORIA DE ESTRADA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y EXTENSIÓN: PRÁCTICAS SOCIOEDUCATIVAS PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN GRANJAS PORCINAS DE TANDIL. Argentina. Malargue. 2023. Encuentro. 18° Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra. CENTRO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA TIERRA

ANAHI TABERA; JULIETA GONZÁLEZ; SANTIAGO HERNÁN SILVA; NICOLAS ELOY CISNEROS BASUALDO; MARÍA MACARENA ARRIEN; TOURIÑAN CAMILA; CORINA IRIS RODRIGUEZ. Calidad microbiológica del agua subterránea en granjas porcinas. Argentina. Tandil. 2023. Congreso.

Investigación y Salud: Primeras Jornadas Integradas. SISTEMA INTEGRADO DE SALUD PUBLICA

DATOS DE INVESTIGACIÓN

**RODRIGUEZ, CORINA IRIS; ARRIEN, MARIA MACARENA; SILVA, SANTIAGO HERNÁN; MARTINEZ ALDAYA, MAITE.
Green Water Footprint for the five main crops (maize, wheat, barley, soybean and sunflower) for different periods
(average 2008-2018, dry year, humid year, ordinary year) in Buenos Aires province. 2024**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES

Facultad de Ciencias Exactas

Certificado de estudios

Legajo: EXAP-2747

Alumno: Silva Santiago Hernán

Documento: DNI 38670879

Propuesta: Doctorado en Ciencias Aplicadas mención Ambiente y Salud

Historia Académica

Cred.	Actividad	Fecha	Nota	Resultado	Tipo	Acta/Res.-Tipo
3.00	DESDE LA DISCIPLINA A LA TRANSDISCIPLINA: MIRADAS TEORICAS-METODOLOGICAS Y SU IMPACTO EN LAS PRACTICAS DE INVESTIGACION	22-12-2021	9.00	APROBADO	Exa.	2252
2.50	DERECHO AMBIENTAL PRACTICO PARA CIENTIFICOS/AS: DE LA EVIDENCIA A LA PRUEBA EN EL AMBITO JUDICIAL	10-02-2022	10.00	APROBADO	Exa.	2257
4.00	COMUNICACION CIENTIFICA	15-07-2022	10.00	APROBADO	Exa.	2300
2.00	INTRODUCCION A LA HUELLA HIDRICA. AVANCES Y DESAFÍOS DE SU APLICACION EN ARGENTINA	15-07-2022	10.00	APROBADO	Exa.	2301
3.00	ASPECTOS AMBIENTALES DE LA HIDROLOGIA	08-02-2023	9.00	APROBADO	Exa.	U-3616
3.00	SUSTENTABILIDAD Y DESARROLLO SUSTENTABLE: EVOLUCION CONCEPTUAL, DEBATES, PERSPECTIVAS Y PRÁCTICAS	08-02-2023	9.00	APROBADO	Exa.	U-3628
0	LENGUA INGLESA	09-06-2023	9.00	APROBADO	Resol.	142/2023 RCA
1.00	LA COMUNICACION CIENTIFICA: LECTURA Y ESCRITURA BILINGÜE	28-09-2023	9.00	APROBADO	Exa.	U-8556
1.00	CURSO-TALLER INTRODUCCIÓN A R	14-06-2024	10.00	APROBADO	Resol.	157/2024 RCA
2.50	EVALUACION Y GESTION DE LA HUELLA HIDRICA EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL	14-06-2024	7.00	APROBADO	Resol.	157/2024 RCA
2.00	GESTION AMBIENTAL EN NEGOCIOS AGROALIMENTARIOS	14-06-2024	A	APROBADO	Resol.	157/2024 RCA
2.00	HUELLA HIDRICA	14-06-2024	A	APROBADO	Resol.	157/2024 RCA
4.00	SEMINARIO SOBRE TECNICAS ACTUALES EN EL ESTUDIO DE SISTEMAS HIDRICOS	14-06-2024	8.00	APROBADO	Resol.	157/2024 RCA
1.00	ESTADIAS	09-08-2024	A	APROBADO	Resol.	211/2024 RCA

Promedio sin aplazos: 9.09
Aplazos: 0
Promedio con aplazos: 9.09
Porcentaje de avance de carrera
Certificación

Doctor en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud

Orientación

Eleg.

N

%

65.27

Aprob.

14

Certificado de estudios

Legajo: EXAP-2747

Alumno: Silva Santiago Hernán

Documento: DNI 38670879

Propuesta: Doctorado en Ciencias Aplicadas mención Ambiente y Salud

A pedido del interesado y para ser presentada ante QUIEN CORRESPONDA se expide la presente constancia en TANDIL, Buenos Aires a los 12 días del mes de diciembre de 2024.

Dra. Paula Juliarena
Secretaria de
Investigación y Postgrado
Fac. Ciencias Exactas
UNCPBA



A stylized, handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines.

Sello

Firma



Universidad Nacional de Tucumán



"1985-2025 - 40 Aniversario del CIN"

San Miguel de Tucumán, 26 de febrero de 2025

A quien corresponda.

Por medio de la presente invitamos al Lic. Santiago Hernán Silva a realizar una estadía de investigación doctoral en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), durante un mes en el período comprendido entre el 2 de junio y el 30 de junio de 2025.

Los directores de la estadía serán el Dr. Fernando Daniel Mele y el Dr. Lucas M. Machin Ferrero, quienes se desempeñan como docentes en la FACET-UNT. Fernando Mele es investigador independiente CONICET y Lucas Machin Ferrero es becario posdoctoral CONICET. Ambos pertenecen al grupo CYKLOS de la FACET-UNT y se especializan en la evaluación de aspectos ambientales en los procesos y en sus cadenas de suministros a través de la aplicación de la técnica del Análisis de Ciclo de Vida (*Life Cycle Assessment, LCA*).

El tema de trabajo durante la estadía se orientará a la aplicación del LCA, huella de agua y huella hídrica, con una propuesta enfocada a fortalecer el trabajo de tesis doctoral de Santiago Silva. Particularmente, aportará a dos de los objetivos específicos de la tesis, referidos a estimar los componentes de la huella hídrica y a evaluar la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames con Denominación de Origen Tandil.

En relación con el primer objetivo, la aplicación de herramientas de LCA permitirá identificar los puntos críticos de consumo y contaminación hídrica en la producción porcina y compararlos con los resultados previamente obtenidos por el tesista mediante la metodología de la Water Footprint Network. Además, mejorar la interpretación de la información recopilada contribuirá directamente al segundo objetivo, ya que la integración de indicadores de impacto ambiental relacionados con la escasez y contaminación del agua dentro del marco del LCA permitirá una evaluación más precisa del desempeño hídrico del sistema productivo.

Asimismo, el intercambio con expertos en análisis de aspectos ambientales y sustentabilidad favorecerá el cumplimiento del último objetivo de la tesis, que plantea desarrollar un indicador integral que combine la huella hídrica con otras dimensiones ambientales, económicas y sociales, permitiendo una valoración comparativa de la sustentabilidad en granjas porcinas de distintas escalas.

El plan de trabajo propuesto para la estadía constituye un tema de gran relevancia y actualidad, constituyendo un aporte sustancial para la tesis de doctorado de Santiago. Mejorar la interpretación de los resultados en una producción de interés para la región de estudio como es la porcina, permitirá generar propuestas de optimización del uso del recurso hídrico con aplicabilidad en contextos productivos reales.

Esperando que la estadía aporte los resultados previstos, aprovecho para enviarles un cordial saludo.


Dr. Ing. MIGUEL ANGEL CABRERA
DECANO
FAC. DE CS. EXACTAS Y TECNOLOGIA
U.N.T.

CABRERA
Miguel Angel
2025.02.27
14:51:57 -03'00'

Sra. Secretaria Académica de la UNCPBA
Sr. Secretario de Ciencia, Arte y tecnología
Mg. Natalia Giamberardino
Dr. Pablo A. Lotito

Tandil, 28 de febrero de 2025

De mi consideración

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. en relación a la convocatoria de Estancias Doctorales para justificar mi elección e indicar el impacto que la estadía propuesta tendrá en mi carrera doctoral.

Actualmente, curso el Doctorado en Ciencias Aplicadas con Mención en Ambiente y Salud en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN. Mi investigación se centra en la gestión del uso del agua y la evaluación de la huella hídrica en la cadena de producción porcina de Tandil, con el objetivo de generar herramientas que contribuyan a la sustentabilidad del sector.

La estadía propuesta se desarrollará en el grupo de trabajo Cyklos del Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial (DIPyGI) en la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Dicho grupo se especializa en el desarrollo y aplicación de herramientas para la sostenibilidad y la prevención ambiental, particularmente en el ámbito del Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Los directores serán el Dr. Fernando Daniel Mele y el Dr. Lucas Machín Ferrero.

El impacto de esta estadía en mi tesis doctoral radica en la aplicación de herramientas de ACV para una evaluación ambiental más integral, contribuyendo directamente a dos de los objetivos específicos de mi investigación: la estimación de los componentes de la huella hídrica y la evaluación de la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames con Denominación de Origen Tandil. En relación con el primer objetivo, la incorporación de metodologías y herramientas de ACV permitirá identificar los puntos críticos de consumo y contaminación hídrica en la producción porcina y contrastarlos con los resultados previamente obtenidos mediante la metodología de la Water Footprint Network. Por otro lado, la mejora en la interpretación de los datos y la información recopilada contribuirá al segundo objetivo, ya que la integración de indicadores de impacto ambiental asociados a la escasez y contaminación del agua dentro del marco del ACV posibilitará una evaluación más precisa del desempeño hídrico del sistema productivo. Asimismo, el intercambio con expertos en análisis de sustentabilidad favorecerá el cumplimiento del último objetivo de mi tesis, que busca desarrollar un indicador integral que combine la huella hídrica con otras dimensiones ambientales, económicas y sociales, permitiendo una valoración comparativa de la sustentabilidad en granjas porcinas de distintas escalas.

Cabe destacar que, además de mi formación doctoral, actualmente me desempeño como docente (ayudante diplomado) en la asignatura Gestión Ambiental de la Empresa, perteneciente a la Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN. Dentro del programa de la asignatura se abordan temas como Análisis de Ciclo de Vida y Huellas Ambientales, por lo que esta estadía no solo contribuirá a mi desarrollo como investigador, sino también como docente.

Acceder a este financiamiento representaría una oportunidad estratégica para profundizar mis conocimientos y fortalecer mi línea de investigación sobre indicadores ambientales, particularmente en Análisis de Ciclo de Vida y Huella Hídrica en actividades agroproductivas. Asimismo, esta instancia

me permitirá tener una primera experiencia en un grupo y un lugar de trabajo diferente al que realizo mi tesis y generar nuevas oportunidades de cooperación académica y científica.

En el presente año me encuentro finalizando el tercer año de mi beca doctoral CONICET, por lo que me comprometo a finalizar mi tesis en un plazo de dos años, específicamente antes del 1 de abril de 2027 en consonancia con la finalización de la beca.



Santiago Hernán Silva



Corina Iris Rodríguez

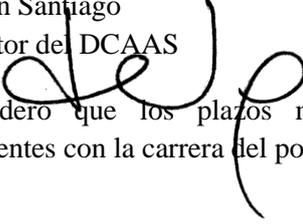
MARTINEZ
ALDAYA
MAITE -
334288825

Firmado digitalmente
por MARTINEZ
ALDAYA MAITE -
334288825
Fecha: 2025.02.26
21:32:45 +01'00'

Maite Martínez Aldaya

Como directoras de tesis del postulante, avalamos la postulación y consideramos factible la propuesta.

Martin Santiago
Director del DCAAS



Considero que los plazos mencionados son coherentes con la carrera del postulante.

Doctorado en Ciencias Aplicadas mención Ambiente y Salud

Esta carrera de posgrado obtuvo en 2017 el reconocimiento oficial provisorio del título y validez nacional por parte del Ministerio de Educación (Resolución Ministerial 2835/2017).

En 2020 el DCAAS se presentó a la 5ta Convocatoria de Acreditación de Posgrados de CONEAU en el área Ciencias Aplicadas, obteniendo la acreditación por 6 años actualmente vigente (Resolución Ministerial RS-2021-63132636-APN-CONEAU#ME, 14/07/2021).

Este programa provee el marco para la formación de posgrado de estudiantes cuyos temas de tesis se enfoquen en problemas del ambiente y/o la salud. Estos problemas podrán ser abordados desde distintas disciplinas, pero incluyendo componentes provenientes de las ciencias básicas y aplicadas.

El DCAAS, de manera general, no asigna directores al estudiante. Por el contrario, es el estudiante quien los propone, pudiendo tener más de un director/a. Se espera que los directores sean especialistas en las distintas áreas disciplinares que convergen en el tema de tesis, según el abordaje propuesto. No es necesario que los directores sean docentes del programa.

El DCAAS es un posgrado de formación personalizada. El estudiante debe reunir un cierto número de créditos (30) que lo habiliten a presentar su tesis. Puede lograrlo mediante cursos propios del programa o externos al mismo, como así también mediante estadías científicas y otras actividades formativas.

Este programa no tiene cursos de posgrado obligatorios. Cada estudiante, junto a sus directores, diseña y propone su propio Plan de Formación. Este plan debe cubrir aquellas áreas temáticas que es necesario fortalecer para abordar sólidamente el tema de tesis propuesto.

La dedicación horaria total dedicada al programa está conformada por dos tramos, que transcurren simultáneamente:

- el tiempo dedicado a los cursos de posgrado necesarios para obtener los 30 créditos (aproximadamente 450 hs)
- el tiempo dedicado a realizar las actividades de investigación que darán lugar al trabajo de tesis doctoral. Estas actividades se realizan bajo la supervisión de los directores. De manera general, el tesista se incorpora al grupo de investigación de alguno de sus directores y trabaja con dedicación exclusiva en su tema de tesis. La tesis debe estar lista para ser presentada antes de transcurridos los 5 años desde la admisión.

Uno de los objetivos del DCAAS es enriquecer las capacidades de los estudiantes para dialogar de manera efectiva con otras disciplinas y espacios no académicos. Con este fin propone un sistema de formación por acompañamiento de pares, que involucra actividades regulares que convocan a todos los estudiantes y sus directores.

El DCAAS es un posgrado arancelado. Los ingresos por matrícula y aranceles se destinan exclusivamente a la organización de los cursos de posgrado y otras actividades de los estudiantes. Un programa de becas contempla reducciones de matrícula y aranceles en casos particulares. La definición del valor del arancel está orientada entonces a garantizar

la calidad y sostenibilidad del programa pero asegurando la accesibilidad al mismo, en el mayor acuerdo posible con el espíritu de las universidades públicas argentinas.

Se presentan a continuación el reglamento del doctorado, el plan de formación y el plan de tesis del postulante:



VISTO:

La presentación realizada por el Director del Doctorado en Ciencias Aplicadas – Mención Ambiente y Salud (DCAAS), Dr. Martín Santiago, con fecha 13/07/2020, en relación a la presentación del nuevo reglamento de ese postgrado y,

CONSIDERANDO:

Que, el DCAAS se encuentra actualmente en proceso de acreditación CONEAU, cuya fecha de presentación vence este viernes 17/07/2020.

Que, el nuevo reglamento presentado es el resultado de un trabajo de análisis por parte de la Comisión de Postgrado con el aporte de docentes y estudiantes, como así también de las autoridades pertinentes de la Facultad y el personal no docente de la Secretaría de Investigación y Posgrado.

Que, las reformas que se proponen son producto del funcionamiento del mencionado postgrado a lo largo de estos años y reflejan las recomendaciones que realizara oportunamente la CONEAU.

Que, en la misma nota el Dr. Santiago informa los principales cambios adoptados, a saber:

1. Se incluyó a la Facultad de Ciencias de la Salud como Unidad Adherente del DCAAS (art. 3).
2. Se formalizó la figura del consultor experto de la CAP (art. 10-9).
3. Se reescribió la sección “Plan de Formación. Créditos y Cursos de Posgrado”, simplificando y reubicando algunos artículos en mejor acuerdo con las prácticas del posgrado.
4. Se quitaron como anexos del reglamento los formatos sugeridos para la presentación del Plan de Tesis y otros. La CAP proporcionará a través de la página web los formatos sugeridos para cada presentación particular (art. 76).
5. Se unificaron en un único artículo las condiciones para la asignación del Consejero de Estudios (art. 42).



6. Se reescribió la sección “Defensa y Evaluación de la Tesis”, simplificando y reubicando algunos artículos en mejor acuerdo con las prácticas del posgrado.

Que, la Secretaría de Investigación y Postgrado considera que los cambios propuestos significan un avance en algunos procesos administrativos, siendo la mayoría modificaciones de forma, que no afectan la propuesta general del DCAAS.

Que, por tal motivo la Secretaría de Investigación y Postgrado eleva la presentación con recomendación favorable, a los efectos de analizar la propuesta y en caso afirmativo emitir la correspondiente Resolución de Decanato, ad referendum del Consejo Académico de Facultad, para poder ser elevada a la CONEAU, en el marco de la actual 5ta. Convocatoria a acreditación.

Por ello, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires;

**LA SEÑORA DECANA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
RESUELVE**

ARTÍCULO 1º: Aprobar el nuevo Reglamento del Doctorado en Ciencias Aplicadas – Mención Ambiente y Salud (DCAAS), que figura como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Dejar sin efecto el Reglamento del DCAAS, aprobado por la RD 283/15 y RCA Nº 301/15.

ARTÍCULO 3º: Dictar la presente resolución *Ad-Referendum* del Consejo Académico.

ARTÍCULO 4º: Regístrese, publíquese, notifíquese y archívese.-


Dra. SILVIA STIPCICH
DECANA
Fac. de Ciencias Exactas
U.N.C.P.B.A.



