

HACIA LA INTEGRACIÓN CURRICULAR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL MERCOSUR

Urrutia, Silvia, Paravie, Diana⁽¹⁾, Chiodi, Franco, Cusolito, Fernando⁽²⁾, Leal, Camila, Cardoza, Edwin⁽³⁾

(1) *Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Av. Del Valle 5737. Olavarría. Buenos Aires. Argentina.* surrutia@fio.unicen.edu.ar, dparavie@fio.unicen.edu.ar

(2) *Instituto de la Industria. Universidad Nacional de General Sarmiento. Juan M. Gutierrez 1150. Los Polvorines, Argentina.* fchiodi@ungs.edu.ar fcusolit@ungs.edu.ar

(3) *Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Estadual de Maringá, Avda. Colombo 5790, Maringá, PR, Brasil.* cammyleal@gmail.com evcgaldamez@uem.br

RESUMEN.

En los últimos años se están realizando en el Mercosur esfuerzos de instituciones gubernamentales y de educación superior para construir espacios de cooperación académica a través de la movilidad de estudiantes de grado y posgrado y docentes-investigadores.

Reconociendo a la ingeniería como una disciplina fundamental para el desarrollo industrial y la innovación productiva, es importante consolidar la formación a través del fortalecimiento y actualización de contenidos como así también inculcar, durante el proceso formativo, competencias, capacidades, actitudes y aptitudes que permitan generar un profesional competente en este contexto globalizado.

El crecimiento de la Ingeniería en Brasil y Argentina permite la internacionalización de la Educación que se concreta principalmente por la movilidad de estudiantes, docentes y profesionales entre países.

Dentro de este marco, las universidades argentinas UNGS y UNICEN han estrechado lazos con su par brasileña UEM con el fin de fomentar la internacionalización de la carrera de Ingeniería Industrial.

Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo analizar las currículas académicas para relevar la capacidad de interacción entre las carreras, realizando un análisis comparativo de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Industrial en estas tres universidades.

Del estudio se observa que los tres planes de estudio muestran una organización de sus bloques curriculares y cargas horarias similares y consideran a la práctica profesional como una actividad obligatoria, mostrando una clara posibilidad hacia la movilidad académica de sus alumnos y docentes que contribuya a optimizar la formación de los egresados de las instituciones involucradas.

Palabras Claves: asociatividad, currícula académica, movilidad estudiantil

ABSTRACT

During the last years, it is perceived in Mercosur the effort of governmental and higher education institutions to build spaces of academic cooperation through grade and upgrade students and researchers mobility.

As engineering is an essential discipline to achieve industrial development and consolidate production innovation, is necessary to achieve knowledge during the training process through skills, abilities, attitudes and skills to generate a competent professional.

Engineering growth in Brazil and Argentina reached by the internalization education is mainly a consequence of the increasing mobility of students, teachers and professionals between different countries.

In this way, Argentine universities UNGS and UNICEN have close ties with the Brazilian institution EMU so as to promote the internationalization of Industrial Engineering.

On top of that, the objective of this paper is to analyse subjects and academic plans in order to evaluate the capacity of interaction between institutions, conducting a comparison between the curricula of engineering careers in these three universities.

The study found that all of the three academic plans show an organization of their curricular blocks and a similar demand of time. Furthermore, they consider professional practice as an obligatory activity, showing a clear chance to academic mobility of students.

Keywords: association, undergraduate program, students mobility.

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de Educación Superior en el mundo moderno son una pieza fundamental en el desarrollo de sus sociedades. El compromiso entre la Universidad y la Sociedad donde está inserta, hace de la transferencia de conocimientos y la tecnología una misión esencial, con igual jerarquía que la de formar recursos humanos y crear conocimiento. Una Universidad comprometida con el medio debe responder a sus demandas y constituirse en referente de los procesos de transformación que deben enfrentar los países en el contexto de un mundo cada vez más globalizado.

Para Knight [1], la internacionalización es un proceso de integrar una dimensión internacional o intercultural a las funciones de enseñanza, investigación, dando a la universidad un sentido de apertura y de interacción internacional, generando mecanismos de cooperación.

