

# Alianza público-académica para el desarrollo regional.

## La formación de ingenieros con pertinencia territorial.

Mirta Liliana Posseto Mg. Ing.<sup>1</sup>, Daniel Elso Morano Ing.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Industrial Centro Regional San Luis, Argentina, posseto@inti.gob.ar

<sup>2</sup>Universidad Nacional de San Luis, Argentina, demorano@unsl.edu.ar

*Abstract– En la ciudad de Villa Mercedes (San Luis-Argentina) funcionan el INTI Centro Regional San Luis y la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis y cuenta con el principal parque industrial de la provincia, siendo el segundo en importancia el ubicado en la ciudad de San Luis.*

*El artículo expone la experiencia de realización de prácticas profesionalizantes de estudiantes de la Facultad en el INTI, que cuentan con la particularidad de relacionarse a su vez con una empresa, en la mayoría de los casos.*

*En general los convenios de prácticas son bilaterales entre universidad y empresa, en tanto que esta experiencia donde el convenio es Universidad-INTI, la práctica del estudiante en la mayoría de los casos se realiza en el marco de un proyecto de mejora de una empresa. Esto ha permitido avanzar en la sinergia Estado (INTI), Academia (FICA-UNSL) e Instituciones (Empresas u Organizaciones).*

*La experiencia realizada, considerada exitosa por las partes, nos permite pensar a futuro en una implementación basada en la teoría de Etzkowitz y Leydesdorff sobre redes trilaterales y organizaciones híbridas, que consolide esta alianza público-académica para el desarrollo regional.*

*Keywords – Formación ingenieros – Práctica preprofesional – Alianza Público-Privada*

### I. INTRODUCCIÓN

#### a. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)

En la República Argentina por Decreto Ley 17.138<sup>i</sup> del 27 de diciembre de 1957 se creó el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (en adelante INTI) con la misión de fortalecer la competitividad industrial en todo el país a través de la transferencia de tecnología, el cumplimiento de la legislación metrológica y el impulso al desarrollo tecnológico, y la innovación en todos los sectores productivos.

En la actualidad su visión es Ser el Instituto líder en el campo de la innovación a nivel nacional y regional, consolidando a la vez su rol y prestigio en materia de servicios industriales, calidad y Metrología para el desarrollo industrial y la calidad de vida de las personas.

Y su Compromiso con la calidad en la gestión es favorecer el desarrollo y la sustentabilidad industrial, contribuyendo a la articulación de las políticas y estrategias definidas por el Estado Nacional; actualizar la infraestructura disponible asignando los recursos necesarios para ello; e implementar y mejorar los sistemas de gestión conforme a los

requisitos de las normas nacionales e internacionales reconocidas en los diferentes ámbitos de aplicación

Otra característica que hace al INTI una institución única en el país es que actúa como referente nacional en el ámbito de las mediciones, habiéndose constituido como Instituto Nacional de Metrología, de acuerdo con la Ley 19511 (Decreto 788/03). Por esa causa le corresponde realizar, reproducir y mantener los patrones nacionales de medida y difundir su exactitud. Esta tarea contribuye a asegurar la calidad en las mediciones relacionadas con el cuidado del ambiente, la salud, los alimentos, la seguridad pública, la equidad en el comercio y la calidad de la producción industrial.<sup>ii</sup>

#### b. Constitución del INTI Centro Regional San Luis

El 13 de diciembre de 2006 se firmó el convenio para la constitución del INTI Centro Regional San Luis entre el Gobierno de la Provincia de San Luis, la Municipalidad de la ciudad de Villa Mercedes, la Universidad Nacional de San Luis, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Cámara de la Industria de Villa Mercedes y Zona de Influencia<sup>iii</sup>.