ANEXO

Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud - DCAAS

Reglamento

Art. 1 El Doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud (DCAAS), dependiente de la Facultad de Ciencias Exactas (FCEX) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), es un posgrado de estructura personalizada, organizado de acuerdo a las normas establecidas en la Ordenanza No. 2392/98 del Honorable Consejo Superior de la UNCPBA. Su propósito es la formación de investigadores capaces de abordar, desde las Ciencias Básicas y Aplicadas y con un enfoque interdisciplinario, problemas relacionados con el Ambiente y/o la Salud.

Autoridades del DCAAS

Art. 2 Debido a su perfil interdisciplinario, este doctorado se estructurará mediante la participación de Unidades Adherentes.

Art. 3 Las Unidades Adherentes son los siguientes departamentos de la FCEX: Departamento de Ciencias Físicas y Ambientales, Departamento de Matemática y Departamento de Computación y Sistemas. También son Unidades Adherentes el Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA) "Dr. Eduardo Usunoff" y la Facultad de Ciencias de la Salud. Toda otra Unidad Académica podrá solicitar ser incorporada como Unidad Adherente, siempre y cuando se enmarque en el perfil conceptual de la carrera.

Art. 4 El Consejo Académico (CA) de la FCEX designará a propuesta de las Unidades Adherentes una Comisión Académica del Posgrado (CAP), que será la encargada de planificar, orientar y supervisar las actividades del DCAAS. La CAP asesorará al CA en todo asunto relacionado con la carrera.

Art. 5 La CAP estará integrada por miembros del Cuerpo Docente Estable (CDE) definido en el Art. 12. Cada Unidad Adherente propondrá un (1) representante titular y un (1) suplente en la CAP.

Art. 6 La CAP será renovada cada 3 años por mitades. En dicha ocasión y a través de la CAP saliente, cada Unidad Adherente cuyos representantes terminan el período



del mandato propondrá sus nuevos representantes al CA. Las Unidades Adherentes podrán proponer la continuidad de sus representantes por un nuevo período.

Art. 7 La CAP elegirá entre sus miembros un Director Académico, quien será designado por el CA. El Director Académico del DCAAS pertenecerá a la FCEX.

Art. 8 El quórum válido de las reuniones ordinarias de la CAP es de al menos la mitad de sus miembros, incluyendo al Director Académico. Las resoluciones se adoptarán por mayoría simple, contando el Director con doble voto en caso de empate.

Art. 9 Si por algún motivo algún miembro de la CAP dejara vacante su cargo, la Unidad Adherente respectiva podrá proponer un reemplazante, quien ocupará dicho lugar por el tiempo que le restaba en sus funciones al saliente. Si por algún motivo quedara vacante el cargo de Director Académico, la CAP deberá proponer un reemplazante.

Art. 10 Son funciones de la CAP:

1. Velar por el cumplimiento de la presente normativa.
2. Proponer al CA cambios a la presente normativa.
3. Dictaminar sobre las solicitudes de admisión de todos los aspirantes.
4. Programar y supervisar cursos, seminarios y actividades de carácter formativo en general.
5. Dictaminar sobre la aceptación de cursos realizados en esta u otras universidades, otorgándoles el valor de créditos que corresponda.
6. Proponer al CA la designación del Director o Directores de Tesis.
7. Proponer al CA la inclusión de nuevas Unidades Adherentes.
8. Proponer al CA la designación del Consejero de Estudios, cuando corresponda.
9. Proponer al CA la designación de expertos, en calidad de consultores de la CAP.
10. Dictaminar sobre el Plan de Tesis, pudiendo solicitar evaluaciones a miembros del cuerpo docente o a especialistas externos al mismo.
11. Velar por la calidad y continuidad del desarrollo del Plan de Formación y del Plan de Tesis propuesto por cada estudiante.
12. Proponer la integración de Comisiones de Evaluación de Tesis al CA para su aprobación.
13. Proponer al CA la incorporación de profesores al CDE (Art. 12) y al CDI (Art. 14). Mantener una nómina actualizada de miembros del cuerpo docente.



14. Solicitar a las Unidades Adherentes cada tres años, al caducar el mandato de los miembros de la CAP, la nómina de representantes propuestos para su elevación al CA.
15. Evaluar y asesorar al CA sobre cambios de Director y de Plan de Tesis.
16. Realizar el seguimiento de la actividad docente, solicitando informes docentes sobre el desarrollo de los cursos y encuestas a los estudiantes de doctorado.
17. Proponer modificaciones del costo de la Matrícula al CA (Art. 69). Dictaminar y proponer al CA sobre las solicitudes de becas (Art. 72).
18. Organizar las Jornadas Anuales del DCAAS (Art. 62).
19. Mantener actualizada una página Web del DCAAS.
20. Generar convenios con instituciones de renombre, con el fin de optimizar el nivel formativo y el carácter interdisciplinario del DCAAS.

Art. 11 Son funciones del Director Académico:

1. Ejecutar todas aquellas acciones que le sean encomendadas por la CAP.
2. Elevar al CA todas las propuestas acordadas por la CAP.
3. Convocar a reuniones de la CAP con frecuencia adecuada para atender a los asuntos emergentes de la marcha del DCAAS.
4. Administrar los recursos del DCAAS de acuerdo a los criterios y las decisiones adoptadas por la CAP.
5. Mantener el contacto con los Estudiantes para tratar temas académicos y administrativos relacionados con el DCAAS.
6. Llevar registro de las decisiones académicas de la CAP y las actas de las reuniones de la misma.
7. Gestionar la logística necesaria para la realización de actividades inherentes al DCAAS (cursos de posgrado, defensas de tesis, etc.).
8. Llevar adelante el mantenimiento de toda documentación pertinente al DCAAS, sus docentes y estudiantes.
9. Llevar a cabo toda otra acción necesaria para el normal funcionamiento del DCAAS.

Cuerpo Docente

Art. 12 El Cuerpo Docente Estable (CDE) del DCAAS estará integrado por aquellos docentes y/o investigadores pertenecientes a las Unidades Adherentes que cuenten



con el grado académico de doctor y con antecedentes en las áreas del Ambiente y/o de la Salud. La CAP podrá proponer al CA la inclusión de nuevos miembros al CDE mediante solicitud fundada.

Art. 13 Se espera que los miembros del CDE desarrollen de manera permanente alguna o varias de las siguientes actividades:

1. Ofrecer y/o dictar cursos de posgrado para el DCAAS.
2. Participar en tareas de asesoramiento y/o evaluación encomendadas por la CAP.
3. Dirigir o actuar como Consejero de Estudios de estudiantes del DCAAS.
4. Realizar tareas de gestión como miembro de la CAP.

Art. 14 El DCAAS contará con un Cuerpo Docente Invitado (CDI) formado por expertos en disciplinas no necesariamente ligadas a las áreas del Ambiente y/o la Salud, que podrán dictar cursos de posgrado y/o seminarios y/o participar en tareas de asesoramiento y/o evaluación. Los miembros del CDI deberán contar con el grado académico de doctor o formación equivalente fehacientemente demostrada y serán propuestos por la CAP al CA mediante solicitud fundada.

Inscripción y Admisión

Art. 15 Todos los procesos administrativos del DCAAS serán llevados adelante por la Secretaría de Investigación y Posgrado de la FCEX, siendo esta secretaría la ventanilla formal para todo trámite relacionado con el DCAAS.

Art. 16 La admisión de los postulantes será resuelta por la CAP según los medios que estime convenientes, con resolución fundada en cada caso. La decisión de admisión al DCAAS deberá ser fehacientemente notificada al postulante en un plazo no mayor a los 30 (treinta) días corridos de presentada la documentación de inscripción completa. Todos los antecedentes presentados por los postulantes formarán un legajo personal, que se llevará para control de seguimiento de todas las actividades que desarrolle durante la realización de la Carrera.

Art. 17 Para su inscripción el postulante deberá presentar:

1. Solicitud de inscripción consignando datos personales.
2. Copia de Documento de Identidad.
3. Copia legalizada (anverso y reverso) del título universitario (o certificado de título en trámite).



4. Curriculum vitae.
5. Plan de Estudios de la Carrera de Grado.
6. Tema de Tesis: una descripción del problema que se abordará.

La CAP podrá solicitar además una entrevista con el postulante.

Art. 18 Será requisito de formación previa para ser admitido en el DCAAS poseer título de cualquier carrera de grado universitario reconocido por el Ministerio de Educación, relacionada con las Ciencias Básicas y/o Aplicadas, con una duración de carrera no inferior a 4 (cuatro) años. En el caso de postulantes que no cumplan este requisito, la pertinencia del título de grado quedará a consideración de la CAP.

Art. 19 Una vez cumplidas las condiciones explicitadas en el Art. 17 y el Art. 18, la CAP analizará la documentación presentada, pudiendo en todos los casos solicitar al postulante requisitos adicionales. En caso favorable, propondrá al CA la admisión del postulante como Estudiante del DCAAS.

Plan de Formación. Créditos y Cursos de Posgrado

Art. 20 Una vez admitido como Estudiante del DCAAS, el postulante deberá presentar a la CAP los siguientes elementos en un lapso no mayor a seis (6) meses:

1. Propuesta del/de los Director/es de Tesis, acompañada de sus CVs en caso de que no sea/n miembro/s de CDE o el CDI.
2. Plan de Formación: propuesta tentativa de cursos de posgrado y otras actividades formativas. La propuesta deberá guardar relación con la formación previa del Estudiante y el Tema de Tesis.
3. Nota de aceptación del o de los Directores de Tesis, con la conformidad al Plan de Formación y el Tema de Tesis propuestos.
4. Nota de aceptación firmada por la autoridad del Lugar de Trabajo donde el Estudiante llevará adelante su Plan de Tesis.

Art. 21 Una vez presentada la documentación requerida en el Art. 20, la CAP podrá aceptarla o sugerir modificaciones. Habiéndola aceptado, deberá proponer en un lapso no mayor a treinta (30) días corridos al CA la aprobación del/de los Director/es de Tesis, como así también del Plan de Formación.

Art. 22 El Plan de Formación tiene carácter orientativo, no compulsivo. Durante el desarrollo del mismo el Estudiante, avalado por los Directores, puede proponer a la CAP modificaciones justificadas al plan originalmente aprobado.

Art. 23 El estudiante deberá reunir un total de treinta (30) créditos para estar en condiciones de defender su Tesis de Doctorado.



- Art. 24 La CAP organizará los cursos de posgrado internos del DCAAS, elevando al CA para su aprobación información sobre el equipo docente del curso, los contenidos, fecha de realización, modalidad de clases, sistema de evaluación, horas de cursada y cantidad de créditos otorgados, asignando de manera orientativa un (1) crédito por cada quince (15) horas dictadas. Cuando alguno de los docentes propuestos no forme parte del CDE o del CDI deberá adjuntarse su CV. Se otorgará un máximo de cuatro (4) créditos por curso.
- Art. 25 Concluido cada curso de posgrado, el Director Académico recibirá las calificaciones otorgadas por el docente a los cursantes y notificará a la Secretaría de Investigación y Posgrado. Los cursos se calificarán en una escala de 0 a 10, requiriéndose un mínimo de 6 (seis) puntos para la aprobación.
- Art. 26 El estudiante deberá solicitar a la CAP el reconocimiento de créditos por cada curso interno que curse y apruebe, justificando su pertinencia al Plan de Formación. El costo por crédito será el especificado en el Art. 69.
- Art. 27 La CAP podrá reconocer créditos por cursos externos al DCAAS, tomados en otras Unidades Académicas Universitarias o Centros de Investigación del país o del exterior, o por cursos aprobados con anterioridad a su admisión al DCAAS, siempre que la CAP considere que los cursos reúnen las condiciones mínimas de calidad académica, exigencia y pertinencia al Plan de Formación del Estudiante. A tal efecto el Estudiante deberá adjuntar a la solicitud de autorización que eleve a la CAP el certificado de aprobación e información sobre el curso, según lo determine la CAP. Como regla general, se reconocerán hasta 15 (quince) créditos por cursos de posgrado no organizados por el DCAAS, aunque la CAP podrá reconocer un número mayor en casos particulares, en especial de estudiantes cuyos Planes de Formación incluyan cursos ajenos a las temáticas más frecuentes de los cursos internos dictados en el marco del programa.
- Art. 28 Se podrán otorgar créditos por realizar estadías en un laboratorio de investigación o un grupo de investigación afín al tema de tesis del estudiante y distinto de su lugar de trabajo, ya sea del país como del extranjero, siempre que esta labor sea relevante para la formación del tesista, se encuentre debidamente certificada, y haya sido avalada por su/sus Director/es. Tal otorgamiento deberá ser aprobado por el CA. No se podrán reunir más de seis (6) créditos en total por dichas estadías.
- Art. 29 La CAP podrá organizar actividades formativas para los estudiantes, especialmente orientadas a fortalecer las capacidades para el trabajo interdisciplinario. Dichas actividades podrán otorgar créditos a los estudiantes participantes, según lo determine la CAP.



Art. 30 Cuando un Estudiante sea admitido al DCAAS habiendo realizado anteriormente una extensa labor de investigación, demostrada por una amplia y reconocida producción científica, podrá solicitar a la CAP el reconocimiento de créditos por el o los trabajos realizados, presentando la documentación que le sea requerida. Por resolución fundada la CAP podrá proponer al CA el reconocimiento de créditos.

Art. 31 Al momento de presentar su Tesis, el Estudiante deberá contar con al menos un (1) artículo científico vinculado con el trabajo de Tesis, publicado o aceptado para ser publicado en una revista indexada de circulación internacional. La CAP actualizará anualmente y publicará los criterios mínimos de calidad para la aceptación de las publicaciones.

Art. 32 El Estudiante podrá solicitar el reconocimiento de hasta cuatro (4) créditos por cada artículo científico, adicional al indicado en el Art. 31, publicado o aceptado para ser publicado en revistas indexadas de circulación internacional. El número de créditos obtenidos por este medio no podrá ser mayor a seis (6).

Art. 33 El Estudiante deberá certificar, como parte de su formación, conocimientos de idioma extranjero. El idioma extranjero elegido deberá corresponder con necesidades del desarrollo de la Tesis, ya sea en cuanto a la bibliografía disponible o la colaboración con centros de investigación extranjeros. La CAP decidirá sobre la justificación de la elección, la forma de evaluación y el nivel requerido.

Plan de Tesis

Art. 34 En un lapso no mayor a veinticuatro (24) meses desde su admisión, el Estudiante deberá presentar el Plan de Tesis, avalado por su/s Director/es. Si lo considera necesario, la CAP podrá solicitar una o varias evaluaciones externas del Plan de Tesis. Dichas evaluaciones serán sólo orientativas para la propuesta que la CAP presente al CA. Además, la CAP podrá solicitar al Estudiante la defensa oral de su Plan de Tesis.

Art. 35 Cuando el Plan de Tesis no fuera aprobado, el candidato tendrá una nueva y única oportunidad de presentar uno nuevo dentro de los seis (6) meses subsiguientes al rechazo.

Art. 36 El Plan de Tesis tiene carácter orientativo, no compulsivo. Durante el desarrollo del mismo el Estudiante, con el acuerdo de los Directores, puede realizar modificaciones justificadas al plan originalmente aprobado, siempre que no altere sus aspectos fundamentales. Si esto último ocurriese, el Estudiante deberá presentar



una reformulación del Tema de Tesis a la CAP, quien la elevará con recomendación fundada al CA para su tratamiento.

Director de Tesis

Art. 37 La función del Director de Tesis será dirigir y supervisar el desarrollo de las actividades de formación del Estudiante. Serán obligaciones del Director de Tesis:

1. Orientar al Estudiante en la elaboración del Plan de Formación y el Plan de Tesis.
2. Orientar al estudiante durante la ejecución del Plan de Tesis y la redacción de su Tesis de Doctorado.
3. Garantizar los medios necesarios para el cumplimiento de la labor de investigación prevista.
4. Responder en tiempo y forma a toda solicitud de información requerida por la CAP, el Director Académico o el Consejero de Estudios, si lo hubiere.

Art. 38 Para ser Director de Tesis se deberán cumplir con las condiciones de poseer el título de Doctor y desarrollar actividades de investigación en las áreas de Ambiente y/o Salud, demostrando una producción académico-científica continua y destacada, con publicaciones regulares en revistas de difusión internacional de la especialidad en la que se orienta la Tesis o con antecedentes equivalentes en la temática.

Art. 39 En casos especiales la CAP podrá aceptar como Director de Tesis a un investigador que no posea el título de Doctor pero que acredite una trayectoria sobresaliente en investigación científica.

Art. 40 El trabajo de Tesis podrá incluir dos Directores. La figura del segundo Director será exigible en los siguientes casos:

1. Cuando el Director y el Estudiante no tengan el mismo lugar de residencia (en ese caso el segundo Director deberá tener el mismo lugar de trabajo que el Estudiante);
2. Cuando el carácter interdisciplinario del trabajo de investigación a realizar así lo requiera.

En casos excepcionales el trabajo de Tesis podrá incluir un tercer director.

Art. 41 Podrá haber Directores Externos (que no pertenezcan al CDE) cuando el Estudiante lo solicitare y la CAP y el CA lo estimen adecuado, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en el Art. 38.



