

## **INFORME CIENTIFICO DE BECA**

Legajo N°:

**BECA DE** Estudio **PERIODO** 01/04/2016-31/03/2017

1. **APELLIDO:** Novelli

**NOMBRES:** Matias

**Dirección Particular:** Calle:

**Localidad:** Ensenada **CP:** 1925 **Tel:**

**Dirección electrónica (donde desea recibir información):** matiasmopar@gmail.com

2. **TEMA DE INVESTIGACIÓN** (Debe adjuntarse copia del plan de actividades presentado con la solicitud de Beca)

Sistema de Poscosecha de hortalizas para la Agricultura Familiar (Lavado, Secado, Embolsado)

3. **OTROS DATOS** (Completar lo que corresponda)

**BECA DE ESTUDIO: 1º AÑO:** Fecha de iniciación: 01/04/2015

**2º AÑO:** Fecha de iniciación: 01/04/2016

**BECA DE PERFECCIONAMIENTO: 1º AÑO:** Fecha de iniciación:

**2º AÑO:** Fecha de iniciación:

4. **INSTITUCIÓN DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS**

Universidad y/o Centro: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros: Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar  
Región Pampeana (IPAF-INTA)

**Dirección:** Calle: 403 (ex Santa Rosa) N°: s/n

**Localidad:** Villa Elisa, La Plata **CP:** 1894 **Tel:** 0221-4871633

5. **DIRECTOR DE BECA**

Apellido y Nombres: Justianovich Sergio Hernán

**Dirección Particular:** Calle:

**Localidad:** La Plata, Provincia de Buenos Aires **CP:** 1900

**Dirección electrónica:** justianovich.sergio@inta.gob.ar

## **6. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.**

(Debe exponerse la orientación impuesta a los trabajos, técnicas empleadas, métodos, etc., y dificultades encontradas en el desarrollo de los mismos, en el plano científico y material).

### **Sistema de post-cosecha de hortalizas para la Agricultura Familiar (Lavado, Secado, Embolsado):**

Desde el inicio del segundo año de la beca de estudio hasta la fecha se continuó con el desarrollo de la máquina lavadora de hortalizas para agricultores familiares. Dicho desarrollo se centró en la elaboración de una memoria técnica del sistema de lavado (la cual continúa en redacción) y la realización de pruebas de laboratorio del dispositivo.

De forma simultánea, durante el primer semestre del presente año, se cursó la materia de grado: Proyecto de Maquinas, de la Facultad (Fi) de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), (materia que forma parte del listado de cursos de Doctorado en Ingeniería). Durante la cursada se realizó un análisis más exhaustivo de la maquinaria propuesta para el tratamiento de hortalizas, analizando el sistema por medio de la metodología del diseño sistemático alemán<sup>1</sup>. Además se analizó el prototipo experimental Lavadora de hortalizas, situando como eje principal de análisis su funcionamiento. Como resultado se llegó a una propuesta de diseño de un único dispositivo multifuncional que realiza las tareas de post-cosecha de lavado, secado y embolsado.

Durante el segundo semestre del presente año se comienza a cursar la materia de grado de la Facultad de Ingeniería UNLP, Diseño e Ingeniería Asistidos por Computadora. En esta cursada se pretende analizar el prototipo desarrollado durante la beca por medio del método de análisis por elementos finitos.

### **Ensayos realizados hasta la fecha:**

Para la evaluación de desempeño de la máquina lavadora, se tomó como referencia la norma IRAM 8076, que establece requerimientos de seguridad en maquinaria agrícola. Por otra parte, y en relación a los atributos de diseño requeridos en el sistema de lavado, se tomó como referencia lo establecido en las "Buenas Prácticas Agrícolas en cultivo de batata" en base a lo establecido por SENASA<sup>2</sup>.