Gacel-Avila [2] menciona que las estancias de estudios en el extranjero, como parte de la movilidad estudiantil, es uno de los mecanismos más efectivos para la internacionalización del currículo, porque resulta ser una experiencia que promueve un crecimiento personal y académico del estudiante, en un concepto mucho más integral. El intercambio y movilidad interuniversitaria es un valor en sí mismo que permite conocer diversas realidades académicas, económicas y sociales dentro y fuera del país, fortaleciendo y potenciando la formación de los futuros ingenieros. En Mercosur, se percibe en los últimos años en lo que respecta a los programas de movilidad, esfuerzos tanto gubernamentales como de las instituciones de educación superior en dirigir la mirada hacia la región y constituir espacios de cooperación académica e institucional a través de la movilidad de estudiantes de grado y posgrado, docentes-investigadores y gestores.

En este contexto, siendo la Ingeniería una disciplina fundamental para el desarrollo industrial y la innovación productiva, es importante consolidar la formación a través del fortalecimiento y actualización de contenidos, como también inculcar, durante el proceso formativo, competencias, capacidades, actitudes y aptitudes que permitan generar un profesional de alta capacitación técnica con compromiso social, conciencia ambiental y capacidad de liderazgo, en entornos internacionales.

Dentro de este marco, tres universidades del Mercosur han iniciado un proceso conjunto de cooperación internacional, con el objetivo fomentar la internacionalización de la carrera de Ingeniería Industrial, a través de compartir e intercambiar mecanismos y experiencias en este campo dentro de esta región.

Las universidades involucradas en este proceso son la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), de Argentina, y la universidad brasilera Universidad Estadual de Maringá (UEM).

En el marco de este proceso de cooperación internacional, se busca fomentar la movilidad estudiantil, reconociendo que la articulación entre los sistemas curriculares es una de las consecuencias más visible de este fenómeno.

Por lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar las currículas académicas para identificar la capacidad de interacción entre las instituciones. Para ello, se realiza un análisis comparativo de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Industrial en estas tres universidades.

En primer lugar, se presenta el marco normativo general de cada país respecto a la carrera, que contextualiza similitudes y particularidades del aspecto legal. En segundo lugar, se exponen los planes de estudio de cada universidad, identificando su perfil profesional. Por último, se proponen esquemas comparativos, donde se explicitan equivalencias académicas, posibles de ser reconocidas por las instituciones intervinientes, en las áreas de formación profesional específica.

2. MARCO NORMATIVO

2.1. Brasil

En Brasil las Carreras de Ingeniería están reguladas por el Consejo Nacional de Educación (CNE) y la Cámara de Educación Superior (CE) bajo la Resolución N° 11 de 2002 [3]. El Artículo 2 de dicha resolución establece que las directrices curriculares nacionales de ingeniería definen los principios, fundamentos, condiciones y procedimientos de la formación de ingenieros, establecido por la Junta de Educación Superior del Consejo Nacional de Educación, para la aplicación a nivel nacional en la organización, desarrollo y evaluación de proyectos pedagógicos de las carreras de ingeniería en instituciones del sistema de educación superior.

En su artículo 4 dispone que la formación de un ingeniero debe dotar los conocimientos requeridos para el ejercicio de su profesión determinando competencias y habilidades generales. Por ello es que el Plan de Estudio, independientemente de sus modalidades, debe contemplar un bloque de contenidos básicos, un bloque de contenidos profesionales y un bloque de contenidos específicos que caracterizan a cada orientación. Las cargas horarias mínimas establecidas son del 30% para el bloque de contenidos básicos y un 15% para el bloque profesional. Además, la formación del

ingeniero debe obligatoriamente contemplar la práctica profesional supervisada con carga horaria mínima de 160 horas.

Al mismo tiempo, la formación en el ámbito de la ingeniería de producción está regulada por la ley N° 5.194, reglamentando el ejercicio profesional de ingenieros, arquitectos e ingenieros agrónomos y por la Resolución N° 235 del Consejo Federal de Ingeniería, Arquitectura y Agronomía (CONFEA) fijando las actividades profesionales del ingeniero en producción en todas sus orientaciones [4], [5].

2.2. Argentina

En Argentina el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología junto con el Consejo de Universidades, mediante la Ley n° 24.521 de Educación Superior establece en su artículo 43 que los planes de estudio de carreras correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad y los bienes de los habitantes, deben tener en cuenta —además de la carga horaria mínima prevista por el artículo 42 de la misma norma— los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica. [6].

Ese mismo artículo establece que las carreras deben ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) o por entidades privadas constituidas con ese fin, de conformidad con los estándares que establezca el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en consulta con el Consejo de Universidades.

Dentro de este contexto la resolución 1054/2002 declara que el título de Ingeniero Industrial se encuadra dentro de la nómina del artículo 43. [7].