- Art. 42 La CAP podrá asignarle al Estudiante un Consejero de Estudios cuando el o los directores sean externos, cuando el Estudiante se encuentre temporalmente sin la supervisión de un director designado o ante cualquier otra situación en que la CAP lo considere necesario.
- Art. 43 Los Directores Externos deberán ofrecer el dictado de al menos un (1) curso de posgrado en el marco del DCAAS y participar en las Jornadas Anuales del DCAAS. En casos excepcionales y de manera justificada la CAP podrá dar lugar a la excepción de esta obligación.
- Art. 44 Si un Estudiante o un Director solicitare cambio de director, con acuerdo del Director previo, del nuevo y del Estudiante, la CAP podrá proceder a dicho cambio. Si existiere desacuerdo entre el Director y el Estudiante sobre el cambio de director, la CAP elevará una propuesta, resolviendo el CA en última instancia.
- Art. 45 El incumplimiento injustificado de alguna o varias de las obligaciones detalladas en el Art. 37 y el Art. 43 podrá ser motivo suficiente para que la CAP recomiende al CA la designación de un nuevo Director.
- Art. 46 Ante diferencia de opiniones entre los Directores en cualquier instancia, el CA decidirá ante propuesta fundada elevada por la CAP.

Tesis de Doctorado

- Art. 47 La Tesis de Doctorado será el resultado de una tarea de investigación y deberá mostrar la capacidad del candidato para la realización de un trabajo científico innovador que aporte una contribución de relevancia dentro del área del tema elegido. Deberá ser individual, inédita y original, aunque los resultados de la investigación doctoral pueden haber sido publicados previamente por el Estudiante.
- Art. 48 Serán requisitos necesarios que el Estudiante deberá cumplir para presentar la Tesis de Doctorado:
1. Haber obtenido un mínimo de treinta (30) créditos (Art. 23).
 2. Contar con al menos una (1) publicación en una revista indexada de circulación internacional vinculada con el trabajo de Tesis (Art. 31).
 3. Haber participado en las Reuniones Anuales del DCAAS.
 4. Presentar una nota dirigida a la CAP y firmada por el o los Directores (y el Consejero de Estudios si lo hubiere), explicitando que el trabajo de Tesis de Doctorado está en condiciones de ser evaluado por una Comisión de



Evaluación de Tesis. Esta nota deberá contener una evaluación del o de los Directores acerca de la calidad y relevancia del trabajo.

5. Entregar a la CAP un ejemplar de la Tesis de Doctorado en formato digital.

Los elementos requeridos serán entregados por el Estudiante en la Secretaría de Investigación y Posgrado de la FCEX para su elevación al Director Académico del DCAAS. La CAP podrá requerir un (1) ejemplar de la Tesis de Doctorado impreso en papel.

- Art. 49 El Estudiante dispondrá de cinco (5) años desde su admisión para presentar su Tesis de Doctorado. Cumplido dicho plazo se podrá solicitar prórroga excepcional, dentro de los plazos establecidos por el reglamento general de posgrados de la UNCPBA.

Defensa y Evaluación de la Tesis

- Art. 50 Verificado el cumplimiento de los requerimientos listados en el Art. 48 la CAP podrá dar continuidad al proceso de Defensa y Evaluación. Si no fuera así, la documentación será devuelta al Estudiante con las correspondientes observaciones, quien deberá volver a presentarla una vez cumplimentadas las observaciones efectuadas. Cuando no se señalen vicios formales, la CAP elevará la Tesis de Doctorado al CA junto con la propuesta de integración de Comisión de Evaluación de Tesis para su aprobación y correspondiente designación.

- Art. 51 La Comisión de Evaluación de Tesis estará integrada por al menos tres (3) miembros titulares y un (1) suplente, especialistas de reconocida jerarquía académica en temas vinculados al de la Tesis, que cumplan los requisitos para ser Director de Tesis de acuerdo a este reglamento. La mayoría de los integrantes de la Comisión de Evaluación deberán ser externos a la Universidad. Para la constitución de esta Comisión, la CAP podrá tener en cuenta la sugerencia realizada por el/los Director/es de Tesis. El/los Director/es de Tesis no podrán ser miembros de la Comisión de Evaluación de Tesis.

- Art. 52 El Estudiante podrá solicitar a la CAP la sustitución de miembros de la Comisión de Evaluación mediante una recusación fundada presentada dentro de los 3 (tres) días hábiles posteriores a la comunicación que le hace saber la composición de la misma. En esta instancia, la CAP deberá analizar las causas de recusación contra los miembros a designar y eventualmente reemplazarlos en su propuesta.

- Art. 53 Dentro de un plazo no mayor a quince (15) días corridos de designada la Comisión de Evaluación, se enviará a cada miembro una copia de la Tesis de



Doctorado para que, mediante un pre-dictamen, evalúe si la tesis está en condiciones de ser aceptada para su defensa oral y pública.

Art. 54 Una vez que la Comisión de Evaluación haya recibido la Tesis de Doctorado, deberá comunicar, de manera individual o en conjunto, su pre-dictamen a la CAP, en un plazo no mayor de treinta (30) días corridos desde la recepción de la Tesis. Este plazo podrá ser extendido por la CAP por pedido debidamente fundado de uno o más de los miembros de la Comisión de Evaluación. Vencido el plazo, podrá dejarse sin efecto la designación de quien no hubiese emitido su pre-dictamen, procediéndose a designar un nuevo miembro de la Comisión Evaluadora en su reemplazo.

Art. 55 Los miembros de la Comisión de Evaluación emitirán su pre-dictamen por escrito en el cual deberán expedirse de manera general sobre los puntos siguientes:

1. la relevancia del tema
2. la originalidad del planteo
3. la metodología empleada
4. la profundidad y la calidad de la labor realizada
5. el rigor lógico en su desarrollo.

Art. 56 Como resultado del pre-dictamen, los miembros de la Comisión de Evaluación podrán resolver:

1. Aceptar la Tesis para su defensa, sin modificaciones.
2. Sugerir modificaciones menores, dando la Tesis por aceptada para su defensa una vez que éstas se hayan efectuado, sin necesidad de una nueva evaluación.
3. Sugerir modificaciones sustanciales, requiriendo que, luego de introducidas, se efectúe una nueva evaluación del trabajo.
4. Rechazar la Tesis.

En todos los casos, los miembros de la Comisión de Evaluación deberán fundamentar dicha decisión, indicando en los casos (2) y (3) las modificaciones que sugieren y, en el caso (3), si es necesario llevar a cabo una complementación de la investigación o no. Todo pre-dictamen no debidamente fundado será devuelto por la CAP al correspondiente miembro de la Comisión de Evaluación para su correcta emisión. Si en segunda instancia se repitiera el pre-dictamen no fundado, el mismo será desestimado y se dejará sin efecto la designación, procediéndose al reemplazo del correspondiente miembro.



Art. 57 Una vez recibidos todos los pre-dictámenes, los mismos serán puestos formalmente en conocimiento del Estudiante y de los Directores de Tesis sin mayor trámite, quienes podrán observarlos en caso de desacuerdo, formulando la correspondiente respuesta en nota conjunta dentro de los cinco (5) días hábiles de haber sido fehacientemente notificados. La CAP comunicará a la Comisión de Evaluación estas observaciones, dándole el derecho de réplica dentro de los cinco (5) días hábiles. El CA decidirá sobre la validez de las argumentaciones, pudiendo llegar a anular el pre-dictamen emitido y reformular la composición de la Comisión de Evaluación.

Art. 58 En los casos (2) y (3) del Art. 56, el Estudiante efectuará las correcciones indicadas, remitiendo a la CAP en un plazo máximo de noventa (90) días corridos una respuesta punto por punto a las observaciones de la Comisión de Evaluación, junto con la versión revisada de la Tesis. En el caso (2) la CAP arbitrará los medios que considere pertinentes para determinar si las modificaciones introducidas por el Estudiante son suficientes. En el caso (3) la respuesta punto por punto y la versión revisada de la tesis se enviarán a la Comisión de Evaluación para una nueva consideración, pudiendo la CAP proponer una nueva Comisión de Evaluación si lo estima conveniente. En el caso (4) del mismo Artículo, el estudiante podrá presentar una nueva tesis, que cambie sustantivamente la versión anterior, en un plazo máximo de doce (12) meses. Cuando se presenta la Tesis de Doctorado por segunda vez, queda excluida la alternativa (3). Si la Tesis fuera rechazada por segunda vez, el Estudiante perderá su carácter de Estudiante del DCAAS, teniendo sólo derecho a una certificación de los cursos de posgrado aprobados.

Art. 59 Cuando la mayoría de los pre-dictámenes de la Comisión de Evaluación hayan sido del tipo (1), o hayan sido del tipo (2) y se hayan introducido las modificaciones menores sugeridas, se procederá a fijar la fecha para la defensa oral y pública de la Tesis de Doctorado dentro de los treinta (30) días corridos siguientes a la fecha de haberse comunicado formalmente los pre-dictámenes al Estudiante y los Directores.

Art. 60 La defensa se llevará a cabo mediante una exposición oral pública a cargo del Estudiante y la discusión posterior con la participación de la Comisión de Evaluación de Tesis, que será coordinada por uno de los miembros de dicha Comisión. Durante la defensa, los miembros de la Comisión de Evaluación podrán sugerir cambios menores adicionales a ser incorporados en la versión definitiva de la Tesis. Terminada la defensa oral de la Tesis, el Jurado labrará un acta volante donde conste la calificación en una escala de 0 a 10 puntos, requiriéndose un mínimo de seis (6) puntos para la aprobación. Además, la Comisión de Evaluación elaborará un dictamen donde justificará la nota asignada. Podrán utilizarse tecnologías de



videoconferencia para realizar la defensa oral y pública, ajustándose a las reglamentaciones vigentes de Facultad y Universidad.

Condiciones para la Obtención del Título

Art. 61 Serán condiciones para el otorgamiento del título de Doctor en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires:

1. Haber cumplimentado todos los trámites de inscripción y admisión.
2. Haber cumplido con los requisitos de aprobación de idioma extranjero.
3. Haber presentado, expuesto, defendido y aprobado el trabajo de Tesis de Doctorado.
4. Haber hecho entrega de la versión definitiva de la Tesis de Doctorado.

Jornadas Anuales del DCAAS

Art. 62 Cada año la CAP organizará las Jornadas Anuales del DCAAS, para lo cual el Director Académico difundirá con antelación el programa correspondiente y toda información pertinente. Dichas jornadas servirán de marco para dos eventos simultáneos:

1. La Reunión de Estudiantes del DCAAS. Durante la misma los Estudiantes del DCAAS, acompañados de sus Directores, presentarán el estado de avance de su Plan de Tesis mediante un seminario público. El objetivo de las presentaciones será optimizar el contacto académico entre estudiantes, directores y otros especialistas, atendiendo al carácter interdisciplinario del DCAAS. Asimismo, brindarán a la CAP un insumo adicional y relevante para el seguimiento de los estudiantes del DCAAS.
2. La Reunión del CDE. Dicha reunión, que será de carácter no vinculante con respecto a las políticas de la CAP, tendrá como objetivo optimizar el contacto académico entre los docentes del DCAAS, atendiendo al carácter interdisciplinario de este último. La CAP presentará en esta instancia un informe anual del DCAAS con información relevante acerca del seguimiento académico de Estudiantes, aspectos contables, etc.

La CAP podrá incluir en el programa de la Reunión de Estudiantes charlas o cursos cortos sobre temas de interés general a cargo de disertantes invitados, como así también cualquier otra actividad pertinente a los objetivos del DCAAS.



Art. 63 Los Estudiantes y Directores deberán asegurarse los medios económicos para asistir a dichas reuniones, los cuales no serán provistos por el DCAAS.

Art. 64 La participación en las Jornadas Anuales organizadas por la CAP será obligatoria para todos los Estudiantes del DCAAS.

Art. 65 La inasistencia injustificada a más de dos (2) Reuniones Anuales del DCAAS por parte del Estudiante será motivo suficiente para que la CAP solicite al CA la caducidad de pleno derecho de todos los actos realizados y que el Estudiante pierda su condición de tal.

Seguimiento de Estudiantes y Egresados

Art. 66 Será responsabilidad de la CAP diseñar e implementar un procedimiento de encuestas a realizarse entre los Estudiantes con el fin de conocer su parecer acerca de diversos aspectos de la Carrera que puedan identificarse como de interés.

Art. 67 Será responsabilidad de la CAP mantener un Registro Actualizado de Egresados del DCAAS. Los egresados serán informados de manera sistemática de todas las actividades académicas del DCAAS y serán invitados a participar de las Jornadas Anuales del DCAAS.

Art. 68 Se propiciará la participación activa de los Egresados del DCAAS en toda actividad de la carrera tales como cursos de posgrado, charlas durante las Jornadas Anuales, conferencias, etc.

Aranceles de Matrícula

Art. 69 Esta carrera será matriculada para los Estudiantes admitidos en el DCAAS. El valor de la matrícula para aquellos estudiantes con lugar de trabajo en instituciones nacionales se fijará de manera orientativa según el siguiente criterio:

- Una matriculación de renovación anual que comienza con la admisión al DCAAS, equivalente al 50% del sueldo bruto de un cargo de JTP dedicación simple sin antigüedad de esta Universidad.
- Un costo por crédito correspondiente a cursos internos del DCAAS del 10% del sueldo bruto de un cargo de JTP dedicación simple sin antigüedad de esta Universidad.

Asimismo, la CAP propondrá al CA los costos de matrícula en el caso de estudiantes con lugar de trabajo en instituciones que no se encuentran en el territorio nacional.



- Art. 70 La CAP elevará al CA la propuesta de modificación de aranceles, quien resolverá en última instancia.
- Art. 71 El ingreso proveniente de la matrícula complementará el financiamiento que pudiera provenir de la Universidad u otras fuentes. Será destinado a los gastos de funcionamiento del DCAAS y no podrá ser utilizado para el pago de honorarios de miembros del CDE. En todo momento, la CAP propenderá a minimizar los costos de matrícula, dependiendo de los fondos disponibles.
- Art. 72 En función de los recursos disponibles, la CAP podrá proponer al CA el otorgamiento de becas, según criterios fundados, y dando prioridad a Estudiantes con lugar de trabajo en la Universidad.
- Art. 73 Cuando un Estudiante presente un atraso mayor a un (1) año en el pago de sus aranceles, tras notificar al Estudiante para que regularice su situación, la CAP podrá resolver al respecto, proponiendo al CA la vía de acción que considere oportuna, incluyendo la exclusión del Estudiante de la Carrera de Doctorado.
- Art. 74 Excepcionalmente, un Estudiante podrá solicitar a la CAP la suspensión temporal de la matrícula por causas debidamente justificadas. El período de suspensión no podrá superar un (1) año, el cual no será contabilizado dentro de la duración normal de la carrera.
- Art. 75 Los estudiantes que abandonen la carrera antes de su graduación deberán comunicarlo a la CAP, la cual otorgará la baja una vez satisfechas las condiciones de libre deuda por aranceles y matrícula.

Otras Consideraciones

- Art. 76 La CAP determinará y publicará en la página web del DCAAS el formato sugerido para el Tema de Tesis, el Plan de Formación y de Tesis, como así también para cualquier otro documento relevante en el marco del programa.
- Art. 77 Atendiendo a situaciones extraordinarias, la CAP podrá recomendar al CA excepciones a los plazos establecidos en el presente reglamento.
- Art. 78 En todos los aspectos no regulados por este reglamento o relacionados con situaciones excepcionales, la CAP propondrá una solución, resolviendo en última instancia el CA.

Tandil, 9 de Noviembre de 2021

REF.: Propuesta de Plan de Formación
Licenciado Santiago Hernán Silva

Comisión Académica de Posgrado
Doctorado en Ciencias Aplicadas
Mención Ambiente y Salud

S _____ / _____ D

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. a los efectos de poner en consideración mi propuesta de Plan de Formación, correspondiente al tema de tesis titulado Gestión del agua y huella hídrica en la cadena productiva porcina: análisis local y regional.

Se identifican los siguientes ejes temáticos, considerados claves para consolidar mi formación y el desarrollo de la tesis doctoral, según la respectiva justificación:

- **Eje 1- Metodología específica de Huella Hídrica:** cursos que permitan desarrollar una especialización sobre la temática de huellas para la aplicación del indicador de huella hídrica utilizado como metodología base para el desarrollo del tema de tesis.
- **Eje 2- Hidrología y gestión integral del agua:** cursos que apuntan a adquirir conocimientos para el análisis de recursos hídricos subterráneos y superficiales, modos de usos del agua, contaminación y prevención de riesgos, así como también herramientas que permitan tender a la gestión integral del recurso hídrico.
- **Eje 3- Cambio climático y aspectos ambientales de la agricultura y ganadería:** cursos que permitan la profundización del conocimiento en lo relativo a cultivos, ganadería e industria agroalimentarias, sus impactos sobre el ambiente y como estas actividades se relacionan dentro del nexo agua-energía-alimentos.
- **Eje 4- Sustentabilidad y problemáticas ambientales:** cursos que analicen la complejidad ambiental de los sistemas productivos agrícolas-ganaderos y brinden herramientas para su comprensión y la formulación de mejoras en conjunto con los actores involucrados.
- **Eje 5- Metodología de la investigación científica:** el objetivo de este eje es adquirir herramientas para el desarrollo de la investigación, el perfeccionamiento de la escritura y la comunicación de la ciencia en distintos ámbitos.

En el Plan de Formación adjunto propongo distintos cursos de posgrado tentativos para cada eje temático por un total de horas aproximado equivalente o superior a 30 créditos.

Sin otro particular, les saludo atentamente.



Silva, Santiago Hernán



Avales:

Rodríguez, Corina Iris
(firma y aclaración del director 1)

MARTINEZ ALDAYA MAITE - 33428882S
Firmado digitalmente por MARTINEZ ALDAYA MAITE - 33428882S
Fecha: 2021.11.09 11:10:16 +01'00'

Aldaya, Maite
(firma y aclaración del director 2)

Plan de Formación

Listado tentativo de cursos de posgrado

Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. Santiago Hernán Silva.

Tema de tesis: Gestión del agua y huella hídrica en la cadena productiva porcina: análisis local y regional.