Este convenio establecía “la creación de un Centro de Investigación y Desarrollo para la Provincia de San Luis que se denominará INTI – SAN LUIS y se regirá conforme las normas respectivas de la Ley Orgánica del INTI, el decreto Ley 17138/58 ratificado por Ley 14467 y por las demás medidas administrativas emitidas en consecuencia por las Autoridades del INTI o las que emita para el futuro”. El convenio de constitución del Centro se firmó el 16 de mayo de 2007 y su estatuto fue aprobado el 12/09/2007<sup>iv</sup>.

#### c. Funcionamiento del INTI San Luis

El convenio de Constitución del Centro INTI San Luis en su cláusula tercera expresa que entre los objetivos del Centro se encuentra “Realizar estudios, investigaciones y desarrollos con vistas a la creación de nuevos productos, a la evolución tecnológica, al mejoramiento de la calidad, la confiabilidad y a la eficiencia de la producción”. “Desarrollar una amplia cooperación y colaboración dentro del ámbito de su incumbencia con entidades del país y del extranjero”. “Promover la formación de grupos tecnológicos y de servicios no cubiertos aún satisfactoriamente, invitando a participar para tal fin a otras entidades privadas y/o estatales”.

El INTI funciona dentro del Campus Universitario de la UNSL en la ciudad de Villa Mercedes, en un espacio cedido en comodato por la UNSL y que forma parte del convenio de constitución del centro.

El INTI ha realizado y realiza diversas actividades en conjunto con la UNSL, a través de sus facultades, entre las que se pueden mencionar: Organización de Jornadas y Seminarios con alumnos y docentes, Participación en el Programa ADELO-Aportes para el Desarrollo Local-, Participación en la edición del Libro: Metal duro: Fabricación y aplicaciones en mecanizado, Participación en el dictado de Cursos de posgrado, Actividades de Investigación conjunta, Evaluación de proyectos, entre otras.

Como parte del Convenio de Constitución del Centro, se han realizado actividades con el Laboratorio de Investigación y Ensayo de Materiales-CIEM de la UNSL, para que este laboratorio ingrese al Sistema Argentino de Calibración y medición-SAC; estas actividades están relacionadas a la Asistencia Técnica y la Capacitación de los integrantes del Laboratorio.

El INTI y la UNSL son integrantes del CIDER- Centro Interinstitucional de Desarrollo Regional junto al INTA, CONICET, SENASA que es proyecto de Desarrollo Regional en el corredor Quines-Candelaria en el noroeste de la Provincia de San Luis.

Tres ingenieros del INTI San Luis, entre ellos su directora técnica, son docentes en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la UNSL.

## II. PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

### a. Estándares nacionales de calidad

Las resoluciones del Ministerio de Educación que fijan estándares de calidad que deben ser acreditados de forma obligatoria por las carreras de ingeniería establecen en su Anexo denominado “Criterios de intensidad de la formación práctica” que los planes de estudio o programas de ingeniería deberán asegurar de forma obligatoria una instancia de “Práctica supervisada en los sectores productivos y/o de servicios: Debe acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos.”.

Esto está fijado en la Resolución 1232/01<sup>v</sup> que fija los estándares para 13 carreras, entre ellas Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Química, y en la Resolución 1054/02<sup>vi</sup> que fija los estándares para dos carreras, entre ellas Ingeniería Industrial.

### b. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis (FICA-UNSL)

Las cinco carreras que se mencionaron específicamente se dictan en la ciudad de Villa Mercedes en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Además de las cinco

mencionadas en 2012 se puso en marcha la carrera de Ingeniería Mecatrónica, carrera nueva en el país, cuyos primeros estándares fueron aprobados en 2019 por el Consejo de Universidades y resta emitirse la resolución ministerial y carreras técnicas como Bromatología de tres años de duración.