El artículo 2 de dicha resolución dispone “Aprobar los contenidos curriculares básicos, la carga horaria mínima, los criterios de intensidad de la formación práctica y los estándares para la acreditación de las carreras correspondientes a los títulos consignados en el artículo 1°, así como la nómina de actividades reservadas para quienes hayan obtenido dichos títulos, que obran como Anexos I —Contenidos Curriculares Básicos—, II —Carga Horaria Mínima—, III —Criterios de Intensidad de la Formación Práctica —, IV —Estándares para la Acreditación— y V —Actividades Profesionales Reservadas”.

Asimismo en su Anexo I, establece la definición de los contenidos curriculares básicos que las carreras deberán cubrir obligatoriamente por ser considerados esenciales para que el título sea reconocido con vistas a la validez nacional. El Anexo II dispone que la carga horaria mínima total del plan de estudio será de 3750 horas, recomendándose su desarrollo a lo largo de cinco años.

En el Anexo III se especifica que la formación práctica debe tener una carga horaria de al menos 750 horas, especificadas para los cuatro siguientes grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada.

El Anexo IV vinculado a la acreditación de las carreras de Ingeniería Industrial se fijan los estándares tomando como ejes rectores el resguardo de la autonomía de las instituciones universitarias y el reconocimiento de que las carreras se enmarcan en el contexto de las instituciones universitarias.

Y por último el Anexo V enumera las actividades profesionales reservadas al título de ingeniero industrial.

3. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL Y PLAN DE ESTUDIO DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

3.1. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN)

La carrera de Ingeniería Industrial dentro de la UNICEN nace en el año 2000, atendiendo los requerimientos demandados por la sociedad. Las empresas industriales necesitaban incorporar gestores con formación y conocimientos específicos de la ingeniería convencional y además formados en gestión. Por ello las características distintivas del Ingeniero Industrial están en el Aprendizaje Organizacional y en la Organización basada en proyectos.

En el año 2007 se lleva a cabo una modificación del Plan de Estudio 2000 a partir de un exhaustivo análisis en el marco de la Acreditación de las carreras de Ingeniería, fortaleciendo la concepción del mejoramiento continuo del Plan y su implementación.

En este contexto se establece que el perfil del Ingeniero Industrial integra ciencia, economía, organización y administración, haciendo posible la realización de modelos, análisis y optimización de sistemas para obtener economía, eficacia y eficiencia en la producción de bienes y servicios.

Es un profesional involucrado con el costo, las finanzas, la rentabilidad, la calidad, la satisfacción de la demanda y las oportunidades, y tiene como meta el logro de los objetivos programados con el adecuado aprovechamiento de los recursos.

El ingeniero Industrial actúa sobre sistemas constituidos por personas, recursos financieros, materiales, equipos, instalaciones, información y energía, que conforman empresas en forma interdisciplinaria. Por ello deberá tener aptitudes que faciliten la permanente visión integradora en

el análisis de situaciones, fundamentalmente en los aspectos que involucren el tratamiento de asuntos relacionados con las personas como individuos, la calidad y los compromisos empresarios para con la sociedad en su conjunto; capacidad, formación y flexibilidad para el estudio de las situaciones considerando variables aleatorias, en condiciones de riesgo e incertidumbre; permanente ocupación y sensibilidad por las consecuencias políticas del manejo y utilización de tecnologías y sus implicancias en la preservación de los valores culturales, sociales y ambientales; visión geopolítica del país y del mundo, para interactuar en la elaboración global de soluciones que demande la sociedad, con la premisa fundamental de sentirse ciudadano del mundo.

La carrera tiene una duración de cinco años, 10 cuatrimestres, con una carga horaria total de 3820 horas. Esta cifra se compone de 3360 horas de asignaturas obligatorias, 20 horas del Seminario de Introducción a la Ingeniería Industrial, 30 horas del Curso de Comunicaciones Técnicas, 30 horas del Seminario de Estadística Aplicada, 60 horas de Actividades de Formación Social y Humanística, 90 horas de Cursos Electivos, 200 horas de Práctica Profesional Supervisada y 30 horas de Seminario de Proyecto Final, de acuerdo a lo establecido en la resolución 274/06 de la Facultad de Ingeniería. [8].