Eje temático	Curso o tema	Responsable*	Institución o lugar	Carga horaria (hs)**	Observaciones***
Eje 1	Fundamentos de la Huella Hídrica en el sector agrícola en un contexto de Cambio Climático (Parte 1) Cálculo y evaluación de la huella hídrica como herramienta para la sostenibilidad territorial y la adaptación al cambio climático. (Parte 2)	Dr. Diego Arévalo Uribe Ing. Dídier Moreira Ing. Claudio Castro Ing. Erika Zarate Torres Blgo. Derk Kuiper Lic. Alex Poulussen	IICA- Instituto interamericano de cooperación para la agricultura	30	Aprobado 2021



	Evaluación de la Huella hídrica. Aplicación en base a la Norma ISO 14.046 y WFN	Dra. Maite Martínez Aldaya	FCIHS-España	40	Dictado en 2020, a confirmar o similar.
	Evaluación y Gestión de la Huella Hídrica en el Sector Agroindustrial	Dra. Bárbara Civit, MSc. Verónica Charlón, Dra. Cecilia Panigatti	UTN-Facultad Regional Rafaela	40	Aprobado 2021
	Gestión Ambiental en Negocios Agroalimentarios	Dra. Gabriela Cristiano	UNL.Pam-Facultad de Agronomía	30	En curso 2021
<i>Eje 2</i>	Seminario sobre Técnicas Actuales en el Estudio de Sistemas Hídricos	Dr. Héctor Massone, Dr. Daniel Martínez, Dra. Karina Miglioranza	UNMdP-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	55	Aprobado 2021
	Problemática ambiental en la industria. Caracterización y tratamiento de efluentes industriales	Dra. M. Cecilia Panigatti y Dra. M. Celeste Schierano	UTN-Facultad Regional Rafaela		Dictado en 2021, a confirmar o similar.
	Contaminación y protección de acuíferos.	Dra. Mónica Teresa Blarasin	Universidad Nacional de La Pampa (Maestría de Recursos Hídricos)	60	
<i>Eje 3</i>	Impactos de la actividad agropecuaria en el agua y suelo	Dra. Claudia M. Sainato y O. Heredia	Facultad de Cs. Agrarias-UBA	45	
	Nutrición y Alimentación Porcina	PhD Pedro Urriola	Universidad Nacional de Río Cuarto	40	Dictado en 2021, a confirmar o similar
	Nexo agua-energía-alimentos				Curso aun no identificado



Eje 4	Sustentabilidad y desarrollo sustentable: evolución conceptual, debates, perspectivas y prácticas	Dra. María Laura Zulaica	FCE-UNICEN-DCCAS	45	Dictado en 2021, a confirmar o similar
	Ciencias Sociales y Ambiente. Conflictos, política y naturaleza en el debate contemporáneo	Merlinsky, María Gabriela, y Martin, Facundo	UBA de Cs. Sociales	30	Dictado en 2020, a confirmar o similar
	Sustentabilidad en sistemas de producción porcina	Ing. Agr. Daniel Campagna Ing. Agr. Msc Patricia Silva, Ing. Agr. Msc Jorge Brunori	Universidad de Rosario	50	Dictado en 2009, a confirmar o similar
Eje 5	Desde la disciplina a la transdisciplina: miradas teóricas-metodológicas y su impacto en las prácticas de investigación	Dra. Dora Luján Coria	FCE-UNICEN-DCCAS	45	En curso 2021
	Introducción al diseño metodológico cuali-cuantitativo en la investigación social	Dra. Ana Silva	FCE-UNICEN-DCCAS	32	Dictado en 2020, a confirmar o similar
	Derecho ambiental práctico para científicos/as: de la evidencia científica a la prueba en el ámbito judicial	Dra. María Valeria Berros	FCE-UNICEN-DCCAS	35	En curso 2021
	Conceptos y herramientas para el diseño del Plan de Tesis	Dra. Marcela Guerrero	FCE-UNICEN-DCCAS	45	
	Comunicación científica práctica	Dr. Julian Marcazzó	DCAAS	21	Dictado en 2020, a confirmar o similar

* Si la información está disponible.

** Un (1) crédito equivale a 15 hs de cursada.

*** Indicar si el curso está **cursado/aprobado**, o su **fecha tentativa de realización**, o si su realización está **"a confirmar"** o cualquier información que considere relevante.

Plan de Tesis

Gestión del agua, huella hídrica y sustentabilidad en la cadena productiva porcina en Tandil: análisis local y regional



Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Facultad de Ciencias Exactas

Doctorado en Ciencias Aplicadas- Mención Ambiente y Salud

Tesista: Silva, Santiago Hernán (CINEA-FCH UNICEN)

Directoras: Rodríguez, Corina Iris (CINEA-FCH UNICEN)

Aldaya, Maite M. (IS-FOOD-UPNA)

Fecha de revisión: 30/10/2024

Contenido

Resumen	3
Planteamiento del problema	3
Objetivo general (OG)	5
Objetivos específicos (OE)	5
Marco documental	5
Antecedentes, estado del arte o estado de la cuestión	5
Antecedentes que demuestran la relevancia del problema de investigación identificado desde el punto de vista de la aplicación potencial de los conocimientos a ser producidos y de su impacto	7
Metodología y actividades	7
Universo de estudio	7
Selección de sitios	8
1) Caracterizar los modos de producción y el uso del agua desde la cría de porcinos hasta la fabricación del salame DOT dentro del CPT	12
1.1) Caracterización de la producción.....	12
1.2) Diagrama de flujo.....	12
1.3) Calidad del agua utilizada en las granjas.....	12
2) Analizar la gestión de efluentes y/o purines y elaborar posibles propuestas para su reutilización	13
2.1) Muestreos de efluentes y purines.....	13
2.2) Parámetros.....	14
2.3) Posibles propuestas para su reutilización.....	14
3) Estimar cada uno de los componentes de la huella hídrica (verde, azul y gris) a lo largo de la cadena productiva de la carne porcina y salames DOT dentro del CPT	15
3.1) Alcance y unidades funcionales.....	15
3.2) Estimación de la huella hídrica verde.....	15
3.3) Estimación de la huella hídrica azul.....	16
3.4) Estimación de la huella hídrica gris.....	16
4) Evaluar la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames DOT	18
5) Construir un indicador complementario a la huella hídrica para la valoración y comparación de la sustentabilidad en granjas de producción intensiva de pequeña, media y gran escala	18
5.1) Construcción del Indicador.....	18
5.2) Comparación de sistemas.....	19
Factibilidad	19
Cronograma tentativo	20
Bibliografía	22
Índice analítico tentativo de la “futura tesis”	25

Resumen

La demanda y la producción mundial de productos ganaderos están aumentando rápidamente. La participación del sector porcino es una de las más altas, contribuyendo con el 35% de la expansión mundial. El aporte del sector a las tendencias de agotamiento y degradación del recurso hídrico se encuentra en creciente aumento, implicando importantes problemas ambientales. Se torna fundamental el análisis de perfiles ambientales de productos para acceder a mercados nacionales e internacionales. En Argentina y en la provincia de Buenos Aires, el stock porcino creció en las últimas dos décadas un 250%. Particularmente, en el Municipio de Tandil las existencias porcinas aumentaron un 684% para el mismo período. Además, posee un amplio desarrollo de la cadena de procesamiento ligada al sector y cuenta con la Denominación de Origen del salame de Tandil (DOT) y el Clúster Porcino de Tandil (CPT). Como objetivo de la tesis se propone evaluar el uso del agua y la huella hídrica verde, azul y gris de 1 kg de salame con Denominación de Origen Tandil, a lo largo de la cadena productiva porcina, desde la producción de materias primas para la cría de cerdos, pasando por la producción de carne de cerdo, hasta la elaboración del chacinado dentro de un marco regional de la provincia de Buenos Aires para el periodo 2021-2025. En tal sentido, se plantean las siguientes actividades: a) Caracterizar los modos de producción y el uso del agua desde la cría de porcinos hasta la fabricación del salame DOT dentro del CPT; b) Analizar la gestión de efluentes y/o purines y elaborar posibles propuestas para su reutilización; c) Estimar cada uno de los componentes de la huella hídrica (verde, azul y gris) a lo largo de la cadena productiva de la carne porcina y salames DOT dentro del CPT; d) Evaluar la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames DOT; f) Construir un indicador complementario a la huella hídrica para la valoración y comparación de la sustentabilidad en granjas de producción intensiva de pequeña, media y gran escala. Aplicar el indicador de huella hídrica (HH) en complemento con un indicador de sustentabilidad compuesto (ISC) permitirá identificar no solo los impactos en los recursos naturales sino también las implicancias sociales, económicas y políticas de cada emprendimiento en la región. Esta evaluación permitirá elaborar propuestas de mejora adaptadas a la realidad local tendientes a la preservación de los recursos hídricos y la gestión sustentable en la producción agropecuaria. Replicar este tipo de estudios brindará información fundamental para la toma de decisiones y un ordenamiento territorial acorde a las potencialidades de cada sitio.

Planteamiento del problema

En las últimas décadas, el desplazamiento del poder económico global hacia países del hemisferio sur ha dado lugar a un aumento demográfico significativo y cambios en los estilos de vida, con poblaciones cada vez más urbanizadas y socialmente ascendentes (MAGyP, 2010). En dicho contexto, la transformación de las preferencias alimenticias estimuló un acelerado incremento de la demanda y producción mundial de carne, leche y productos lácteos. Específicamente, la producción porcina adquirió cada vez mayor relevancia siendo su participación en la producción mundial de carne una de las más altas, contribuyendo al 35 % de la expansión productiva (FAO, 2021). Ligado a este aumento en la producción se generaron cambios estructurales de carácter técnico-geográfico, destacándose el reemplazo de los sistemas tradicionales por sistemas de producción intensivos e industriales (Bouwman et al., 2005) y la modificación de los patrones de distribución geográfica, con el traslado y concentración de los emprendimientos ganaderos desde áreas rurales hacia zonas urbanas y periurbanas. Estos cambios han sido tan rápidos que no se han examinado en profundidad sus consecuencias positivas y negativas. Aun así, se observa que el sector comienza a competir por los usos de suelo, agua y otros recursos naturales escasos, generando diversas problemáticas ambientales (Steinfeld et al., 2006; Aldaya et al., 2020).

La contribución del sector pecuario a las tendencias de agotamiento del recurso hídrico se sitúa a un nivel elevado y en creciente aumento. El uso de agua para el consumo y el mantenimiento de los animales determinan la demanda aparente, sin embargo, se requieren grandes volúmenes de agua para los servicios y la producción de alimentos para el ganado, por lo cual esta actividad puede comprometer la sustentabilidad de los recursos hídricos en los lugares de producción (Hoekstra et al., 2021; Mekonnen y Hoekstra, 2012). A su vez, la concentración geográfica de las explotaciones

porcinas industriales implica la generación de grandes cantidades de purín y la gestión de estos purines requiere de análisis particulares debido a que frecuentemente son utilizados como fertilizante de suelos cultivados. Sin embargo, una aplicación inadecuada de los mismos puede generar riesgos de contaminación atmosférica por la volatilización de nitrógeno en forma amoniacal y contaminación hídrica debido al escurrimiento y lixiviación de nitratos hacia aguas superficiales y subterráneas (De Esteban, 2021).

Existen numerosos mercados globales de bienes que requieren grandes cantidades de agua, como es el caso de los productos ganaderos (Hoekstra et al., 2021). El análisis de perfiles ambientales de productos estratégicos adquiere importancia para acceder a tales mercados, donde la información ambiental es un aspecto que cada día toma mayor relevancia. Por ello, es necesario validar y aplicar metodologías internacionales, como el indicador de la huella hídrica, con el propósito de proporcionar un perfil ambiental a productos relevantes en la economía nacional, regional y local (Hilbert y Schein, 2018). La huella hídrica es un indicador del uso de agua dulce que no se centra únicamente en el uso directo del agua por parte del productor (agua de bebida y servicios), sino que se centra también en su uso indirecto (en la cadena de suministro, como la producción de alimentos para el ganado) (Hoekstra et al., 2021). Se trata de un indicador multidimensional que muestra los volúmenes de consumo de agua por fuente y los volúmenes de contaminación por tipo de descarga y contaminante; todos los componentes del agua dulce están geográfica y temporalmente especificados (Gerbens-Leenes et al., 2013), lo que permite evaluar el uso del recurso a lo largo de la cadena de producción y los efectos sobre el mismo, para generar cambios y soluciones en la gestión del agua dentro de la cadena productiva.

El indicador huella hídrica tiene tres componentes: el “azul” se refiere al volumen de agua superficial y subterránea consumida (que no retorna al sistema) como resultado de la producción de un bien. Dentro de la cadena productiva porcina se identifica fundamentalmente como el agua utilizada para riego de cultivos y forrajes, el agua de bebida de los animales, el agua consumida con la alimentación húmeda y el agua utilizada para servicios (De Miguel et al., 2015). El componente “verde” cuantifica el volumen de agua de precipitación que no se transforma en escorrentía ni en agua subterránea, sino que se almacena en el suelo y es consumida por los cultivos y la vegetación. Un gran porcentaje de los cereales cultivados en todo el mundo se utilizan como alimento dentro de la producción ganadera contribuyendo en gran medida a la huella hídrica verde de esta actividad (Hoekstra et al., 2021; Mekonnen y Hoekstra, 2012). El componente “gris” hace referencia al volumen de agua dulce que es requerido para asimilar la carga de contaminantes generada con el fin de mantener la calidad del agua por encima de las normas de calidad ambiental. Cuando se presentan distintos contaminantes como es el caso de la actividad pecuaria, la huella hídrica gris se determina con el contaminante más crítico que se asocia con la mayor huella hídrica gris específica de los contaminantes, utilizándose generalmente el excedente de nitrógeno para la producción porcina (De Miguel et al., 2015; De Esteban, 2021; Hoekstra et al., 2021).

Por otra parte, según los datos del Censo Agropecuario (INDEC, 2002) y SENASA (2023) las existencias de ganado porcino en Argentina han incrementado en un 251% en los últimos 20 años, pasando de 2.184.804 cabezas en el año 2002 a 5.477.107 a inicios del año 2022. Esta tendencia también se produjo en la provincia de Buenos Aires (principal provincia productora de cerdos), mostrando un incremento de stock del 249% para el mismo periodo, contando a inicios de 2022 con 1.338.900 cabezas (24% del total del país). En el partido de Tandil (sexta localidad productora de cerdos de la provincia), las existencias porcinas crecieron un 684% en las últimas dos décadas donde el último dato disponible de 2022 establece existencias por un total de 36.716 cabezas (2,7% del total provincial). Tandil posee un amplio desarrollo del eslabón industrial ligado al sector y cuenta desde el año 2011 con la Denominación de Origen del salame de Tandil (DOT). A su vez, el Clúster Porcino de Tandil (CPT) nuclea diversas organizaciones para constituir una cadena integrada, desde la producción del alimento, la cría y producción de cerdos, hasta la elaboración de chacinados con Denominación de Origen. La producción porcina local presenta fuertes proyecciones de crecimiento e intensificaciones generadas a partir del aumento exponencial de la demanda a nivel mundial, siendo necesario destacar su alta demanda de recursos naturales y energéticos, locales y regionales.

Aplicar el indicador de HH en complemento con un indicador de sustentabilidad compuesto (ISC) (Schuschny y Soto, 2009) permitirá identificar no solo los impactos en los recursos naturales sino también las implicancias sociales, económicas y políticas de los distintos emprendimientos en la región. No obstante, en la literatura científica no se han encontrado ISCs específicos para el sector porcino en Argentina. Avanzar en el análisis de este sector posibilita elaborar propuestas adaptadas a la realidad local. A su vez, replicar este tipo de estudios permitirá brindar información para la toma de decisiones y el ordenamiento territorial acorde a las necesidades y potencialidades de cada sitio (Civit, 2018).

El presente plan de investigación parte de haber identificado un vacío de conocimiento en la temática de gestión del agua en la producción porcina a nivel local y regional, además se han encontrado escasos antecedentes que evalúen la sustentabilidad en este tipo de producciones de manera integral con datos relevados a campo. Por lo cual el aporte relevante de la propuesta apunta tanto a la generación de conocimiento para el caso de estudio como a la construcción de un indicador para evaluación de la sustentabilidad que resulte transferible a otras producciones y otras regiones. Esta propuesta de trabajo presenta un enfoque del ambiente como sistema complejo, fundado en los pilares de equidad social, desarrollo económico y equilibrio ecológico. En tal sentido, se comprende que la responsabilidad de las acciones necesarias para afrontar los impactos ambientales causados por este sector trasciende al mismo, siendo necesario elaborar un abordaje interdisciplinar, intersectorial y multiobjetivo.

De acuerdo a lo expuesto, la pregunta de investigación que se busca responder es:

¿Cómo es el uso del agua y cuál es la huella hídrica verde, azul y gris de la producción de 1 kg de salame con Denominación de Origen Tandil a lo largo de su cadena productiva (desde la cuna hasta la puerta de la fábrica)? ¿Cuál es el grado de sustentabilidad de las granjas de producción porcina?

Objetivo general (OG)

Evaluar el uso del agua y la huella hídrica verde, azul y gris del salame con Denominación de Origen Tandil, a lo largo de la cadena productiva porcina, desde la producción de materias primas para la cría de cerdos hasta la elaboración del chacinado (de la cuna hasta la puerta de la fábrica) dentro de un marco regional de la provincia de Buenos Aires.

Objetivos específicos (OE)

- 1) Caracterizar los modos de producción y el uso del agua desde la cría de porcinos hasta la fabricación del salame DOT dentro del CPT.
- 2) Analizar la gestión de efluentes y/o purines y elaborar posibles propuestas para su reutilización.
- 3) Estimar cada uno de los componentes de la huella hídrica (verde, azul y gris) a lo largo de la cadena productiva de la carne porcina y salames DOT dentro del CPT.
- 4) Evaluar la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames DOT.
- 5) Construir un indicador complementario a la huella hídrica para la valoración y comparación de la sustentabilidad en granjas de producción porcina intensiva de pequeña, media y gran escala.