En efecto se definieron tres dimensiones a analizar:

- 1) Carácter mecánico: análisis estructural y resistencia frente a fuerzas de vibración. Punto analizado analíticamente en la memoria de cálculo y durante la cursada de la materia Proyecto de Maquinas (información más detallada del avance sobre la memoria de cálculo y el desarrollo proyectual durante la cursada en ingeniería se encuentran en el apartado 7.6).
- 2) Uso: es decir, tiempos implicados, movimientos, dificultad en la limpieza, todo lo referido a la operatividad del equipo y a las percepciones de los productores/usuarios. (ensayos realizados durante el primer año de beca. Jornada

<sup>1</sup> G. Pahl, W. Beitz, J. Feldhusen y K. Grote, "Engineering Design: A systematic Approach", Inglaterra: Springer, 2007 Third Edition.

<sup>2</sup> SENASA. Resolución N° 71/1999: "Guía de Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la producción primaria (cultivo y cosecha), empackado, almacenamiento y transporte de Hortalizas Frescas". 1999.

de extensión con productores de la localidad de San José de Feliciano, provincia de Entre Ríos, y técnicos de AER INTA Feliciano. Los datos referidos a este punto se encuentran detallados en el informe de beca del año 2015. De forma simultánea desde el año 2015 a la fecha se estableció contacto con productores del cordón hortícola platense, y técnicos de INTA San Pedro con la posibilidad de reproducir los ensayos y construir un segundo prototipo para el tratamiento de hortalizas).

- 3) Carácter funcional, referido a verificar aspectos del lavado de las hortalizas (cantidad de lavados a realizarse con el mismo volumen de agua, tiempos, calidad del lavado, lastimaduras producidas por daños mecánicos, etc.).

Para el desarrollo de las pruebas se utilizaron papas procedentes de la provincia de Buenos Aires. Las variables que se combinaron en los ensayos fueron: 1) Variedad de papa; 2) Condición de campo (cantidad y característica de la tierra adherida); 3) Cantidad de agua de la batea; 4) Tiempo de lavado; 5) Regulación del umbral de vibración de la máquina.

Se trataron un total 100kg de papas, las cuales fueron dispuestas en muestras de 5kg dentro de canastos plásticos estándar y tratados de forma individual. Se utilizó como instrumental para el desarrollo de las pruebas una balanza digital marca Trébol, industria nacional, con capacidad máxima de 60kg, mínima de 0.1kg y precisión de 5gramos y un cronómetro para determinar los tiempos de lavado.

En primer lugar se tomaron dos “muestras piloto” las cuales fueron tratadas durante lapsos de 1 minuto a fin de obtener una aproximación del tiempo de lavado óptimo. Se determinó que a partir de los 4 minutos, las muestras no presentaron mejoras significativas en la calidad de lavado. El tratamiento sobre ambas muestras se diferenció en la configuración de la excentricidad del sistema vibratorio, siendo esta mínima y máxima amplitud, C1 y C2 respectivamente.

Configuración 1 (C1): amplitud mínima de 0,5mm, con los 3 contrapesos a 120°

Configuración 2 (C2): amplitud máxima 2,5mm, con los 3 contrapesos alineados.

Una vez determinado tanto el tiempo de lavado máximo como la disposición de los contrapesos, se procedió a realizar las pruebas sobre las muestras. Durante esta serie de ensayos se detuvo el equipo de lavado a mitad de tiempo máximo propuesto (2 minutos) a fin de evaluar la calidad de lavado. Una vez finalizados los 4 minutos de tratamiento, las muestras fueron nuevamente pesadas y apartadas para su secado al natural.

### **Resultados y Conclusiones de las pruebas:**

Durante las pruebas realizadas, tanto en condición de campo como en laboratorio, pudo verificarse que las hortalizas no sufrieron daños mecánicos provocados por el funcionamiento propio del dispositivo, aspecto que confirmó la hipótesis de funcionamiento del sistema de vibración en tanto y en cuanto no se supere el tiempo máximo establecido para el tratamiento.

En relación a los tiempos de lavado, se evaluaron hortalizas en diferente condición de campo, es decir, distinto tiempo de guarda de los tubérculos (estacionado, con presencia de tierra seca y a días de ser cosechado, con presencia de tierra húmeda adherida en la piel, en su peor condición). A los 4 minutos de tratamiento se obtuvieron valores cercanos al 90% de lavado, quedando pequeñas deposiciones de sustrato en intersticios propios de la

geometría de las hortalizas tratadas. También se determinó que sobrepasando los 4 minutos, la calidad de lavado no presenta mejoras considerables.