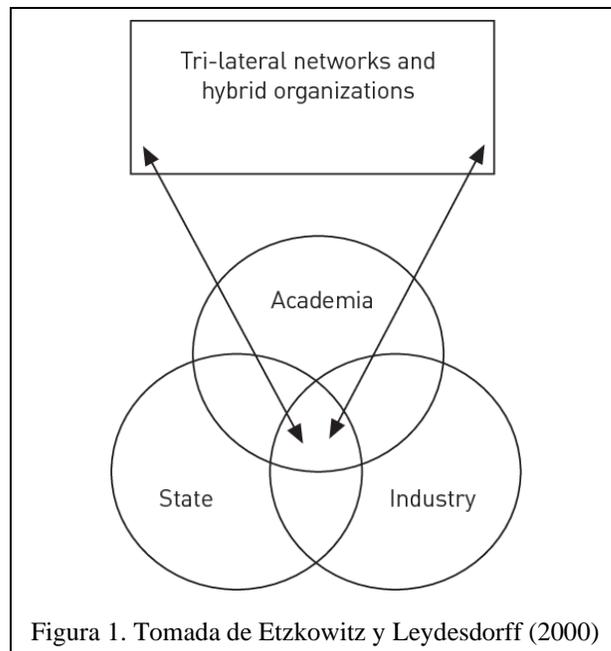
Todas las carreras de ingeniería cumplen con el requisito mencionado de cumplir con la práctica profesionalizante y en el caso de las carreras técnicas, por decisión de la propia facultad, cuentan con un régimen similar.

La dinámica habitual para la realización de estas prácticas es la firma de convenios con empresas, organizaciones u organismos del sector público, en un acuerdo bilateral universidad-empresa/organismo. En primer lugar, un convenio marco y bajo el mismo, el convenio individual de cada estudiante.

Las prácticas profesionalizantes están normadas en la Facultad por la ordenanza 002/18 para todas sus carreras.<sup>vii</sup>

### c. Prácticas profesionalizantes en el INTI: en la búsqueda de la triple hélice.

Con base en el modelo de Etzkowitz y Leydesdorff (2000) se estableció que la práctica profesionalizante fuera en este caso un convenio bilateral entre universidad y organismo de gobierno (INTI), entrelazando la actividad curricular obligatoria con las áreas estratégicas del INTI Centro San Luis, pero como la mayor parte de esta actividad es asistencia a empresas, esto implica que la actividad del estudiante en el INTI conlleva a que sea una tarea de práctica profesional aplicada a una o a un grupo de empresas.



Los estudiantes de ingeniería de la UNSL realizan Prácticas Profesionalizantes en el INTI mediante la firma de un convenio específico en general implican 300 horas reloj,

con un promedio del 30% del tiempo en las empresas y un 70% del tiempo ejerciendo actividades de estudio y análisis en las oficinas del INTI.

Los de Bromatología, hasta el momento, han sido 200 horas en laboratorios de INTI.

A la fecha se han realizado 14 PPS de estudiantes bajo esta modalidad, según el siguiente detalle:

- Ingeniería Química: 4 estudiantes.
- Ingeniería Industrial: 6 estudiantes.
- Ingeniería Electromecánica: 1 estudiante.
- Ingeniería en Alimentos: 1 estudiante.
- Bromatología: 2 estudiantes.

En el año 2014 se realizó una experiencia piloto con el Centro Educativo N° 10 de la ciudad de Villa Mercedes que cuenta con formación primaria y una escuela técnica de nivel secundario que forma Técnicos Químicos en el área estratégica del INTI Gestión Ambiental. En 2016 se realizó una práctica en laboratorios del INTI, en 2017 una tarea de relevamiento para el Colegio de Ingenieros de la Provincia de San Luis y finalmente a partir de 2018 se comenzó el trabajo para empresas.

### **III. DETALLE DE LAS PRÁCTICAS REALIZADAS**

#### **1. Práctica profesional 1**

Área estratégica INTI: Gestión ambiental

Carrera del estudiante: Ingeniería Química

Institución asociada: Centro Educativo N° 10 Ramiro Podetti de la ciudad de Villa Mercedes (San Luis)

Año: 2014

Contexto: Las actividades llevadas a cabo por el estudiante se enmarcaron en el convenio de cooperación entre el INTI y el Centro Educativo. Los objetivos del convenio fueron: Diseño y construcción de un biodigestor de pequeña escala para ser utilizado en la valorización de los residuos generados en la planta de producción de cerveza. Capacitar a docentes y alumnos en el uso de la tecnología utilizando las instalaciones para pruebas y estudios. Participar de las etapas de evaluación y diseño de los sistemas de biodigestión anaeróbica de pequeña escala.