Marco documental

Antecedentes, estado del arte o estado de la cuestión

A nivel internacional, diversos autores han avanzado en el desarrollo de la metodología de la HH (Chapagain y Hoekstra, 2003; Hoekstra et al., 2021; Franke et al., 2013) para la gestión del agua en sistemas productivos. Este indicador se ha aplicado en la producción ganadera en general y sus productos derivados (alimento, agua de bebida y otros servicios necesarios para la producción) (Steinfeld et al., 2006; Peden et al., 2007; Hoekstra, 2012; Aldaya et al., 2020). A su vez, diversos trabajos evaluaron el uso del agua y la HH específicamente en la producción porcina (De Miguel et

al., 2015; Galloway et al., 2007; Gerbens-Leenes et al., 2013; Zhuo et al., 2019; Babot Gaspa, 2020; Noya et al., 2016), destacándose los escasos estudios que analizaron detenidamente la huella hídrica vinculada a la gestión de purines de cerdo (De Esteban, 2021). Asimismo, existen investigaciones sobre la HH de productos internacionales con denominación de origen (Rocchi et al., 2013, Cilveti, 2015; Rulli et al., 2015; Bonamente 2016; Miglietta et al., 2018), pero no se han identificado estudios sobre denominaciones de origen de productos elaborados con carne porcina. Por otra parte, son pocos los trabajos que estiman la HH en mataderos (Zambrano et al., 2018) o fábricas de producción de embutidos y chacinados (Noya et al., 2016).

En Argentina es pertinente remarcar que son muy pocos los antecedentes en la temática, destacándose un estudio en la provincia de San Luis (Gobierno de San Luis, 2014) que incluye la estimación de la HH de la producción porcina y un estudio en la provincia de Santa Fe (Di Rienzo y Forgolin, 2017) que evalúa dicho indicador para un caso de cría intensiva de carne de cerdo y desarrolla alternativas para el tratamiento y reutilización de sus efluentes. En este sentido, no se encontraron registros de trabajos que evalúen la HH a lo largo de toda una cadena productiva cárnica, ni tampoco de denominaciones de origen relevantes a nivel nacional.

En el Centro de Investigaciones y Estudios ambientales - CINEA (lugar donde se desarrollará el plan de trabajo) se han generado importantes avances en el conocimiento sobre el uso y la calidad del agua en las producciones agropecuarias de importancia regional (Rodríguez, 2014; Rodríguez et al., 2014; Cisneros Basualdo, 2021; Tabera et al., 2018; Tabera et al., 2019; Vuksinic et al., 2019). Asimismo, se ha generado los primeros antecedentes en la región en la temática de HH y se ha avanzado en la estimación de la HH de cultivos relevantes, como la papa (Rodríguez et al., 2015), el maíz (Arrien et al., 2021), el alimento de vacas lecheras (Rodríguez et al., 2018), la HH verde de cultivos de secano a nivel de provincia (Rodríguez et al., en revisión) y la producción de leche y quesos (Pérez et al., 2019). También se han desarrollado dos tesis de grado en esta temática (Arrien, 2019; Pérez, 2020). Mientras que dentro del Doctorado en Ciencias Aplicadas-Mención Ambiente y Salud se ha desarrollado la tesis doctoral de Olivera Rodríguez (2022) que aborda la estimación de la HH de cultivos de secano mediante el uso de información de satélite y se encuentra en curso el desarrollo de una tesis doctoral donde se aborda la evaluación de la HH de la ganadería bovina en la provincia de Buenos Aires.

Relacionado con el enfoque que el presente plan de investigación incorpora, Beltrán y Velázquez (2015), realizan una crítica metodológica al indicador de HH y plantean la necesidad de avanzar no solo en la cuantificación de los flujos físicos (HH) que visibilizan el origen material de los conflictos ecológicos-distributivos, sino también el análisis de los procesos institucionales, políticos y sociales que coexisten y condicionan esos flujos materiales. En dicho sentido, se identificaron estudios previos que utilizan la HH como indicador complementario para el análisis de sustentabilidad. Hernández Romero (2019) propone la combinación y adecuación del indicador con el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) (Matera et al., 2000) e indicadores de sustentabilidad (Sarandón y Flores, 2009) para su aplicación en una unidad de producción agrícola rural convencional y otra ecológica. A su vez, numerosos estudios aplican la metodología MESMIS, destacándose el trabajo de Sandoval et al. (2018), los cuales, evalúan específicamente la sustentabilidad en producciones porcinas con sistema de cama profunda mediante la utilización de técnicas de recolección de información participativas en Venezuela. A su vez, se identifican estudios de sustentabilidad en granjas porcinas de Venezuela, Uruguay y México (Bechara-Dikdan et al., 2014; Oyhantçabal et al., 2011; Meza Sampeiro 2017) mediante el uso combinado de diversas metodologías para la construcción de indicadores de sustentabilidad.

A lo largo de la revisión bibliográfica realizada se observa la robustez y rigurosidad científica de la metodología de HH y se destaca el extenso número de trabajos realizados en torno a su aplicación en actividades agroproductivas. Sin embargo, al momento de la elaboración del presente plan, no se han encontrado estudios que aborden la temática con el enfoque que en esta investigación se plantea desarrollar. Si bien hay varias investigaciones que realizan evaluaciones de la HH en producciones porcinas, sólo un estudio avanza a lo largo de la cadena productiva, no identificándose estudios antecedentes que estimen la HH a lo largo de la cadena productiva porcina de un producto

con denominación de origen y que evalúe a dicho indicador en complemento con otros indicadores de sustentabilidad.

Antecedentes que demuestran la relevancia del problema de investigación identificado desde el punto de vista de la aplicación potencial de los conocimientos a ser producidos y de su impacto

En Argentina y particularmente en el partido de Tandil, los sistemas de producción porcina han experimentado una creciente intensificación, industrialización y concentración geográfica durante los últimos años, sin embargo, se ha identificado un vacío de conocimiento en la temática de gestión del agua en la producción porcina a nivel local y regional.

Entre los antecedentes que establecen la importancia de esta investigación lo constituye el desarrollo local del Plan Integral de Ordenamiento Porcino (Ordenanza N°17343/21 de Tandil) para regularizar y mejorar las condiciones de producción de pequeños y medianos productores, debido a que en la última década se presentaron brotes de triquinosis y se detectaron deficientes condiciones sanitarias en producciones porcinas de pequeña escala que colocaron a esta actividad en las arenas de debate público. En este contexto adquiere relevancia como principal demandante y/o adoptante la cadena productiva asociada a la Denominación de Origen Tandil, destacándose entre las distintas organizaciones la Asociación Civil de Productores Porcinos de Tandil, la cual tiene como objetivo acompañar y unificar los requerimientos de las producciones familiares o de pequeña escala para su correcto funcionamiento. Desde el año 2021 se llevaron a cabo cuatro proyectos de investigación y dos de extensión desde el CINEA con dicha asociación como integrante y/o demandante. Según la investigación realizada durante el periodo 2021-2022 (Silva et al., 2023), en la cual se trabajó con criaderos porcinos pequeños y medianos de la región, se detectó en más del 90% de los casos, focos contaminantes del recurso hídrico. Esto denota la importancia y necesidad de co-construir saberes entre la academia y los distintos actores sociales para el análisis y protección de los recursos disponibles.

En tal sentido, el contexto de articulación se desarrollará mediante la aplicación de conocimientos y metodologías provenientes de diferentes disciplinas científicas y actores, para estudiar las interacciones entre el soporte físico y las actividades antrópicas en relación a los recursos hídricos con la finalidad de contribuir a la solución de problemas ambientales asociados. Se tomarán en cuenta los saberes y prácticas de los productores y operarios, ya que son quienes conocen en detalle las actividades productivas, así como las debilidades a superar y las fortalezas que sirvan de base. Este conocimiento será fundamental para evaluar la sustentabilidad de las producciones y plantear estrategias de gestión ambiental, factibles y realizables.

Metodología y actividades

Universo de estudio

El universo de estudio se centra en el Clúster Porcino de Tandil, el cual, se encuentra integrado por los distintos eslabones de la cadena productiva porcina, incluyendo desde los productores de cereales para la alimentación animal hasta las fábricas de producción de chacinados con Denominación de Origen Tandil. Cabe destacar que el estudio se realizará desde un enfoque ambiental donde los límites del sistema objeto son permeables a un contexto externo condicionante, por lo que se pretende realizar un análisis local-regional de la problemática abordada (Figura 1). Si bien la mayoría de los criaderos visitados pertenecen al Partido de Tandil, se presentan sitios en partidos aledaños (Rauch y Ayacucho) que aportan a la cadena productiva en estudio. A su vez, cabe destacar la competitividad de este sector en relación a otros partidos de la provincia (San Andrés de Giles, Bolívar, Saladillo, Roque Pérez, Pergamino) y la dependencia de mataderos en otras localidades (San Andrés de Giles, Vidal y Saladillo).

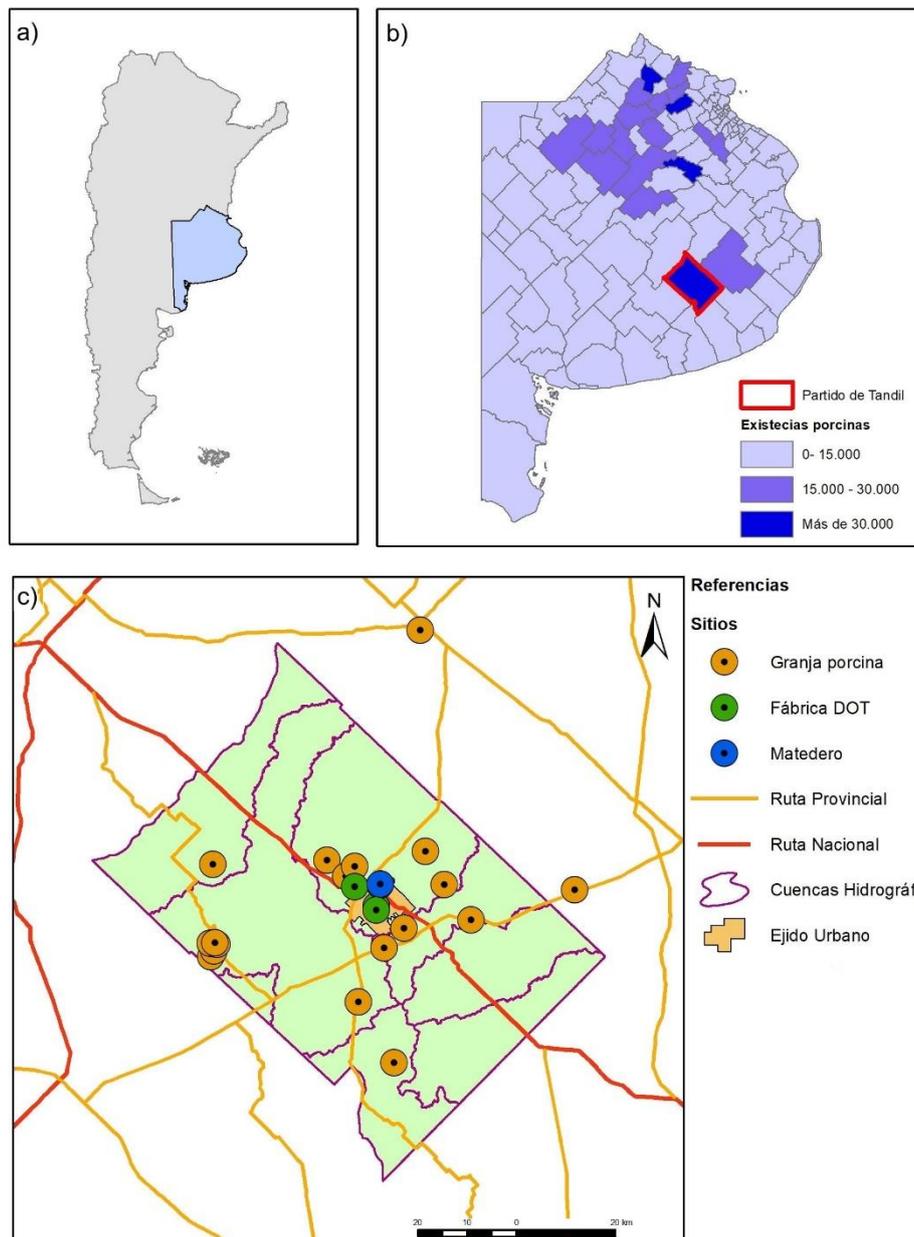


Figura 1. Área de influencia del estudio a desarrollar. a) Provincia de Buenos Aires en Argentina; b) Provincia de Buenos Aires con división por municipios y existencias porcinas; c) Municipio de Tandil y sitios de estudio.

Debido al recorte temporal del estudio, serán seleccionados sitios que presentan un funcionamiento estable durante los últimos 10 años. El cálculo y evaluación de la HH se realizará a partir del promedio productivo del periodo 2021-2025.

Selección de sitios

El Clúster Porcino de Tandil nuclea diversas organizaciones y emprendimientos productivos (Asociación de Productores Porcinos Tandil, Cabañas Las Dinás, Establecimiento El Cimarrón, Establecimiento San Lorenzo, María Lenoir, Estancias Integradas, Frigorífico Cagnoli, Granja El Reencuentro, Granja 9 de Julio, Instituto Agrotecnológico Tandil, La Charcutería Tandilera, Syquet, Uniporc, entre otras). Se realizarán visitas a distintos eslabones productivos con el objetivo de seleccionar los casos de estudios que permitan detallar la información necesaria para la aplicación de los indicadores ambientales con el menor grado de incertidumbre a lo largo de la cadena de producción porcina.

Granjas porcinas

Se visitarán entre quince y veinte granjas intensivas con diferentes escalas productivas (pequeñas, medianas y grandes), generalmente nucleadas dentro de distintas organizaciones. Los productores abarcados serán aquellos que realicen sistemas de producción intensiva, diferenciado del sistema de producción extensiva por la cría de animales en espacios confinados, con condiciones de temperatura, humedad y aireación regularmente controladas, utilización de alimento balanceado y manejos sanitarios más exhaustivos, que tienen por propósito maximizar la eficiencia de producción. Dentro de los sistemas intensivos se trabajará con tres escalas productivas:

- Sistema de pequeña escala

Generalmente presentan entre 10 y 50 madres. Tienen escasa tecnificación y no siempre cuentan con infraestructura óptima. En muchos casos, el manejo de los cerdos se combina con otras actividades agropecuarias (Moreno y Telechea, 2011). Como infraestructura utilizan sistema de cama profunda en túneles y mini túneles de viento (Figuras 2 y 3). Estos últimos, se caracterizan por la baja inversión requerida, siendo estructuras semicilíndricas construidas con postes y paredes y techos se completan con nylon de tipo silobolsa. El sistema posee piso de tierra y presenta, en algunos casos, una zona de concreto para la instalación de comederos y bebederos en uno de los extremos. El frente y contrafrente se mantienen abiertos, de esta manera se facilita la ventilación en verano y se evita el excesivo enfriamiento durante el invierno. Por otro lado, la cama de paja es uno de los elementos determinantes debido a que se puede extraer, reemplazar y utilizar para compostaje o rastrojo en actividades agrícolas. Para su confección utilizan materiales de origen vegetal, absorbentes y aislantes, frecuentemente rollos de paja de trigo. Este tipo de instalaciones son semipermanentes debido a que se utilizan durante varios meses o años en la misma posición, luego se rotan a un sitio cercano y posteriormente vuelven al sitio original.



Figuras 2 y 3. Criadero porcino intensivo en sistema de túneles con cama profunda.

- Sistema de mediana escala

Las producciones de esta índole poseen una mayor envergadura, entre 50 y 200 hembras reproductoras. Estos modelos productivos están fundamentalmente orientados hacia la comercialización en volúmenes significativos, y representan una forma de explotación con elevada tecnificación, cuyo propósito es situar al ganado en circunstancias que propicien la obtención de máximos rendimientos en un periodo temporal reducido. Incorporan material genético de calidad, administran dietas nutricionalmente equilibradas, implementan un protocolo sanitario riguroso, cuentan con asesoramiento técnico especializado e infraestructura adecuada. Tiene personal en relación de dependencia afectado constante a la actividad. Pese a utilizar un espacio reducido, realizan una considerable inversión en infraestructura y recursos humanos. Los animales permanecen confinados generalmente en naves durante todo su ciclo vital, sin acceso a pastizales

(Figura 4). Estos modelos se caracterizan por su rigidez operativa; consecuentemente, requieren instalaciones específicamente adaptadas a cada fase del crecimiento porcino, así como el uso de energía externa para calefacción, ventilación y regulación de las raciones alimenticias proporcionadas (UNNE, 2012; Moreno y Telechea, 2011).



Figura 4. Criadero porcino de escala mediana con sistema de producción continua en nave.

- Sistema a gran escala

Este tipo de producción es muy similar a la categoría mediana, se diferencia fundamentalmente por un mayor nivel de tecnificación, con la incorporación y actualización de la tecnología disponible tanto en las etapas productivas como en la gestión y manejo de los residuos sólidos y efluentes generados. Por otra parte, implica una cantidad superior a las 200 madres y la unión de diversos actores para el abordaje de las distintas etapas o eslabones productivos (producción de alimento, genética, reproducción, cría y engorde, terminación, transporte, procesamiento y comercialización) bajo un contrato o acuerdo de integración. Este tipo de producciones requiere llevar adelante un riguroso registro de actividades, procesos, ingresos y egresos (Figura 5).