Asimismo se corroboró que los tiempos de lavado son independientes a la cantidad de carga, teniendo en cuenta las pruebas que se realizaron con pesos que fueron desde 5 a 10kg de material.

A su vez se pudo verificar que la cantidad de agua necesaria para realizar la tarea del lavado fue inferior a la estimada analíticamente. A partir de los ensayos se determinó que el nivel de agua necesario para lograr un buen lavado (remoción cercana al 90% de la tierra adherida sin presencia de daños mecánicos) debe ubicarse por debajo del borde superior de los cajones, estimándose 25 litros de agua para este equipo. A partir de observar el comportamiento de los tubérculos en las diferentes pruebas, se asume que a mayor nivel de agua, tienden a flotar y perder rozamiento entre sí, aspecto que limita la capacidad de lavado de la máquina.

En relación al reglaje de las masas excéntricas, se pudo concluir que mediante la configuración de excentricidad máxima, amplitud de oscilación  $A = 2,5\text{mm}$ , se obtuvieron resultados óptimos de lavado. La regulación de los contrapesos permite configurar el dispositivo en amplitudes del rango de 0,5mm a 2,5mm dando la posibilidad de procesar a futuro diferentes tipos de hortalizas.

Con respecto a la dimensión de uso, si bien se considera necesario evaluar la máquina durante una campaña completa (planificada para el 2017), las pruebas a campo realizadas en la localidad de San José de Feliciano (julio de 2015) y en La Plata (julio 2016) en conjunto con productores y técnicos del sistema de extensión de INTA, fueron destacadas por los mismos actores locales como muy positivas, dado que disminuyen los tiempos implicados y humanizan el trabajo al hacerlo más sencillo<sup>3</sup>.

El detalle procedural de los ensayos realizados se encuentra disponible en el apartado anexo publicaciones, correspondiente al artículo a la revista de agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata.

## Planificación

De septiembre de 2016 a abril de 2017 se propone continuar con el desarrollo de la memoria de cálculo del dispositivo, detallando su análisis estructural por medio del análisis por elementos finitos. Simultáneamente, según lo establecido en el cronograma presentado en el informe 2015, se iniciará el desarrollo del segundo dispositivo perteneciente al sistema, Secadora/ empacadora de hortalizas, para lo cual ya se han gestionado fondos de INTA (Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor) para utilizar en la etapa experimental del proceso de diseño y construcción del prototipo experimental.

Para el mes de febrero de 2017, utilizando el prototipo diseñado-construido durante el Plan de trabajo 2015, se acordaron ensayos conjuntos con el equipo de investigación de la Estación Experimental de INTA San Pedro. Se pretenden repetir los ensayos de daños mecánicos en la localidad de San Pedro, dado que el grupo de trabajo ya cuenta con estudios correspondientes al lavado convencional y al lavado a mano (Gabilondo et. al., 2013).

---

3 Disponible en: <http://inta.gob.ar/noticias/primeras-pruebas-del-prototipo-de-lavadora-de-hortalizas>; y <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=28680>

Dado el interés que ha despertado la línea de trabajo en organizaciones de productores de los diferentes cordones hortícolas de la región y en PyMEs asociadas a la CAMAF (Cámara de Fabricantes de Máquinas para la Agricultura Familiar<sup>4</sup>), junto al área de Coordinación Nacional de Vinculación Tecnológica del INTA, perteneciente a la Dirección Nacional, se han completados los documentos necesarios para comenzar a realizar el “estudio de fondo”, con el objeto de determinar la posibilidad de avanzar en una patente.

En esta línea, el plan de Doctorado se piensa como un nexo entre los ámbitos Científico Tecnológico citados: la vinculación ya existente INTA, Facultad de Bellas Artes-UNLP, al cual se pretende sumar la Facultad de Ingeniería – UNLP. El aporte de los conocimientos de esta unidad académica posibilitará avanzar en la generación de herramientas metodológicas que permitan hacer más efectivos el proceso de diseño.