Actividades del estudiante: Colaborar en el Plano del Biodigestor. Se destacan las siguientes actividades Construcción final del biodigestor, Puesta en funcionamiento, Gasómetro, Balance energético y Procedimiento de operación.

#### **2. Práctica Profesional 2**

Área estratégica INTI: Gestión ambiental

Carrera del estudiante: Ingeniería Química

Institución asociada: Centro Educativo N° 10 Ramiro Podetti de la ciudad de Villa Mercedes (San Luis)

Año: 2014

Contexto: mismo convenio que la anterior.

Actividades de la estudiante: colaborar en la estandarización de algunos aspectos de la producción de biogás. Entre ellas se destacan las siguientes actividades:

Puesta en valor del digerido (Subproducto líquido como fertilizante). Protocolos de caracterización de sustratos. Producción de biogás.

#### **3. Práctica profesional 3**

Área estratégica INTI: Procesos Industriales

Carrera del estudiante: Ingeniería Química

Institución asociada: Colegio de Ingenieros de la Provincia de San Luis.

Año: 2017

Actividades del estudiante: Relevamiento de Calderas de uso Industrial en empresas de las ciudades de Villa Mercedes y San Luis. Los resultados del relevamiento se presentaron en el Colegio de Ingenieros de la Provincia de San Luis.

#### **4. Práctica profesional 4**

Área estratégica INTI: Tecnologías de Gestión

Carrera del estudiante: Ingeniería Química.

Institución asociada: Empresa de mecanizado de la ciudad de San Luis.

Año: 2018

Actividades del estudiante: Colaborar en un plan de implementación de mejoras de procesos productivos de la empresa. Tema: Colaboración en la Implementación de ISO 9001:2015.

#### **5. Práctica profesional 5**

Área estratégica INTI: Departamento Energías Renovables y Gestión energética región de Cuyo (Argentina)

Carrera del estudiante: Ingeniería Industrial.

Institución asociada: Empresa de producción de aceite de oliva de la provincia de La Rioja.

Año: 2019

Contexto: Asistencia técnica efectuada por el INTI a empresas sobre el sistema de riego de olivares. Participar en la elaboración del sistema de gestión para el manejo eficiente en el riego del sector olivícola (y cultivos similares de la región de Cuyo) poniendo foco en la reducción de los consumos energéticos y el agua irrigada.

Actividades del estudiante: Búsqueda bibliográfica de información sobre los sistemas de riego y necesidades del cultivo. Elaboración de diagnóstico de empresa piloto detectando los puntos de mejora discriminando equipos utilizados, áreas implantadas, características del pozo de extracción, sistema de riego, condiciones ambientales, etc. Analizar el sistema de gestión utilizado (planificación de la producción, indicadores utilizados, controles llevados a cabo, planificación del mantenimiento, etc.). Analizar los aspectos energéticos del sistema actual de riego. Formular propuestas de mejoras del proceso que sirvan para actividades mejorar el funcionamiento del proceso de cultivo. Proponer un modelo para el sistema de riego en estos tipos de cultivos.

#### **6. Práctica profesional 6**

Área estratégica INTI: Departamento de Mejoras de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión.

Carrera del estudiante: Ingeniería Industrial.

Institución asociada: Empresas de los sectores autopartista y plástico de la ciudad de Villa Mercedes.

Año: 2018

Actividades del estudiante: Colaborar en los planes de implementación de mejoras de procesos productivos en las empresas que el INTI se relacionaba en ese momento en la ciudad de Villa Mercedes de los sectores autopartista y del plástico. Puntualmente en los siguientes temas: Gestión de Mantenimiento – TPM; Software de gestión de mantenimiento desarrollado por INTI.