Figura 5. Criadero porcino de gran escala con sistema de producción integrado a otros eslabones de la cadena.

De todas las granjas, se realizará una caracterización general y se seleccionaran sitios representativos de producción porcina intensiva de ciclo completo de acuerdo a los siguientes requisitos: a) al menos dos granjas, a pequeña escala, con sistema de cama profunda en túneles de viento para las etapas de destete hasta terminación y con sistema de fosas en etapa reproductiva, donde se mantengan condiciones de higiene similares a las granjas de mayor escala;

b) al menos dos granjas, a mediana escala y producción en nave, con diferentes sistemas de tratamiento y/o disposición de purines; c) al menos una granja, a gran escala y producción en nave.

Serán seleccionados sitios que presentan un funcionamiento estable durante los últimos 10 años, con prácticas de manejo determinadas y periódicas. La selección de las tres escalas productivas fue realizada en base a los datos presentados en el Anuario Porcino de SENASA (2022). A partir de la información relevada en su Sistema Integrado de Gestión de Sanidad Animal (SIGSA), se determina que según el número de madres, las unidades productivas de pequeña escala representan el 86%, las medianas el 13% y las grandes solo el 1% a nivel de provincia de Buenos Aires.

Matadero

El ganado porcino del partido es remitido, en su mayor parte, a localidades externas para su faena, dado que la región carece de un establecimiento de procesamiento con la infraestructura y capacidades requeridas para manejar el volumen de ganado producido por las granjas locales. Principalmente los animales son enviados a mataderos en las localidades bonaerenses de Saladillo (a 242 km de Tandil), Mercedes (a 358 km de Tandil) y San Andrés de Giles (a 394 km de Tandil), de los cuales, se identificará el porcentaje de animales transportados a cada matadero y se recopilará información antecedente brindada por las empresas y/o relevada desde las autoridades de aplicación. No obstante, se visitará uno de los dos mataderos locales debido a que los mismos faenan este tipo de ganado. Si bien el procesamiento de los mataderos locales es de menor escala, permite estimar a partir de sus actividades y procesos las implicancias y potenciales impactos en el recurso hídrico local/regional. Como alternativa ante la imposibilidad de visita y muestreo a las empresas locales, se utilizará otro matadero que recibe animales de la región y que se encuentra en la localidad de Ayacucho (a 73 km de Tandil).

Fábricas de procesamiento de carne y chacinados

El salame DOT es una denominación de origen argentina que protege e identifica a este chacinado producido en el partido de Tandil dentro del Sistema Serrano de Tandilia, en el centro-sudeste de la provincia de Buenos Aires. Es un producto alimenticio tipificado en el marco legal regulatorio de la República Argentina (Decreto N° 4.238/68) como Embutido Chacinado Seco, es decir, un producto preparado sobre la base de carne y/o sangre, vísceras u otros subproductos animales, que han sido introducidos a presión en un fondo de saco de origen orgánico o inorgánico aprobado para tal fin y que han sido sometidos a un proceso de deshidratación parcial para favorecer su conservación por un lapso prolongado. El salame DOT, es el único con certificación de Denominación de Origen de Argentina y entre los estándares de calidad exigidos se encuentran la utilización de materias primas de la región, la alimentación del ganado vacuno a base de pasturas y del ganado porcino a base de maíz, proporciones específicas de carne de vaca y de cerdo, el estacionado y curado en el clima local para la obtención de la consistencia deseada y la cobertura de hongos conocida como emplume, que recubre al salame y le da un color blanco ceniza. Asimismo, se exige el atado y etiquetado del salame a mano, el uso de tripa natural, la molienda de condimentos en el momento (no se permite el uso de productos deshidratados) y la elaboración debe ser artesanal. Debido a las exigencias y estándares requeridos, la Denominación de Origen Tandil nuclea solo a cuatro fábricas procesadoras de carne para chacinados, de las cuales, se espera visitar las dos más grandes, ubicándose una de ellas décima dentro del ranking de faena a nivel nacional para el año 2022 (Portal de noticias "Bichos de Campo", 20 enero de 2023). Cabe aclarar que, debido a las escalas productivas de estas fábricas, demandan el mayor número de animales producidos localmente.

A continuación, se presenta el detalle metodológico del plan de tesis a partir de cada uno de los objetivos específicos que se espera cumplimentar.

1) Caracterizar los modos de producción y el uso del agua desde la cría de porcinos hasta la fabricación del salame DOT dentro del CPT

1.1) Caracterización de la producción

Con el fin de realizar la estimación de la HH de un producto, hay que empezar por entender su modo de producción (Hoekstra et al., 2021). En tal sentido, se relevará información antecedente sobre la producción porcina y de chacinados a nivel nacional, provincial y local; crecimiento del sector durante las últimas décadas y stock existente, producción anual y principales destinos. Se analizará la información generada por el Censo Nacional Agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos en 2018 y por las bases de datos generadas por fuentes internacionales y nacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Bolsa de Comercio de Rosario, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario (INTA), Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina (FADA), ministerios y secretarías de agricultura, ganadería, ambiente, entre otros.

Para caracterizar el modo de producción y usos del agua se realizarán entrevistas a productores, organizaciones que los nuclean (Clúster Porcino Tandil, Consejo de la Denominación de Origen Tandil, Asociación de Productores Porcinos de Tandil), asesores técnicos del programa Cambio Rural del INTA, investigadores del área de producción animal y otros actores claves (veterinarios, ingenieros agrónomos, licenciado en tecnología de los alimentos, responsables del área ambiental de las empresas). Las entrevistas relevarán información sobre cuestiones relacionadas a etapas productivas y circulación de animales en sistemas intensivos de cama profunda, naves, mataderos y fábricas. Entre la información a relevar se determinarán los kg de pienso por animal, edad y peso de venta de capones, conversión de alimento a carne, cantidad de animales destetados por madre, periodos de lactancia, evolución de pesos por etapa, composición de la dieta por etapas, origen de piensos e insumos, limpieza de instalaciones, tratamiento de excretas y/o utilización de purines o compost, acuerdos y contratos de producción con otras empresas, destinos de los animales, balance y rentabilidad del emprendimiento, mano de obra, horas diarias destinadas a la actividad, información previa sobre disponibilidad o calidad del recurso hídrico, actividades complementarias, toneladas de carne producidas, proceso de desposte, demanda de insumos para elaboración de chacinados, necesidades para el curado, toneladas de salame DOT producida en cada una de las 4 fábricas anualmente.

En la totalidad de los sitios recorridos, se identificarán las características del medio físico (geología, geomorfología, edafología, geomorfología, hidrología, climatología), los sistemas de recolección, tratamiento y disposición de efluentes y/o purines, así como los modos de acceso y uso del agua mediante observación directa en campo, trabajos antecedentes, cartas topográficas, imágenes satelitales e información del Servicio Meteorológico Nacional.

1.2) Diagrama de flujo

Se realizará un diagrama del flujo del agua y los principales insumos dentro de la cadena productiva de los chacinados, desde la producción de la alimentación del ganado, cría de los cerdos, faena en el matadero hasta el procesamiento de la carne y chacinados, identificando puntos críticos de consumo y uso de agua que pueden afectar su calidad y disponibilidad.

1.3) Calidad del agua utilizada en las granjas

Se llevarán adelante análisis de calidad del agua utilizada a lo largo de la cadena productiva. En aquellos casos donde no se cuente con abastecimiento de agua de red, se tomarán muestras de agua subterránea en el lugar de aprovisionamiento. Se evaluarán parámetros básicos de calidad fisicoquímica y microbiológica. Se realizará una caracterización básica de campo con la medición in situ de pH (unidad de pH), y conductividad eléctrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$) con equipo multiparamétrico Hanna 9811-5. A su vez, se obtendrán muestras de agua para determinar concentraciones de nitratos y cloruro que puedan indicar desviaciones importantes con respecto a valores promedios de fondo

natural y/o actual para las distintas zonas según datos bibliográficos (Ruiz de Galarreta y Banda Noriega, 2005; Pessolano et al., 2012; Barranquero et al., 2019; Dipardo, 2023) y se contrastará con los valores de referencia establecidos por el Código Alimentario Argentino (CAA, 2023).

Se realizarán análisis microbiológicos de las muestras de agua subterránea con el objetivo de complementar la información físico-química, se propone su análisis en base a lo estipulado por el Código Alimentario Argentino (2023), que en su artículo 982, determina los niveles permisibles en agua para consumo humano, correspondiente a las bacterias: aeróbicas mesófilas, coliformes totales, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. De igual manera se contrastarán los resultados obtenidos con los valores de referencias publicados en Vetifarma (2020). Si bien los cerdos presentan mayor resistencia a este tipo de bacterias, la presencia de algunos grupos de *E.coli* pueden generar colibacilosis en lechones recién nacidos y destetados (Kopp, 2015; McOrist, 2015).

En cuanto a las fuentes de provisión de agua se diferencian entre perforación propia y red pública. Las granjas en su mayoría obtienen el agua desde perforaciones propias excepto dos de ellas que se encuentran en una localidad rural con servicio de provisión pública. Por otra parte, el matadero y una de las fábricas DOT posee abastecimiento por perforación propia, mientras que las tres fábricas restantes utilizan el servicio de red pública. Para el análisis de calidad, las muestras se obtendrán desde el punto de extracción más cercano al pozo, donde también se medirá el nivel freático mediante sonda piezométrica con el objetivo de conocer la profundidad del agua subterránea como una aproximación de su vulnerabilidad a la contaminación. En los sitios que cuenten con servicio de agua corriente o requieran por normativa análisis periódicos, se considerarán los análisis de los controles bromatológicos.

2) Analizar la gestión de efluentes y/o purines y elaborar posibles propuestas para su reutilización

Se realizará una diferenciación entre el concepto “efluente”, entendido como aquel residuo que requiere de disposición final mediante permiso de vuelco, sin presentar ningún aprovechamiento (Herrero, 2020) y el concepto “purín”, el cual, según la Resolución conjunta 737/2018 de la Autoridad de Agua de la provincia de Buenos Aires (ADA), se considera como un subproducto líquido que se obtiene de los escurrimientos de agua, heces, orina y alimento, que tiene un valor de aprovechamiento mediante el uso agronómico.

2.1) Muestreos de efluentes y purines

Para la estimación del caudal promedio anual, la metodología de aforo se adaptará a las condiciones de infraestructura disponibles en cada una de los sitios. En relación a la caracterización del efluente, se tomarán muestras compuestas de acuerdo a las metodologías de muestreo citadas a continuación. Es pertinente señalar que la toma de muestras para la caracterización se llevará a cabo inmediatamente antes de que el lixiviado, purín o efluente entre en contacto con el suelo sin impermeabilizar o cualquier otro medio receptor.

Se relevarán la cantidad de animales existentes en cada establecimiento, la periodicidad de limpieza y la infraestructura disponible para el vertido y disposición de los purines. Se realizará una caracterización físico-química del purín, con medición de parámetros in situ y con la toma de muestras para el análisis de parámetros en laboratorio.

Fosas en granjas: se estimarán los volúmenes de purines generados por la actividad y se tomarán muestras. Según Sosa (2017) cuando el purín se encuentra almacenado ocurre un proceso de sedimentación que afecta la distribución de los nutrientes en las diferentes profundidades o niveles de la fosa. La sedimentación de nutrientes del purín tendrá implicaciones en el momento de repartir o aplicar los elementos nutritivos del mismo, por lo cual, se procederá a la toma de muestras compuestas del mismo siguiendo la metodología y recomendaciones de Maisonnave et al. (2012) y Taverna et al. (2014).

Camas profundas: Debido a que los residuos de los túneles generalmente son dispuestos al descubierto formando pilas sobre suelo sin impermeabilizar, se implementará la metodología

desarrollada por Magrí (2020), las recomendaciones de la Resolución 102/2023 del Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires y del Plan Integral de Ordenamiento Porcino (Ordenanza N° 17343/21 de Tandil), se identificará el sitio más adecuado dentro del predio de acuerdo a la situación y el contexto natural del emprendimiento, se acondicionará y demarcará el área donde se depositarán las pilas. Se nivelará el terreno para permitir la conducción de lixiviados mediante la construcción de canaletas abiertas y la colocación de un recipiente recolector, se impermeabilizará el área correspondiente a cada pila y se armarán pilas de forma piramidal.

Lavado en matadero y fábricas: debido a las particularidades presentes en los sitios, se procederá a la toma de muestras compuestas de efluentes siguiendo la metodología y recomendaciones de las Normas IRAM 29012 (2010) y Taverna et al. (2014). La toma de muestras para la caracterización se llevará a cabo inmediatamente antes de que este entre en contacto con el suelo sin impermeabilizar, cualquier otro medio receptor o el vertido a la red cloacal. Se procederá a tomar una muestra compuesta por tipo de efluente generado en cada empresa.

Los lixiviados, purines y efluentes de cada sitio muestreado se caracterizarán a partir de parámetros físico-químicos y microbiológicos del punto 2.2.

2.2) Parámetros

Recientemente la Provincia de Buenos Aires reglamentó el régimen para el Uso Agronómico (UA) de los purines generados en los establecimientos dedicados a la producción primaria de porcinos en la provincia de Buenos Aires y a los que realicen el tratamiento o el acondicionamiento de los mismos. Dicha resolución prohíbe el uso agronómico de purines porcinos no estabilizados en todo el territorio de la provincia de Buenos Aires, sin embargo, aún no se encuentran establecidos los parámetros específicos a cumplimentar por el uso de purines en la actividad. Por tal motivo, es que se utilizarán como guía la Resolución conjunta 737/2018 ADA (Régimen para el Uso Agronómico de los purines generados en los establecimientos dedicados a la producción primaria de leche y/o masa para mozzarella en tambos radicados en la Provincia de Buenos Aires) y el Decreto N° 847/16 (Estándares Ambientales, de Emisión o de Efluentes y Estándares Tecnológicos para la Gestión y Aplicación Agronómica de Residuos Pecuarios de la Provincia de Córdoba), estableciendo los siguientes parámetros para la caracterización de los efluentes: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total Kjeldahl, Fósforo Total, Sodio, Grasas, Sólidos Totales secados a 103-105°C, Sólidos Suspendidos Totales 103-105°C, Sólidos Sedimentables 10´ y 2 horas, pH y Conductividad Eléctrica. Se tomarán los mismos parámetros para el análisis de lixiviados debido a que los mismos se aplican a campo en conjunto con el purín. Se contemplará la posibilidad de analizar los valores límites recomendados para las cantidades de Elementos Potencialmente Tóxicos (EPT) mencionados en la Resolución Conjunta 1/2019 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

Por otra parte, para los mataderos y fábricas se utilizarán los parámetros establecidos en el anexo II de la Resolución N°336/03 ADA, donde se establecen la calidad de las descargas y los límites admisibles para distintas actividades industriales de acuerdo al cuerpo receptor donde se vierten los efluentes (mar abierto, suelo, conducto pluvial, cuerpo de agua superficial o colector cloacal). Los principales parámetros a analizar en laboratorio serán: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO), Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total Kjeldahl, Fósforo Total, Sodio, Sólidos Totales secados a 103-105°C, Sólidos Suspendidos Totales 103-105°C, Sólidos Sedimentables 10´ y 2 horas, pH y Conductividad Eléctrica.

2.3) Posibles propuestas para su reutilización

Según la ordenanza N° 17343/2021 del municipio de Tandil y las normas complementarias (Resolución n°70/01 de SENASA, la resolución 17/13 de la Autoridad de Agua), la infraestructura de tratamiento de residuos y efluentes, la percolación o el escurrimiento de los desechos de producción, y los que puedan provocar conflictos ambientales; deben poseer un plan para el tratamiento de residuos sólidos y efluentes líquidos que minimice los impactos de vuelco y disposición. Por lo cual, a partir del diagnóstico realizado en base al logro de los objetivos

específicos y actividades previamente detalladas se evaluarán los sistemas de tratamientos de estiércol, purines o efluentes empleados y se generarán propuestas tendientes a reducir el volumen de los mismos, mejorar el tratamiento y/o propiciar su uso agronómico. Las propuestas se elaborarán a partir de la información obtenida en las reuniones y visitas a campos, del desarrollo de talleres participativos (López-Sánchez et al., 2018) con productores y actores claves y del uso de manuales y estudios antecedentes como guías (Maisonave et al., 2012; Vicari, 2012; Pegoraro, 2019; Peralta Alba et al., 2005; Magri, 2020).

3) Estimar cada uno de los componentes de la huella hídrica (verde, azul y gris) a lo largo de la cadena productiva de la carne porcina y salames DOT dentro del CPT

La HH de un producto intermedio o final es la suma de las huellas hídricas de varias etapas del proceso relevantes en la elaboración de este producto y puede calcularse de dos formas diferentes utilizándose para este estudio el enfoque secuencial acumulativo (Hoekstra et al., 2021). Este enfoque calcula la HH de un producto a partir de la sumatoria de las HHs de los productos de entrada que fueron necesarias en la última etapa de producción para generar el producto final y la HH de esa etapa del proceso.

3.1) Alcance y unidades funcionales

Se tendrá en cuenta la HH directa (consumo y contaminación de agua dulce de la etapa productiva objeto) e indirecta (consumo y contaminación de agua dulce dentro de la cadena de suministros) proveniente de la cría de animales, el faenado y el procesamiento (de la cuna a la puerta de la fábrica). La HH se expresará en m³ de agua por kilo de capón vivo (cerdo de 115±5 kg enviado a faena) para la etapa de cría, m³ de agua por kilo de carne en matadero y m³ de agua por kilo de salame DOT producido en fábrica. La estimación se realizará siguiendo la metodología establecida en el Manual de Evaluación de la Huella Hídrica (Hoekstra et al., 2021).