El proyecto se ancla en el Programa Nacional de Agroindustria y Agregado de Valor, a partir del cual se acceden a recursos financieros (prototipado-experimentación) y a la red de investigadores especialistas en la temática. A su vez, existe un fuerte nexo con el Sistema de Extensión del INTA y el Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, lo que simplifica las instancias de trabajo en campo con técnicos y productores. Finalmente, la dinámica periódica de trabajo con la Cátedra de Proyecto de Máquinas, perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica de la UNLP, permitirán emplear las herramientas metodológicas (derivadas del Plan) con el propósito de determinar su alcance.

## **7. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS O PUBLICADOS EN EL PERIODO.**

**7.1. PUBLICACIONES.** Debe hacerse referencia, exclusivamente a aquellas publicaciones en la cual se halla hecho explícita mención de su calidad de Becario de la CIC. (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha aclaración no debe ser adjuntada. Indicar el nombre de los autores de cada trabajo, en el mismo orden que aparecen en la publicación, informe o memoria técnica, donde fue publicado, volumen, página y año si corresponde; asignándole a cada uno un número. En cada trabajo que el investigador presente -si lo considerase de importancia- agregará una nota justificando el mismo y su grado de participación.

**7.2. PUBLICACIONES EN PRENSA.** (Aceptados para su publicación. Acompañar copia de cada uno de los trabajos y comprobante de aceptación, indicando lugar a que ha sido remitido. Ver punto 7.1.)

- 1- Año: 2016  
Título: Formalización de la Etapa Conceptual en el Diseño de Artefactos.  
Herramientas para la Gestión Comunitaria del Diseño.  
Autor: Novelli Matias.  
Tipo de trabajo: Artículo Completo – Exposición.  
Revista: 8º jornadas de investigación en disciplinas artísticas y proyectuales.  
Editorial: SEDICI. Facultad de Bellas Artes. Universidad Nacional de La Plata.

**7.3. PUBLICACIONES ENVIADAS Y AUN NO ACEPTADAS PARA SU PUBLICACIÓN.**  
(Adjuntar copia de cada uno de los trabajos. Ver punto 7.1.)

- 1- Año: 2016.  
Título: Evaluación de desempeño de lavadora de batatas.  
Autores: Novelli Matias, Justianovich Sergio.

---

<sup>4</sup> <http://inta.gob.ar/agriculturafamiliarmaquinarias>

Tipo de trabajo: Artículo Comunicación.  
Revista: Revista Facultad de Agronomía.  
Editorial: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. ISSN 0041-8676. ISSN (on line) 1669-9513

2- Año: 2016

Título: Ecodiseño y Diseño para la Sustentabilidad. Analisis de Impacto Ambiental de la Maquina Lavadora de Hortalizas de Baja Escala.

Autores: Battista Edurne, Chierchie Laura, Justianovich Sergio, Novelli Matias.

Tipo de trabajo: Artículo Completo – Exposición Congreso.

Revista: 3er Congreso de Diseño Latinoamericano DISUR. Argentina: Rosario.

Editorial: DISUR.

#### **7.4. PUBLICACIONES TERMINADAS Y AUN NO ENVIADAS PARA SU PUBLICACIÓN.**

(Adjuntar resúmenes de no más de 200 palabras)

#### **7.5. COMUNICACIONES.** (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores)

Evento: 3er Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires.

Tipo de presentación: Poster

Institución: Comisión de Investigaciones Científicas, CIC.

Lugar: La Plata, Buenos Aires.

Fecha: 1 de Septiembre de 2016

#### **7.6. TRABAJOS EN REALIZACIÓN.** (Indicar en forma breve el estado en que se encuentran)

Trabajo: Desarrollo de memoria de cálculo de Lavadora de Hortalizas.

Autores: Novelli, Matias. Ocampo, Fernando.

Fecha de inicio: 1 de Marzo de 2016.

Fecha fin: Febrero - Marzo 2017.

El informe técnico se encuentra en estado de desarrollo. En el mismo se analiza el comportamiento dinámico y cinemático del sistema de vibración, se exponen los cálculos y ecuaciones correspondientes para su dimensionamiento.