Las asignaturas obligatorias que forman el Plan de Estudio (vigente desde 2007) son 35, con una carga horaria total de 3360 horas, organizadas en cuatro bloques curriculares, según muestra la Tabla N° 1. El bloque de Ciencias básicas (CB) representa 1260 horas, el bloque de las Tecnologías Básicas (TB) corresponde a 720 horas, el bloque de las Tecnologías Aplicadas (TA) es de 960 horas y el bloque de las Complementarias (CO) es de 420 horas.

Tabla N° 1. Asignaturas obligatorias. Fuente: Elaboración propia

Año/C	Asignatura	Bloque	Hs
1/1	Análisis Matemático I	CB	150
1/1	Algebra y Geometría Analítica	CB	150
1/1	Ciencia de la Computación	CB	60
1/2	Análisis Matemático II	CB	120
1/2	Física I	CB	150
1/2	Medios de Representación	CB	120
2/1	Análisis Matemático III	CB	120
2/1	Física II	CB	120
2/1	Estabilidad	TB	120
2/1	Mecánica de Fluidos	TB	60
2/2	Probabilidad y Estadística	CB	90
2/2	Química Tecnológica	CB	120
2/2	Sistema de Información Administrativa	TB	60
2/2	Sistemas Informáticos	TB	90
3/1	Cálculo Numérico	CB	60
3/1	Termodinámica	TB	90
3/1	Electrotecnia	TB	90
3/1	Materiales Industriales	TB	120
3/2	Instalaciones termomecánica y eléctrica	TA	90
3/2	Mecánica Industrial	TB	90
3/2	Procesos Industriales e Industrias	CO	90
3/2	Organización Industrial I	TA	120
4/1	Gestión de Mantenimiento	TA	60
4/1	Seguridad y Salud Ocupacional	TA	60
4/1	Economía	TA	90
4/1	Investigación Operativa	TA	90
4/2	Gestión Ambiental	CO	60
4/2	Relaciones Industriales	TA	90
4/2	Organización Industrial II	TA	90
4/2	Legislación	CO	60
5/1	Construcciones e Inst. Industriales	CO	120
5/1	Logística Industrial	TA	90
5/1	Gestión de la Calidad	TA	90
5/2	Organización Industrial III	CO	90
5/2	Administración de Operaciones	TA	120

2.2 Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)

La carrera de Ingeniería Industrial es fundacional de la UNGS en 1995. El Plan de Estudios actual fue aprobado por Consejo Superior en 2012, luego de un proceso sistémico de revisión de todas la oferta de grado de la universidad en simultáneo [9].

El Ingeniero Industrial es un profesional capacitado para la intervención en los problemas técnicos de la industria a nivel de la firma, del sector o de la actividad productiva en su conjunto, mediante el diseño y desarrollo de estrategias que consideran la multiplicidad de factores que intervienen en las organizaciones industriales.

Su formación articula conocimientos científicos, tecnológicos, económicos, y administrativo-organizacionales, con el objeto de capacitar al egresado para la realización de modelos, análisis y optimización de sistemas productivos que permitan incrementar la productividad, eficacia y eficiencia en la producción de bienes y servicios.

El Ingeniero Industrial trabaja en la integración de sistemas (que comprenden al personal, materiales, productos/servicios, equipos, recursos financieros, instalaciones, información y energía), para lo que dispone de competencias y saberes ligados a los campos de la ciencia, los negocios y la tecnología.

Gestiona problemas desde el punto de vista humano, técnico, informático y económico. Tiene capacidad para la administración de proyectos y el liderazgo de equipos de trabajo interdisciplinarios. Interactúa con los especialistas que colaboran en el diseño, implementación, operación, mantenimiento, control y evaluación de empresas de producción de bienes y servicios.

La carrera tiene una duración de 5 años y su carga horaria total es de 3975 horas, la cual está compuesta de 3488 horas correspondientes a asignaturas obligatorias, 200 horas de Práctica Profesional Supervisada y 287 horas reflejadas en otros requisitos académicos (idioma extranjero, talleres y seminarios). Las 42 materias obligatorias se organizan en cuatro bloques, según muestra la Tabla nº 2. El bloque de Ciencias básicas (CB) representa 1280 horas, el bloque de las Tecnologías básicas (TB) equivale a 800 horas, el bloque de las Tecnologías aplicadas (TA) es de 1120 horas y el bloque de Complementarias (CO) es de 288 horas.

Este Plan de Estudio cumple con los lineamientos de la resolución CONEAU N° 1054/02.