Como se mencionó anteriormente el salame DOT presenta proporciones específicas de carne bovina. En tal sentido las huellas asociadas al ganado bovino producido localmente y utilizado en la elaboración del salame DOT serán obtenidas a partir de la información generada y publicada por la Lic. Arrien, la cual, se encuentra actualmente realizando en su tesis en el mismo programa de doctorado y dentro del mismo centro de investigación, evaluando la HH de la cadena productiva del sector bovino. Asimismo, se utilizarán datos bibliográficos para su comparación.

3.2) Estimación de la huella hídrica verde

El agua verde es el volumen de agua de lluvia consumida durante un proceso de producción. Para cuantificar la demanda de agua de los cultivos será necesario considerar la cantidad de alimento que consume cada cerdo en cada etapa, y los requerimientos hídricos de los cultivos en la zona donde se encuentra radicado cada sitio.

Para la estimación de la HH del alimento se realizarán entrevistas a productores, veterinarios e ingenieros agrónomos sobre la composición de la dieta porcina y el origen de dichos alimentos (local, propia o de otras regiones). Se indagará sobre la composición de los núcleos vitamínicos-minerales a empresas dedicadas a su fabricación.

Se establecerán las diferentes etapas de desarrollo de los animales y la ración implementada por días o por presupuesto. En la etapa de maternidad se contemplará los días de lactancia por animal y se relacionarán con su incremento de peso desde el nacimiento hasta el momento de destete.

Debido a que los cultivos utilizados en la localidad de Tandil como alimento (pienso) tienen origen local y/o regional (dentro de la provincia de Buenos Aires), los valores de HH verde de los cultivos serán tomados de estudios previos del grupo de trabajo (Arrien et al., 2021; Olivera Rodríguez, 2022, Rodríguez et al. en revisión) y se relacionarán con el volumen de pienso requerido para producir una tonelada de capón vivo.

3.3) Estimación de la huella hídrica azul

- Huella hídrica azul del cultivo

Los cultivos utilizados como pienso en la producción porcina de la región no requieren de riego y se producen en sistemas de secano. Solo el 1,5% del área cultivada en la provincia de Buenos Aires es irrigada (INDEC, 2019), por lo cual la HH azul indirecta proveniente de los cultivos será considerada como cero.

- Huella hídrica azul de las granjas

Con respecto al agua azul de la producción porcina, se cuantificarán los consumos de agua requeridos para el desarrollo de la actividad, como bebida del ganado, dietas húmedas, limpieza húmeda de instalaciones, equipos y otros. Se utilizarán caudalímetros para el registro de consumos en granjas, abarcando períodos de tiempos que contemplen las variaciones climáticas estacionales. Se tendrá en cuenta el consumo de agua por etapa productiva y/o por cantidad de animales. A su vez, se estimará el volumen de agua utilizada en la limpieza de instalaciones mediante el registro de los tiempos de lavado y la capacidad (litros/segundo) de las bombas utilizadas para tal fin. En caso de no contar con caudalímetros, la estimación se realizará con aforos volumétricos. En la etapa de maternidad se contemplará los días de lactancia por animal y se relacionarán con su incremento de peso desde el nacimiento hasta el momento de destete.

- Huella hídrica azul del matadero

Se contempla la cuantificación del consumo de agua de los animales en los corrales de espera antes de la faena. A su vez, se estimará el volumen de agua utilizada en el lavado de animales, en las diferentes etapas de faena y en la limpieza de instalaciones, equipos y otros, mediante el registro de los tiempos de lavado y la capacidad (litros/segundo) de las bombas utilizadas para tal fin. En caso de no contar con caudalímetros, la estimación se realizará con aforos volumétricos.

- Huella hídrica azul de las fábricas

Se identificarán y diferenciarán las etapas productivas que requieren limpieza seca y húmeda. Se estimará el volumen de agua requerida en el proceso de elaboración de los salames DOT y la utilizada en la limpieza de instalaciones, equipos y otros, mediante el registro de los tiempos de lavado y la capacidad (litros/segundo) de las bombas utilizadas para tal fin. En caso de no contar con caudalímetros se realizará con aforos volumétricos.

Finalmente, el agua azul de cada etapa será relacionada con el volumen de producción para cada sitio visitado con la finalidad de obtener la HH azul por eslabón productivo.

3.4) Estimación de la huella hídrica gris

La HH gris se calculará según Hoekstra et al. (2021), dividiendo la carga contaminante (L) por la diferencia entre el estándar de calidad ambiental de agua de este contaminante (C_{max} , concentración máxima aceptable) y su concentración natural en el cuerpo receptor (C_{nat}).

La concentración natural es la concentración en el recurso hídrico receptor donde se produciría la descarga si no hubiera perturbaciones humanas en la cuenca. Para las sustancias artificiales que naturalmente no se producen en el agua o cuando las concentraciones naturales no se conocen con precisión, pero se estiman ser bajas, se considera la concentración natural como cero ($C_{nat}=0$). Debido a la falta de información sobre la concentración natural de nitrato, se evaluará la HH gris en dos escenarios siguiendo la propuesta planteada por Arrien et al. (2021), uno tomando como valor de $C_{nat}=0$ y otro tomando como valor la concentración actual promedio según datos bibliográficos (Ruiz de Galarreta y Banda Noriega, 2005; Pessolano et al., 2012; Barranquero et al., 2019; Dipardo, 2023) para las distintas zonas. Este análisis permitirá evaluar posibles sub o sobreestimaciones del indicador.

Este indicador se expresa en términos de volumen de agua dulce necesaria para asimilar la carga de contaminantes existentes, implicando análisis tendientes a la reducción de la carga contaminante y no incrementos del volumen de agua utilizado para asimilarla.

Se utilizará el contaminante más crítico que se asocia con la mayor HH gris específica, generalmente se utiliza el excedente de nitrógeno como parámetro a analizar (De Esteban, 2021). Se realizará una evaluación de las variantes metodológicas (Aldaya et al., 2020; Franke et al., 2013; Mekonnen y Hoekstra, 2015; Arrien et al. 2021), la factibilidad de aplicación de las mismas en función de la información disponible y se determinará qué estrategia metodológica se utilizará para obtener el porcentaje de contaminante que llega al cuerpo receptor de acuerdo al tratamiento y disposición-uso del estiércol, purín muestreado. Se considerará la concentración máxima permitida para agua potable según el Código Alimentario Argentino de 45 mg/L NO₃⁻ (CAA, 2023).

- Huella hídrica gris de los cultivos

En cuanto al agua gris de los cultivos se calculará a partir de la aplicación de fertilizante nitrogenado. Los valores de HH gris de los cultivos serán tomados de trabajos previos del grupo de investigación (Arrien et al., en preparación) y se relacionarán con el volumen de pienso requerido para producir una tonelada de capón vivo.

- Huella hídrica gris de las granjas

Para el cálculo del agua gris en la cría y engorde de animales se tendrán en cuenta las distintas escalas y alternativas de producción. Por una parte, se estimará el estiércol obtenido durante la rotación de camadas de cerdos donde se realiza el secado y la limpieza de los túneles de viento para el recambio de la cama profunda de paja y, por otra parte, el purín generado y almacenado en las fosas de los sistemas de nave.

Se cuantificará el volumen de estiércol generado. Se realizará la recolección de lixiviados según el punto 2.1. Para el purín se estimará el caudal promedio (CP) generado por la actividad. Se registrará el tiempo y la periodicidad dedicada a la limpieza y mantenimiento de las instalaciones y los responsables de llevarla adelante. Se tomarán muestras de lixiviado de estiércol y de purín siguiendo la metodología planteada en el punto 2.1. Una vez obtenidos los resultados de laboratorio, se relacionarán el volumen de lixiviado y el CP de purín con las concentraciones de nitrógeno (N) como parámetro para la estimación de la carga contaminante de las granjas.

- Huella hídrica gris del matadero

Debido a la gran variedad de procesos donde se generan efluentes con diferentes características, se unificarán a los mismos de la siguiente manera: de limpieza de corrales y lavado de animales, de procesamiento con porcentajes elevados de excretas, de procesamiento con porcentajes elevados de sangre y/o grasas y de limpieza de las instalaciones de procesamiento. Se estimarán los CP por cada uno de estos procesos. La carga contaminante se calculará teniendo en cuenta el valor de CP del vertido de efluente. Se realizará un muestreo compuesto por matadero siguiendo la metodología del punto 2.1.

- Huella hídrica gris de fábricas

Los efluentes líquidos generados en estas empresas para la elaboración del salame DOT provienen de la limpieza de la sala de desposte y la de producción. Previo a la limpieza líquida se realiza una limpieza en seco para evitar que residuos sólidos lleguen a la cámara de pretratamiento de efluentes. Se estimarán los CP por cada uno de estos procesos. La carga contaminante se calculará teniendo en cuenta el valor del CP del vertido de efluente. Se realizará un muestreo compuesto por fábrica de chacinados siguiendo la metodología del punto 2.1.

Tanto para el agua gris del matadero y de las fábricas, una vez obtenidos los resultados de laboratorio, se relacionará el CP de efluente con las concentraciones del elemento contaminante más crítico como parámetro para la estimación de la HH gris de cada sitio. Además, se identificarán

los valores límites máximos permisibles de estos parámetros en vertidos regulados en la Resolución 336/03 – parámetros de descarga admisibles de la Autoridad del Agua.

Finalmente, la HH gris será relacionada con el volumen de producción de cada eslabón productivo analizado para obtener la HH gris según la unidad de medida determinada.

4) Evaluar la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames DOT

Se analizarán las variaciones encontradas en los componentes de la HH en función de las características de cada sistema productivo (tamaño, tipo de producción, escala, infraestructura disponible, mano de obra, otros aspectos relevantes) y se elaborarán escenarios adaptados a la realidad de cada producción que permitan evaluar la posibilidad de mejora en alguno de los componentes del indicador. Entre las alternativas se analizará el aumento en la periodicidad del recambio de la cama profunda y posibles reemplazos de materiales absorbentes generados localmente que se puedan utilizar como cama, mantenimiento de comederos y bebederos que eviten pérdidas de alimento, uso de aditivos para la digestibilidad de las excretas, separación de los sólidos sedimentables en el purín previa aplicación a campo, ajuste de momentos óptimos y tasas o dosis de purín distribuidos a campo, mejoras del compostaje de residuos sólidos y semisólidos, impermeabilización de estructuras de tratamiento o almacenamiento de excretas y la posibilidad de mejorar el uso de agua para limpieza de instalaciones mediante la aplicación de herramientas y estrategias de bajo costo.

Se hará un análisis de la sostenibilidad del agua del sector productivo, cuestión clave para la conservación de los recursos hídricos y para el mejor posicionamiento del sector en el mercado nacional e internacional.

Se utilizarán indicadores de la productividad económica y social de los usos del agua según Garrido et al. (2010). La evaluación de la productividad económica del agua (PEA) se define como el valor de un bien o servicio por cada metro cúbico de agua utilizada en su producción ($\$/m^3$) y se calculará como la relación entre el precio del producto en el mercado ($\$/ton$) y la huella hídrica de dicho producto (m^3/ton). Por su parte, la productividad social de los usos del agua (PSA) representa el número de empleos por metro cúbico de agua utilizada ($empleo/m^3$).

Se identificarán los puntos críticos en la gestión del agua en las producciones bajo análisis y se generarán propuestas de mejora adaptadas a la realidad local según la metodología del Manual de Evaluación de la Huella Hídrica (Hoekstra et al., 2021) y Astier et al. (2018).

5) Construir un indicador complementario a la huella hídrica para la valoración y comparación de la sustentabilidad en granjas de producción intensiva de pequeña, media y gran escala

Debido a que el indicador de HH tiene una dominante ecológica (Beltrán y Velázquez, 2015), se plantea la necesidad de complementarla con un indicador de sustentabilidad compuesto (ISC) (Schuschny y Soto, 2009), que se construya, aplique y evalúen sus resultados de manera participativa, permitiendo identificar no solo los impactos en los recursos naturales sino también las implicancias sociales, económicas y políticas de los distintos emprendimientos en la región, con la finalidad de elaborar propuestas de mejora adaptadas a la realidad local, tendientes a la preservación de los recursos hídricos, el progreso de producciones sustentables competitivas y el desarrollo de una gestión integral del recurso hídrico.

5.1) Construcción del Indicador

Se plantea como posible evaluación de la sustentabilidad, la aplicación de indicadores que incorporen criterios económicos, sociales, éticos-culturales, productivos, políticos, de sanidad y bioseguridad, de gestión ambiental, de dependencia entre sectores y desarrollo local, entre otros; y que deberán ser validados entre productores, investigadores y asesores técnicos.

Se efectuará una revisión exhaustiva de la literatura sobre las herramientas e indicadores utilizados para evaluar la sustentabilidad en actividades agrícolas y ganaderas. Este proceso implicará indagar sobre indicadores vigentes y su aplicación en contextos actuales.

La construcción del indicador se hará partiendo de los modelos de análisis planteados por Hernández Romero (2019), Oyharzabal (2015), Astier et al. (2018), Sarandón y Flores (2009), Otxandiano Etxagibel (2020), y FAO (2013), los cuales realizan abordajes sistémicos en base a dimensiones ecológicas, económicas, socioculturales y de gobernanza.

5.2) Comparación de sistemas

Se contrastarán y compararán los resultados de HH y sustentabilidad en relación a los criaderos porcinos analizados (pequeña, mediana y gran escala) para conocer las ventajas y limitaciones de los distintos sistemas agropecuarios. Dicha comparación será guiada por la adaptación de la estrategia metodológica aplicada por Hernández Romero (2019), donde se combinan de las metodologías de HH (Hoekstra et al., 2021), Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (Astier et al., 2018) e Indicadores de Sustentabilidad (Sarandón y Flores, 2009).

Por último, se indicarán los principales alcances y logros de la propuesta, así como las limitaciones a resolver para transferir y replicar estas metodologías en estudios de otras regiones o cadenas productivas similares.

Factibilidad

El Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA) es un grupo interdisciplinario, cuenta con recursos humanos de variada formación disciplinar y recursos económicos para el funcionamiento básico y el desarrollo de investigaciones. Dispone del equipamiento e instrumental necesario para la investigación propuesta. Para los análisis de aguas, el CINEA tiene convenios con laboratorios de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN (Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Minerales y Laboratorio de Microbiología de los Alimentos) que ponen a disposición infraestructura y equipamientos necesarios.

Las directoras se encuentran realizando trabajos en colaboración (Aldaya et al., 2020; Arrien et al., 2021). Ambas poseen formación y experiencia que resulta complementaria para guiar la formación del postulante. La Dra. Rodríguez se especializa en la gestión integral de recursos hídricos y posee conocimientos y experiencia sobre la realidad regional. Actualmente forma parte de varias investigaciones que utilizan el indicador de huella hídrica en actividades agroproductivas. La Dra. Aldaya se especializa en temas de huella hídrica, con gran experiencia en el diseño metodológico de la herramienta y en su aplicación en diferentes productos y regiones a nivel mundial.

El plan de trabajo actualmente se relaciona con los siguientes proyectos de investigación y extensión:

Proyecto Interdisciplinario Orientado (PIO) "Aspectos ambientales del ciclo del agua en producciones ganaderas intensivas". 2022-2023. SECAT-UNICEN. Responsable: Corina Rodríguez.

Proyecto Bianual Para Jóvenes Investigadores Asistentes y Adjuntos (PIBAA). "Sostenibilidad de la producción agroalimentaria: análisis de la huella hídrica de las cadenas productivas bovina y porcina". 2022-2023. CONICET. Responsable: Corina Rodríguez.

Proyecto 8va convocatoria de Extensión. "La actividad ganadera como sistema complejo: El agua en la producción porcina de Tandil". 2023. SECAT-UNICEN Responsable: Santiago Silva.

Proyecto de Extensión SPU "Universidad, Cultura y territorio". "Estrategias ambientales para la seguridad hídrica en las producciones porcinas del partido de Tandil. 2023-2024. Ministerio de Educación. Responsable: Corina Rodríguez.