Dicha memoria de cálculo se complementa con el estudio, análisis y desarrollo proyectual desarrollado durante la cursada de Proyecto de Maquinas de la Facultad de Ingeniería, UNLP.

Para el segundo semestre del correspondiente año, 2016, se propone realizar un análisis dimensional del dispositivo por medio de elementos finitos, y el cálculo y análisis de la segunda máquina, secadora-empacadora, perteneciente al sistema.

Tanto el avance de la memoria de cálculo como el desarrollo del proyecto de la cursada de Ingeniería se encuentran disponibles en el SIGEVA en su apartado correspondiente.

#### **8. OTROS TRABAJOS REALIZADOS.** (Publicaciones de divulgación, textos, etc.)

##### **8.1. DOCENCIA**

##### **8.2. DIVULGACIÓN**

##### **8.3. OTROS**

**9. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS.** (Se indicará la denominación, lugar y fecha de realización y títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas)

Tipo de evento: Charla  
Denominación: Innovación y Producción en un esquema colaborativo.  
Participación: oyente.  
Fecha: 16 de Julio de 2016  
Institución: INTI

Tipo de evento: Jornada  
Denominación: 6tas Jornadas de Agricultura Familiar. Taller de energías renovables.  
Participación: Asistente.  
Fecha: 10 y 11 de Agosto de 2016.  
Institución: Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

Tipo de evento: Congreso  
Denominación: 3er Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires.  
Participación: presentación de poster.  
Fecha: 1 de Septiembre de 2016  
Institución: Comisión de Investigaciones Científicas CIC.

Tipo de evento: Exposición  
Denominación: Eco-diseño y Diseño Sustentable: caso de estudio – Lavadora de hortalizas.  
Participación: expositor. Battista Edurne; Chierchie Laura; Justianovich Sergio; Novelli Matias  
Fecha: 14 de Julio de 2016  
Institución: Departamento de Diseño Industrial, Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata.

Tipo de evento: Exposición – Charla.  
Denominación: Energías Renovables: Calefón Solar.  
Participación: Expositor. Novelli Matias, Justianovich Sergio.  
Fecha: 10 de Mayo de 2016  
Institución: Escuela N°8 Isla Santiago, partido de Ensenada.

**10. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** (Señalar características del curso o motivo del viaje, duración, instituciones visitadas y si se realizó algún entrenamiento)

Tipo de Curso: Materia de grado  
Nombre: Proyecto de Máquinas  
Asistido o aprobado: aprobado  
Institución: UNLP, Facultad de Ingeniería, Departamento de Mecánica.

Materia de grado de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Durante la cursada de la materia se desarrolló el proyecto de diseño de una maquina multifuncional para la poscosecha de hortalizas, utilizando como antecedente de estudio el sistema de máquinas que se encuentra desarrollándose en la Beca Doctoral. La metodología de diseño utilizada durante el proyecto corresponde al diseño sistemático alemán.

Tipo de Curso: Materia de grado  
Nombre: Diseño e Ingeniería asistidos por computadora

Asistido o aprobado: en curso

Institución: UNLP, Facultad de Ingeniería, Departamento de Mecánica.

**11. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO**

**12. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO**

**13. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES** (Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período)

**14. TÍTULO DEL PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PERIODO DE PRORROGA O DE CAMBIO DE CATEGORÍA** (Deberá indicarse claramente las acciones a desarrollar).

**COMISION ASESORA:** INGENIERIA, ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA.

**FORMALIZACION DE LA ETAPA CONCEPTUAL EN EL DISEÑO DE OBJETOS  
TECNICOS**

Director: Mg. D.i Sergio Justianovich / Co-director: Mg. Ing. Mec Tomas Echarri

El diseño conceptual puede definirse como la etapa central durante el proceso de diseño de productos; durante esta etapa se determinan los principios que gobernarán al producto. Las decisiones tomadas durante esta etapa tendrán un impacto sumamente importante en la calidad del producto final, costos y aceptación en el mercado (Ofer, Yoram, & Daniel, 2009). Una de las problemáticas principales del proceso de diseño se encuentra durante la etapa conceptual, la cual puede definirse como la transición entre las especificaciones funcionales y los principios de funcionamiento de un artefacto que las satisfacen, dado que el diseñador dispone de técnicas fundamentalmente analógicas y es escasa o nula la asistencia formal o computacional para facilitar la generación, organización y el procesamiento de información durante el proceso creativo.