Tabla nº 2. Asignaturas obligatorias. Fuente: Elaboración propia

Año/C	Asignaturas	Bloque	Hs
1/1	Problemas socioeconómicos Contemporáneos	CO	64
1/1	Introducción a la Matemática	CB	128
1/1	Taller lectoescritura	CO	32
1/1	Sistemas de representación	CB	96
1/2	Cálculo I	CB	128
1/2	Algebra lineal	CB	128
1/2	Introducción a la Física	CB	96
2/1	Introducción a la Ingeniería	CO	32
2/1	Cálculo en varias variables	CB	128
2/1	Física I	CB	96
2/1	Química General	CB	96
2/2	Probabilidad y estadística	CB	96
2/2	Ecuaciones diferenciales	CB	96
2/2	Estática y resistencia de materiales	TB	96
2/2	Física II	TB	128
3/1	Programación y métodos numéricos	CB	64
3/1	Termodinámica técnica	TB	96
3/1	Mecánica de los fluidos	TB	96
3/1	Electrotecnia y máquinas eléctricas	TB	96
3/2	Organización de la producción I	TA	96
3/2	Mecanismo y elementos de máquinas A	TB	64
3/2	Ciencias de los materiales	TB	96
3/2	Laboratorio interdisciplinario	CO	64
4/1	Organización de la producción II	TA	96
4/1	Investigación operativa	TA	64
4/1	Termotecnia y máquinas térmicas	TB	96
4/1	Desarrollo de producto	TA	64
4/1	Principios de economía	TA	64
4/2	Logística industrial	TA	64
4/2	Procesos industriales	TA	64
4/2	Organización de la producción III	TA	96
4/2	Sistemas e informática industrial	TB	64
5/anual	Proyecto industrial	TA	128

5/1	Costos industriales	TA	96
5/1	Instrumentación y control industrial	TB	96
5/1	Dirección y relaciones industriales	TA	64
5/1	Instalaciones industriales A	TA	96
5/2	Ingeniería financiera	TA	64
5/2	Optativa	CO	64
5/2	Derecho y legislación profesional	CO	32
5/2	Higiene, seguridad industrial y medio ambiente	TA	64

2.3 Universidad Estadual de Maringa (UEM)

La carrera de Ingeniería de Producción dentro de la UEM nace en el año 2000 atendiendo las necesidades industriales e sociales de la región de Maringá – Estado do Paraná, inspeccionada por el sistema profesional del Consejo Federal de Ingeniería, Arquitectura y Agronomía (CONFEA), Consejo Regional de Ingeniería y Agronomía (CREA) y la Asociación Brasileña de Ingeniería de Producción (ABEPRO). Estos aspectos motivaron estudiar un proyecto pedagógico para la carrera de Ingeniería de Producción en la UEM [10], [11].

La evaluación del Plan de Estudios permite poner de relieve que el proyecto pedagógico es flexible y dinámico, a través de áreas integradas y específicas de la actividad profesional que se encuentran en el plan de estudio. A su vez responde a los cambios económicos, sociales, tecnológicos y de demanda que se han producido en la sociedad y el mercado.

El perfil del Ingeniero en Producción es un profesional que se forma para el diseño, modelado, implementación, operación, mantenimiento y mejora de los sistemas integrados de producción de bienes y servicios, incluyendo hombres, recursos financieros y materiales, tecnología, información y energía. Le compete también especificar, predecir y evaluar los resultados de estos sistemas para la sociedad y el medio ambiente, utilizando los conocimientos de matemáticas, física, ciencias sociales y humanidades, en conjunto con métodos de análisis y diseño de ingeniería. Estas habilidades facultan al Ingeniero en Producción, para actuar en la gestión de sistemas de producción en empresas pertenecientes a los sectores primario, secundario y terciario.

Para ello, es necesario que los profesionales conozcan el producto y su proceso de producción para integrar los conocimientos tecnológicos, de gestión y administración en el diseño de los sistemas de producción. Además participa en la gestión de la productividad y la calidad con énfasis en la competitividad, la gestión de los sistemas de información y la organización de las tecnologías de optimización, los costos y tiempo de producción.

También es capaz de llevar adelante la gestión del diseño de producto, de la fábrica, la planificación y el control de la producción, la planificación de los servicios, la logística y los sistemas de apoyo a la decisión.

Por lo anterior, el profesional capacitado en ingeniería de producción tiene un sólida formación, científica, tecnológica y profesional que le permite identificar, formular y resolver problemas relacionados con el diseño y la gestión del trabajo y con la producción de bienes y/o servicios.