Cronograma tentativo

Objetivos Específicos	Tareas y actividades	Primer Año 2022	Segundo Año 2023	Tercer Año 2024	Cuarto Año 2025	Quinto Año 2026
1) Caracterizar los modos de producción y el uso del agua desde la cría de porcinos hasta la fabricación del salame DOT dentro del CPT.	Buscar información antecedente y contactar con producciones	✓				
	Visitar granjas porcinas y entrevistar a productores	✓				
	Analizar del uso del agua (Acceso, infraestructura disponible, tiempos de uso, etc.)	✓	✓			
	Identificar las características del medio físico-natural y potenciales impactos ambientales	✓	✓			
	Realizar diagrama de flujo de agua e insumos en las granjas			En curso		
	Tomar muestras de agua para determinar su calidad y potenciales alteraciones de los valores regionales	✓	✓			
	Contactar y visitar matadero y fábrica/s de chacinados			✓		
	Establecer etapas del proceso productivo, insumos y actividades de limpiezas			x		
2) Analizar la gestión de efluentes y/o purines y elaborar posibles propuestas para su reutilización.	Tomar muestras de lixiviado de estiércol y de purín en criaderos. Registrar características de la limpieza.	✓	✓	En curso		
	Tomar muestras de efluentes en mataderos y fabrica/s. Registrar características de la limpieza.			x	x	
	Desarrollar talleres participativos sobre gestión del agua y de los efluentes/ purines		✓	En curso	x	
	Generar propuestas de mejora y/o reutilización, consensuadas en los talleres			En curso	x	
3) Estimar cada uno de los componentes de la huella hídrica (verde, azul y gris) a lo largo de la cadena	Identificar dietas y raciones de alimento en granjas. Determinar composición del núcleo vitamínico	✓	✓			
	Cuantificar los consumos de agua requeridos para el	✓	✓	En curso		

productiva de la carne porcina y salames DOT dentro del CPT.	desarrollo de la actividad en granjas					
	Estimar la carga contaminante de lixiviados y purines.	✓	✓	En curso		
	Estimar la HH por tonelada de capón vivo en granjas			En curso		
	Cuantificar los consumos de agua requeridos para el desarrollo de la actividad en matadero y fábrica/s de chacinados			x	x	
	Estimar la carga contaminante de efluentes en matadero y fábrica/s de chacinados			x	x	
	Estimar la HH por tonelada de carne en matadero y por tonelada de salame DOT producido en fábrica			x	x	
4) Evaluar la sustentabilidad del uso del agua en la producción de carne y salames DOT.	Evaluar los resultados de HH y elaborar posibles escenarios de mejora			x	x	
	Aplicar indicadores de productividad económica y social			x		
	Identificarán puntos críticos en la gestión del agua y generar propuestas de mejora		✓	x	x	x
5) Construir un indicador complementario a la huella hídrica para la valoración y comparación de la sustentabilidad en criaderos de producción intensiva de pequeña, media y gran escala.	Realizar revisión de herramientas e indicadores de sustentabilidad		✓	En curso		
	Construcción del indicador			x	x	
	Aplicar y evaluar participativamente los resultados del indicador				x	
	Contrastar y comparar los resultados de huella hídrica y sustentabilidad en relación a los criaderos porcinos analizados				x	x
Escritura de la tesis				x	x	x
Publicación de artículos				En curso	x	

Bibliografía

- Aldaya, M., Rodríguez, C.I., Fernandez-Poulussen, A., Merchan, D., Beriain, M.J., Llamas, R. (2020). Grey water footprint as an indicator for diffuse nitrogen pollution: The case of Navarra, Spain. *Science of the Total Environment*, 698, 134338.
- Arrien, M. M. (2019). *Huella hídrica del cultivo de maíz en los partidos de Tandil y Balcarce*. Tesis de Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental. FCH – UNCPBA.
- Arrien, M. M., Aldaya, M. M., & Rodríguez, C. I. (2021). *Water Footprint and Virtual Water Trade of Maize in the Province of Buenos Aires, Argentina*. *Water*, 13(13), 1769.
- Astier, M., Maserà, O. R., & Galván-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional (No. Sirsi) i9788461256419*. Valencia: SEAE.
- Babot Gaspa, D., Sancho, V., Pascual Villarroja, S., Cartanyà Ferré, J., Parera Pou, J., Ferrer, N., & Blanco Abilla, G. (2020). Guía para la gestión del agua en la explotación porcina.
- Barranquero, R.S., Saraceno, D., Galecio, M.F., Cisneros Basualdo, N.E., Quiroga, M.A., Landa, R., Ruiz de Galarreta, A., & Banda Noriega, R. (2019). *Prácticas agropecuarias y efectos ambientales en el recurso hídrico subterráneo en el partido de Tandil*. *Revista de Ciencias Ambientales*, 7(1), 5-32.
- Bechara-Dikdan, Z., Martínez-Sthormes, J., Romero-Palomares, J., Bustillo-García, L., & Venezuela, M. (2014). *Determinación de variables críticas de sustentabilidad en agroecosistemas porcinos*. *Rev. Fac. Agron. (Supl 1)*, 834-844.
- Beltrán, M. J., & Velázquez, E. (2015). *La ecología política del agua virtual y huella hídrica. Reflexiones sobre la necesidad de un análisis crítico de los indicadores de flujos virtuales de agua en la economía*. *Revista de Economía Crítica*, (20), 44-56.
- Bonamente, E., Scrucca, F., Rinaldi, S., Merico, M. C., Asdrubali, F., & Lamastra, L. (2016). Environmental impact of an Italian wine bottle: Carbon and water footprint assessment. *Science of the Total Environment*, 560, 274-283.
- Bouwman, A. F., Van der Hoek, K. W., Eickhout, B., & Soenario, I. (2005). Exploring changes in world ruminant production systems. *Agricultural Systems*, 84(2), 121-153.
- CAA (2023). Capítulo XII. Bebidas hídricas, agua y agua gasificada”. Agua potable. Artículo, 982. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>
- Chapagain, A. K. y Hoekstra, A. Y. (2003). Virtual water flows between nations in relation to trade in livestock and livestock products. *Value of Water Research Report Series No 13*. The Netherlands: UNESCO-IHE.
- Cilveti, M. (2015). Evaluación de la huella hídrica de un queso DOP Roncal. Trabajo de fin de grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. Universidad Pública de Navarra.
- Cisneros Basualdo, N.E. (2021). *Evaluación ambiental de la actividad de tambo en la Cuenca lechera Mar y Sierras, provincia de Buenos Aires*. Tesis Doctorado en Ciencias Aplicadas. Univ. Nac. de Luján.
- Civit, B.M. (2018). El agua como eje direccional en el desarrollo de los territorios de interfaz. En J. H. Silva Colomer., C. Dalmasso., J. A. Vitale Gutiérrez. (Ed.) *Foro Regional Los Desafíos de la Gestión Territorial Rural* (pp. 60-64). Luján de Cuyo, Mendoza. Ediciones INTA.
- De Esteban, J.S. (2021). Sistema de Aplicación de Purines (Sector Porcino): Balance De Nitrógeno, Huella Hídrica Gris y Huella De Carbono. Trabajo de fin de grado en Máster Universitario en Agrobiología Ambiental. *Universidad Pública de Navarra*.
- De Miguel, A.; Hoekstra, A.Y., García-Calvo, E. (2015). Sustainability of the water footprint of the Spanish pork industry. *Ecological Indicators*, Vol. 57, 465-474.
- Dipardo, B. (2023). *Redes ambientales de monitoreo de recursos hídricos en la cuenca del faldeo Norte del Sistema de Tandilia*. Tesis del doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil.
- Di Rienzo, M.B.; Forgolin, G.N. (2017). Aportes a la Gestión de la Huella Hídrica en la Producción de Carnes de Cerdo: Evaluación del Uso del Agua en un Criadero Intensivo. Proyecto final en ingeniería Ambiental. Facultad de Química e Ingeniería Del Rosario. Pontificia Universidad Católica Argentina.
- FAO. (2013). *SAFA Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems: Guidelines Version 3.0*; FAO: Roma, Italy; p. 253. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3957e.pdf>
- FAO. (2021). *Perspectivas Alimentarias*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Disponible en: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/CB2968ES>
- Franke, N.A., Boyacioglu H., Hoekstra A.Y. (2013). Grey Water Footprint Accounting: Tier 1 Supporting Guidelines. *Value of Water Research Report Series No. 65*, 64 p.
- Galloway, J., Burke, M., Bradford, G.E., Naylor, R., Falcon, W., Chapagain, A.K., Gaskell, J.C., McCullough, E., Mooney, H.A., Oleson, K.L.L., Steinfeld, H., Wassenaar, T., Smil, V. (2007). International trade in meat: the tip of the pork chop. *Ambio*, 36(7), 622–629.
- Garrido, A., Llamas, M.R., Varela-Ortega, C., Novo, P., Rodríguez-Casado, R., & Aldaya, M.M. (2010). *Water Footprint and Virtual Water Trade in Spain: Policy Implications*. Springer, New York.

- Gerbens-Leenes, P.W., Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. (2013). The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. *Water Resources and Industry* 1–2 (2013), 25–36.
- Gobierno de San Luis. (2014). Cálculo y Análisis de la Huella Hídrica de la Provincia de San Luis. Sectores agrícola y pecuario. San Luis.
- Hernández Romero, L. (2023). *Evaluación del uso sustentable del recurso hídrico en dos unidades de producción agrícola rural convencional y ecológica: caso vereda la Requilina-Usme*.
- Hilbert, J.A., Schein, L. (2018). *Las huellas ambientales de la generación de valor*. 1a edición. Edit. INTA. Hurlingham, Buenos Aires.
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. & Mekonnen, M.M. (2021). *Manual de evaluación de la huella hídrica*. AENOR, Spain. Disponible en: <https://waterfootprint.org/en/resources/publications/water-footprint-assessment-manual/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2002). *Censo Nacional Agropecuario 2002*. Disponible en: <https://datos.gob.ar/dataset?tags=cna+02>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). (2019). Censo Nacional Agropecuario 2018: resultados preliminares. https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_preliminares.pdf
- Kopp, S. B., Pérez, M. A., García, S. D., & Patiño, S. M. (2015). Calidad microbiológica estacional del agua de bebida para cerdos: Análisis comparativo en establecimientos porcinos de la zona núcleo de la provincia de Córdoba. *Revista SNS*, 9, 15-20.
- López-Sánchez, M. P., Alberich, T., Aviñó, D., Francés García, F., Ruiz-Azarola, A., & Villasante, T. (2018). *Herramientas y métodos participativos para la acción comunitaria. Informe SESPAS 2018. Informe SESPAS Report 2018*. Elsevier, España.
- MAGyP. (2011). *Argentina Líder Agroalimentario. Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial Participativo y Federal 2010-2020*. Buenos Aires, Argentina.
- Magrí, L.I. (2020). *Manejo de los residuos de cama profunda en un sistema de producción porcina mediante el compostaje* (Tesis de maestría).
- Maisonnave, R., Millares, P., y Lamelas, K. (2012). Buenas Prácticas de Manejo y Utilización de Efluentes Porcinos. Ministro de agroindustria de la nación.
- McOrist, S., & Corona-Barrera, E. (2015). Chapter 3: Intestinal diseases of pigs. In *Intestinal health: Key to maximise growth performance in livestock* (p. 1008). Wageningen Academic Publishers.
- Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems* (2012), 15: 401–415.
- Mekonnen, M.M., Hoekstra A.Y. (2015). Global gray water footprint and water pollution levels related to anthropogenic nitrogen loads to fresh water. *Env. Science and Tech.*, 49: 12860–12868.
- Meza Sampeiro, D. (2017). *Evaluación de Sustentabilidad de las Unidades de Producción de Pequeños Porcicultores al Sur de la Ciudad de México. Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco*.
- Miglietta, P.P., Morrone, D. Lamastra, L. (2018). Water footprint and economic water productivity of Italian wines with appellation of origin: Managing sustainability through an integrated approach. *Sci Total Environ* 2018 Aug 15; 633:1280-1286.
- Moreno, A.; Telechea, J.M. (2011). *Monitoreo y estudio de cadenas de valor ONCCA*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en: <https://serviciosucesci.magyp.gob.ar/documentos/Informe-Cadena-Porcina.pdf>
- Noya, I., Aldea, X., Gasol, C. M., González-García, S., Amores, M. J., Colón, J., & Boschmonart-Rives, J. (2016). Carbon and water footprint of pork supply chain in Catalonia: From feed to final products. *Journal of environmental management*, 171, 133-143.
- Olivera Rodríguez, P. (2022). *Desarrollo de una metodología de teledetección para su aplicación en determinaciones de huella hídrica en cultivos de secano. El caso de la Región Pampeana Argentina*. Tesis del doctorado en Ciencias Aplicadas Mención Ambiente y Salud. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil.
- Otxandiano Etxagibel, M. (2020). *Diseño y propuesta de indicadores sociales, económicos y ambientales para conocer la sostenibilidad de las explotaciones ganaderas gestionadas por Abere*.
- Oyharcabal, E. (2015). *Construcción participativa de indicadores para evaluar la sustentabilidad en dos chacras ganaderas con diferentes sistemas de pastoreo en el Valle Inferior del Río Chubut*. Tesis Doctoral Universidad Nacional de La Matanza.
- Oyhantçabal, G., Tommasino, H., & Barlocco, N. (2011). *Sustentabilidad de la producción familiar de cerdos a campo: un estudio de caso múltiple. Agrociencia (Uruguay)*, 15(2), 144-157.
- Peden, D., Tadesse, G., Misra, A.K., Ahmed, F.A., Astatke, A., Ayalneh, W., Herrero, M., Kiwuwa, G., Kumsa, T., Mati, B., Mpairwe, D., Wassenaar, T., & Yimegnihal, A. (2007). Water and livestock for human development. In: Molden D, Ed. *Water for food, water for life: a comprehensive assessment of water management in agriculture*. London: Earthscan International Water Management Institute. p 485–514.

- Pegoraro, V. R. (2019). *Diagnóstico del manejo de efluentes porcinos e impacto de su valoración agronómica en el sistema suelo-planta*. Córdoba, Argentina.
- Peralta Alba, J. M., Araya, A., & Herrera, C. (2005). *Recomendaciones técnicas para la gestión ambiental en el manejo de purines de explotación porcina*.
- Pérez, J., Rodríguez, C. I., Cisneros Basualdo, N., Arrien, M., & Vuksinic, E. (2019). *Estimación de la huella hídrica de la leche y el queso en un tambo-fábrica de Tandil*. VII Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica ENARCIV 2019. Mendoza.
- Pérez, J. (2020). *Huella hídrica de la leche y el queso en un tambo-fábrica de Tandil*. Tesis de Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil.
- Pessolano, B., Ruiz de Galarreta, A., Varni, M., Barranquero, R., & Larsen, A. (2012). *Análisis geohidrológico de la cuenca del A° Chapaleofú Chico-Tandil y su relación con las prácticas agropecuarias*. Actas Encuentro de Investigadores en Formación en Recursos Hídricos, 1, 49. Instituto Nacional del Agua.
- Rocchi, L.; Paolotti, L.; Boggia, A. (2013). Sostenibilidad y productos típicos. El caso de la Huella Hídrica del aceite de oliva "DOP Umbría". En Sostenibilidad del sistema agroalimentario: estrategias y actuaciones, Actas de la 50ª Conferencia SIDEA, Lecce, Italia, 26-28 de septiembre de 2013; De Gennaro, BC, Nardone, G., Eds.; Universitas Studiorum Srl: Mantua, Italia, 2014; Volumen 165, págs. 170-171.
- Rodríguez, C. I. (2014). Evaluación ambiental del uso y gestión del agua subterránea en el partido de Tandil. Pautas para su gestión sustentable. Tesis del Doctorado en Ciencias Naturales. UNLP.
- Rodríguez, C. I.; Cifuentes, M.; Cisneros Basualdo, N.; Banda Noriega, R.; Ruiz de Galarreta, A.; Tabera, A.; Donalicio, R.; Villalba, L.; Díaz, A. (2014). *Diagnóstico ambiental participativo para la gestión del agua en una Escuela Agraria*. En: *II Jornadas Nacionales de Agua y Educación*. Santa Fe, el 30 y 31 de octubre de 2014.
- Rodríguez, C. I., Pérez, J., Arrien, M. M., Cisneros Basualdo, N. E., Ruiz de Galarreta, A., & Kruse, E. (2018). *Agua virtual contenida en el alimento de vacas lecheras: caso de un tambo de Tandil*. VI Encuentro de la Red Argentina de Huella Hídrica ENARCIV2018. Rosario.
- Rodríguez, C.I., Ruiz de Galarreta, V.A., & Kruse, E.E. (2015). *Analysis of water footprint of potato production in the pampean region of Argentina*. *Journal of Cleaner Production*, 90, 91-96.
- Ruiz de Galarreta, A., & Banda Noriega, R. (2005). *Geohidrología y evaluación de nitratos del Partido de Tandil, Buenos Aires, Argentina*. IV Congreso Argentino de Hidrogeología y II Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de la Hidrología Subterránea. Octubre 2005. UNCR. Río Cuarto, Córdoba. pp. 99-108.
- Rulli, M.C., Veroni, A., & Rosso, R. (2015). The Water Footprint and Environmental Sustainability of Italian DOP, DOC and DCOG Food Products. *The Water We Eat: Combining Virtual Water and Water Footprints*, 229-241.
- Sandoval, G.P., D'Abueterre, R., Rodríguez, J., & Dickson, L. (2018). *Evaluación participativa de la sustentabilidad de sistemas de producción de cerdos en cama profunda en la comunidad de peña larga, Barinas-Venezuela*. *Agroindustria, Sociedad y Ambiente*, 2(11), 19-42.
- Sarandón, S.J., & Flores, C.C. (2009). *Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica*. *Agroecología*, 4, 19-28.
- Schuschny, A., Soto, H. (2009). *Guía metodológica, diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- SENASA. (2022). *Anuario Porcino 2022*. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Disponible en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos/000005-Anuario/220000_Anuario%202022.pdf
- SENASA. (2023). *Existencias porcinas*. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/porcinos-sector-primario>
- Silva, S.H., Cisneros Basualdo, N., Arrien, M.M., Touriñán, C., Cifuentes, M.R., González, J., Tabera, A., Aldaya, M.M., & Rodríguez, C.I. (2023). *Diagnóstico Preliminar de Calidad del Agua Subterránea en Granjas Porcinas y Puntos Críticos de su Manejo*. XXVII Congreso Nacional Del Agua. 5 al 8 de junio de 2023 en el Centro Cultural Kirchner, Buenos Aires, Argentina, .
- Sosa, N. (2017). *Uso agronómico de efluentes porcinos*. Duodécima edición de FERICERDO. 24 y 25 de Agosto de 2017. INTA Marcos Juárez. Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/intafericerdo17usoagronomicodeefluentesporcinos.pdf>
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & De Haan, C. (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. *Food and Agriculture of the United Nations*. UNEP. 2006. Why take a life cycle approach?. Paris.
- Tabera, A.; Cisneros Basualdo, N. E.; Ruiz De Galarreta; A.; Krüger; A. (2019). *Evaluación microbiológica y capacitación en queserías artesanales*. 1° Congreso Nacional de Alimentos- ANMAT- Caminos y desafíos en alimentos, salud y comunidad.
- Tabera, A.; Ruiz De Galarreta; A.; Krüger; A. *Microbiota contaminante en agua de tambos-queserías de tipo familiar*. Chile. Santiago de Chile. 2018. XXIV Congreso Latinoamericano de Microbiología. Asociación Latinoamericana de Microbiología.