Independientemente de la teoría o metodología de diseño utilizada, ya sea basada en principios matemáticos o métodos procesuales sistemáticos, es generalmente aceptado que el proceso de diseño presenta una estructura jerárquica: iniciando con una esquematización definida como diseño conceptual, para luego, de forma sucesiva, ir agregando detalles hasta llegar al producto final.

***Formulación***

Una gran cantidad de metodologías y métodos de diseño se desarrollaron durante los últimos años, sin embargo el espacio o dominio de los posibles problemas de diseño se encuentran cubiertos de forma incompleta. Existe una necesidad en la práctica del diseño de producir métodos con un enfoque amplio para la identificación y clasificación de los problemas, de forma tal que estos métodos y herramientas puedan ser aplicados y explotados más íntimamente.

Es de interés la incorporación de asistencia en la etapa inicial de desarrollo de productos cuyo desarrollo se cimiente en teorías formales que capturen las características de la totalidad del proceso de diseño.

Entre los resultados potenciales de la investigación está la posibilidad de reducir el problema de diseño a uno computacional resolviéndolo mediante algoritmos, posibilidad recibida con escepticismo, como las teorías presentadas en esa línea (fundamentalmente GDT) que han tenido un impacto limitado en situaciones reales o

aplicaciones prácticas. Si bien existe consenso respecto a la imposibilidad de formalizar de manera completa el proceso de diseño, es de interés investigar cuáles son las limitaciones de la formalización y las consecuencias prácticas de las predicciones de las teorías generadas.

### 1- Actividades y metodología de la investigación

- **Etapa 1:** se determinara el estado actual del conocimiento de las diferentes teorías y metodologías de diseño, como lidian estas con la etapa conceptual y cuáles son las herramientas disponibles para asistir al diseñador durante el proceso de diseño.
- **Etapa 2:** se analizaran las estructuras formales de las teorías y su relación con las metodologías de diseño. Adicionalmente se investigara cuáles son los mecanismos que rigen el pensamiento creativo y su representación formal.
- **Etapa 3:** se desarrollaran o reformularan teorías y/o herramientas de asistencia y evaluándolas en artefactos técnicos o problemáticas presentes en el INTA.

#### *Listado de cursos preliminar*

- **Título del Curso:** Introducción a la Filosofía Exacta de la Ciencia. Responsable: Dr. Héctor Vucetich. Duración: 64 hs.
  - **Título del Curso:** Proyecto de Máquinas (FI UNLP, código M0627). Responsable: Ing. Gustavo Saralegui y Mag. Ing. Tomás Echarri. Duración: 80hs. **Aprobado**
  - **Título del Curso:** Estrategias de Selección de Materiales (FI UMdP, ver adjunto). Responsable: Dra. Claudia Vallo y Dra. Josefina Ballarre. Duración: 48hs.
  - **Título del Curso:** Análisis Funcional (FI UNLP, EPEC). Responsable: Dr. Luis N. Epele. Duración: 60hs.
  - **Título del Curso:** Diseño e Ingeniería Asistidos por Computadora (FI UNLP, M0646). Responsable: Ing. Gustavo Saralegui y Mag. Ing. Tomás Echarri.
- Cursando**
- **Título del Curso:** Métodos de la mecánica computacional (FI UMdP, ver adjunto). Responsable: Dr. Adrián Cisilino. Duración: 48hs.
  - **Título del Curso:** Introducción a las neurociencias y teorías computacionales del aprendizaje: aplicación a máquinas inteligentes (FI UBA, ver adjunto). Responsable: Dr. Ing. Silvano Zanutto y Dr. Ing. Sergio Lew. Duración: 36hs.