### **7. Práctica profesional 7**

Área estratégica INTI: Departamento de Mejoras de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión.

Carrera del estudiante: Ingeniería Industrial.

Institución asociada: Empresa de Extrusión de plásticos de la ciudad de Villa Mercedes.

Año: 2018

Actividades del estudiante: Colaborar en un plan de investigación de mejoras de procesos productivos. EL proceso de implementación se basó en indicadores de una extrusora de plástico, puntualmente en el tema Método Taguchi.

### **8. Práctica profesional 8**

Área estratégica INTI: Departamento de Mejoras de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión.

Carrera del estudiante: Ingeniería Industrial.

Institución asociada: Empresa de plásticos de la ciudad de Villa Mercedes.

Año: 2018 – 2019

Actividades del estudiante: Colaborar en un plan de implementación de mejoras de procesos productivo de una empresa del rubro plástico, puntualmente en el siguiente tema: Metodología KanBan – Programación y Control de la Producción.

### **9. Práctica profesional 9**

Área estratégica INTI: Departamento de Mejoras de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión

Carrera del estudiante: Ingeniería Industrial.

Institución asociada: Empresa PyME Textil de la ciudad de Villa Mercedes.

Año: 2019 -2020

Actividades del estudiante: Colaborar en un plan de implementación de mejoras de procesos productivos de la empresa en el tema Gestión de Costos.

### **10. Práctica profesional 10**

Área estratégica INTI: Departamento de Mejoras de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión.

Carrera del estudiante: Ingeniería Industrial.

Institución asociada: Empresa Textil de la ciudad de San Luis.

Año: 2020

Actividades del estudiante: Colaborar en un plan de implementación de mejoras de procesos productivos de la empresa en el tema: Calidad Total de Procesos.

### **11. Práctica profesional 11**

Área estratégica INTI: Departamento de Mejoras de Productividad, Proyectos y Tecnologías de Gestión

Carrera del estudiante: Ingeniería Electromecánica.

Institución asociada: Empresa Metalmecánica de la ciudad de Villa Mercedes.

Año: 2018

Actividades del estudiante: Colaborar en el plan de implementación de mejoras de procesos productivos en Gestión de Mantenimiento; 5S.

### **12. Práctica profesional 12**

Área estratégica INTI: Laboratorio de microbiología de alimentos

Carrera del estudiante: Ingeniería en Alimentos.

Institución asociada: interna al INTI.

Año 2019

Actividades del estudiante: Conocer las actividades que realiza el laboratorio, realizar técnicas de siembra manipulando muestras inocuas. Profundizar acerca de la importancia de los controles previos, y durante los ensayos, manejo de la asepsia y adquirir criterios para interpretar resultados. Participo de las actividades inherentes al mantenimiento del cepario, controles de equipos y aporte al sistema de gestión de la calidad. Tuvo la experiencia de visitar a una empresa papelera en la que pudo visualizar como se realiza la toma de muestras de ambientes de sectores críticos de la planta.

### **13. Práctica profesional 13**

Área estratégica INTI: Laboratorios Físico-Químico de Alimentos y Microbiología

Carrera del estudiante: Bromatología.

Institución asociada: interna al INTI.

Año 2016

Actividades del estudiante: En el laboratorio de microbiología (100 horas): Conocer metodología analítica oficial, observar la toma de muestras en microbiología en empresas, preparación de medios de cultivo, visitas junto al profesional del INTI a empresas de alimentos. Incorporar los conceptos del Sistema de Gestión de Calidad. En el laboratorio de ensayos físico-químicos (100 horas): Conocer las actividades que realiza el laboratorio Fco-Qco de INTI San Luis, mediante la lectura de procedimientos. Conocer las técnicas que componen el rotulado nutricional. Trabajar en el aseguramiento de la calidad de los resultados de los análisis (repetibilidad, reproducibilidad, incertidumbre).