**Cronograma tentativo para período de prórroga:**

| Actividades                              | 2017  |      |       |       |        |            |         |           |           |       | 2018    |       |       |  |
|--|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|--|
|  | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril |  |
| Etapa 1                                  | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |       |  |
| Etapa 2                                  |       |      |       |       |        |            | ■       |           |           |       |         |       |       |  |
| Etapa 3                                  |       |      |       |       |        |            |         |           |           |       | ■       |       |       |  |
| Cursos Doctorado primer cuatrimestre     | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |       |  |
| Cursos Doctorado Segundo Cuatrimestre    |       |      |       |       |        | ■          |         |           |           |       |         |       |       |  |
| Informe y resultados de la investigación |       |      |       |       |        |            |         |           | ■         |       |         |       |       |  |

**Objetivos**

**Objetivo general**

Contribuir a la comprensión de los procesos durante la etapa conceptual de diseño, investigando las posibilidades de formalización y sus problemas epistemológicos.

**Objetivos particulares**

- Identificar la estructura formal de las teorías y metodologías existentes.
- Modelar los métodos y prácticas relevantes utilizando teorías formales de diseño y reconocer los fenómenos que no son capturados por las teorías existentes.
- Desarrollar o reformular teorías formales de diseño y/o herramientas de asistencia (metodologías / herramientas CAD) al diseño en la etapa conceptual aplicado a productos técnicos.
- Evaluar teorías formales y/o herramientas de asistencia al diseño desarrolladas en casos representativos, utilizando como casos de estudio problemáticas presentes en el INTA.

**Cronograma período 2016-2017:**

| Actividades   | 2016  |      |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       | 2017 |  |  |  |
|---|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|------|--|--|--|
|   | abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo |      |  |  |  |
| <b>A. Revisión / Recopilación de Información</b>                      | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| A.1 Análisis antecedentes secadora de hortalizas                      | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| A.2 Análisis comparativo de procesos de secado                        | ■     |      |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| A.3 Revisión de requerimientos de diseño                              |       | ■    |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| A.4 Análisis de datos y conclusiones.                                 |       | ■    |       |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| <b>B. Investigación de campo</b>                                      |       |      | ■     | ■     | ■      |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| B.1 Jornada con productores propuesta secadora y embolsadora          |       |      | ■     |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| B.2 Investigación / acción participativa con productores              |       |      | ■     |       |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| B.3 Individualización y análisis de nuevos requerimientos del sistema |       |      |       | ■     |        |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| B.4 Materialización y desarrollo de prototipo experimental            |       |      |       | ■     | ■      |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| B.5 Pruebas de desempeño individual y en conjunto con lavadora        |       |      |       | ■     | ■      |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| B.6 Gestión tejido industrial / proveedores                           |       |      |       | ■     | ■      |            |         |           |           |       |         |       |      |  |  |  |
| <b>C. Verificación de Funcionamiento de la maquinaria</b>             |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       | ■    |  |  |  |
| C.1 Pruebas de desempeño en campo                                     |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       | ■    |  |  |  |
| C.2 Corroborar aspecto de la maquina tanto:                           |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.2.1 Funcionales   |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.2.2 Tecnológicos y productivos                                      |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.2.3 De Uso  |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.2.4 Morfológicos  |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.3 Análisis de eficiencia y eficacia del Sistema                     |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.3.1 Productividad   |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.3.2 Eficiencia  |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.3.3 Análisis de eficiencia frete a diferentes tipos de hortalizas   |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.3.4 Análisis de ciclo de vida del producto Secadora y embolsadora   |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| C.3.5 Análisis ciclo de vida y sustentabilidad del sistema            |       |      |       |       |        | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       |      |  |  |  |
| <b>D Actividades de difusión</b>                                      |       |      | ■     | ■     | ■      | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       | ■    |  |  |  |
| D.1 Generación de publicaciones y comunicaciones                      |       |      | ■     | ■     | ■      | ■          | ■       | ■         | ■         |       |         |       | ■    |  |  |  |

---

**Condiciones de Presentación**

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Becario, la que deberá incluir:
- a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 14).
  - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, deben agregarse al término del desarrollo del informe
  - c. Informe del Director de tareas con la opinión del desarrollo del becario (en sobre cerrado).

---

**Nota:** El Becario que desee ser considerado a los fines de una prórroga, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.

.....  
Firma del Director

.....  
Firma del Becario