### **14. Práctica profesional 14**

Ídem anterior.

#### IV. CONCLUSIÓN

En primer lugar, y teniendo en cuenta que esta experiencia no es una práctica extendida en el país, se describió en la introducción las condiciones de funcionamiento del INTI Centro San Luis, donde destacamos tres facilitadores de la sinergia descrita: la UNSL es parte integrante del INTI San Luis, INTI funciona en el campus de la universidad donde funciona la FICA-UNSL y docentes de la facultad son también profesionales del INTI. Queda para el análisis de cada Centro INTI y cada Universidad si el no cumplimiento de estos facilitadores, son condicionantes para replicar experiencias similares.

La experiencia hasta la fecha, indica que el cumplimiento de la actividad del estudiante en el marco de la práctica profesionalizante fue exitosa, a partir de los informes del tutor del INTI para cada caso y la aprobación de la actividad académica obligatoria por parte de la facultad.

Las prácticas de once de los doce estudiantes de ingeniería fueron en relación con una organización o empresa. El restante y los dos de Bromatología fueron experiencias en los laboratorios de INTI relacionados con el tema Alimentos.

Los rubros de empresas con participación directa de los estudiantes en los planes de acción fueron Alimentos, Autopartista, Celulosa y papel, Metalmecánica, Mecanizados, Plásticos, Textil o sea una amplitud de cadenas de valor propias del territorio.

Una práctica fue una tarea de relevamiento realizada en conjunto con el Colegio de Ingenieros de la Provincia de San Luis, entidad que habilita el ejercicio de la profesión en la Provincia.

Una práctica fue para una empresa olivícola de la Provincia de la Rioja, con lo cual se comenzó la relación con

empresas de otras provincias de la región de Cuyo de la República Argentina.

Siguiendo con la teoría de Etzkowitz y Leydesdorff, “a medida que aumentan las interacciones dentro de este marco, cada componente evoluciona para adoptar algunas características de la otra institución, lo que da lugar a instituciones híbridas”. Esperamos que ese sea el próximo paso.

#### REFERENCIAS

- [1] Decreto Ley de Creación del INTI  
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do%3Bjsessionid=FF5DA71FC17DB661D967B288579132BB?id=61016>
- [2] Página institucional del INTI  
<https://www.inti.gob.ar/conoces-al-inti>
- [3] Acta Acuerdo Creación INTI Centro Regional San Luis  
[http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090157\\_3446.html](http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090157_3446.html)
- [4] Convenio Creación INTI Centro Regional San Luis  
[http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090324\\_4102.html](http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090324_4102.html)
- [5] Estándares nacionales de acreditación 13 títulos de ingeniería <https://www.coneau.gob.ar/archivos/538.pdf>
- [6] Estándares nacionales de acreditación 2 títulos de ingeniería <https://www.coneau.gob.ar/archivos/540.pdf>
- [7] Ordenanza de FICA-UNSL sobre Práctica Profesional Supervisada.  
[http://digesto.unsl.edu.ar/docs/201803/20180327102216\\_21658.pdf](http://digesto.unsl.edu.ar/docs/201803/20180327102216_21658.pdf)

i <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do%3Bjsessionid=FF5DA71FC17DB661D967B288579132BB?id=61016>  
ii <https://www.inti.gob.ar/conoces-al-inti>

iii [http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090157\\_3446.html](http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090157_3446.html)  
iv [http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090324\\_4102.html](http://digesto.unsl.edu.ar/docs/html/200709/20070914090324_4102.html)  
v <https://www.coneau.gob.ar/archivos/538.pdf>  
vi <https://www.coneau.gob.ar/archivos/540.pdf>  
vii [http://digesto.unsl.edu.ar/docs/201803/20180327102216\\_21658.pdf](http://digesto.unsl.edu.ar/docs/201803/20180327102216_21658.pdf)