El plan antes analizado era un Plan de Estudio de cursado anual, a partir del año 2011 se decide cambiarlo para cursarlo semestralmente manteniendo algunas materias anuales. Estructura que permite flexibilizar la movilidad estudiantil y el intercambio con otras universidades extranjeras.

La carrera tiene una duración de cinco años, 10 semestres, con una carga horaria total de 4322 horas, 3842 horas de asignaturas obligatorias, 170 de Práctica Supervisada y 310 horas de actividades complementarias que consisten en un conjunto de actividades que los alumnos tienen que desenvolver extra-clase. Para ello deben participar de actividades que complementan su formación y posteriormente son reconocidas por la coordinación de la carrera. A su vez el plan presenta 4 orientaciones: Agroindustria, Construcción Civil, Industria de la Confección y Software.

Las asignaturas obligatorias que forman el Plan de Estudio (vigente desde 2011) son 63, con una carga horaria total de 3842 horas, organizadas en tres bloques curriculares, según muestra la Tabla nº 3. El bloque de Básicas (BAS) representa 1768 horas, el bloque Profesional (PRO) corresponde a 1394 horas y el bloque Específico (ESP) es de 680 horas. Este último bloque está compuesto por 10 asignaturas de alguna de las cuatro orientaciones definidas para el plan [12].

Tabla nº 3. Asignaturas obligatorias. Fuente: Elaboración propia

Año/C	Asignaturas	Bloque	Bloque ARG(*)	Hs.
1/anual	Introducción a la Ingeniería de Producción	BAS	CO	68
1/anual	Cálculo diferencial e integral I	BAS	CB	204
1/1	Fundamentos de Programación	BAS	CB	102
1/1	Física General I	BAS	CB	68

1/1	Física Experimental I	BAS	CB	34
1/1	Geometría Analítica	BAS	CB	51
1/1	Ciencia y Tecnología de los Materiales	BAS	TB	34
1/2	Química general e inorgánica	BAS	CB	68
1/2	Laboratorio Química general e inorgánica	BAS	CB	34
1/2	Física general II	BAS	CB	68
1/2	Física experimental II	BAS	CB	34
1/2	Algebra lineal	BAS	CB	51
1/2	Fundamentos de Ingeniería Ambiental	BAS	TA	34
2/1	Cálculo diferencial e integral II	BAS	CB	102
2/1	Física general III	BAS	CB	68
2/1	Física experimental III	BAS	CB	34
2/1	Diseño técnico	BAS	CB	68
2/1	Organización de empresas y estrategia	BAS	TA	68
2/1	Mecánica de los fluidos I	BAS	TB	68
2/2	Cálculo numérico	BAS	CB	68
2/2	Mecánica y resistencia de materiales	BAS	TB	102
2/2	Algoritmo y estructura de datos	BAS	CB	68
2/2	Electrotecnia	BAS	TB	68
2/2	Análisis de viabilidad de emprendimientos	BAS	TA	34
2/2	Estadística	BAS	CB	68
3/1	Disciplina especialidad	ESP	-	136
3/1	Planeamiento y control de producción I	PRO	TA	68
3/1	Ingeniería del Trabajo	PRO	TA	68
3/1	Investigación de operaciones	PRO	TA	68
3/1	Ingeniería de calidad I	PRO	TA	68
3/2	Disciplina especialidad	ESP	-	136
3/2	Planeamiento y control de producción II	PRO	TA	68
3/2	Transferencia de calor	BAS	TB	68
3/2	Gestión de proyectos	PRO	TA	34
3/2	Ingeniería de calidad II	PRO	TA	68
3/2	Proyecto integrador I	PRO	TA	34
4/1	Disciplina especialidad	ESP	-	136
4/1	Modelaje y simulación dinámica	PRO	TA	34
4/1	Meta heurística aplicada a ingeniería de producción	PRO	TA	34
4/1	Gestión de tecnología de información	PRO	TB	68
4/1	Costos industriales	PRO	TA	68
4/1	Automatización industrial	PRO	TB	34
4/1	Fundamentos de Ingeniería de procesos de fabricación	PRO	TA	34
4/2	Simulación de sistemas de producción	PRO	TA	34
4/2	Disciplina especialidad	ESP	-	136
4/2	Proyecto integrador II	PRO	TA	34
4/2	Proyecto de instalaciones industriales	PRO	TA	68
4/2	Ingeniería de producto	PRO	TA	68
4/2	Logística integral	PRO	TA	68
5/anual	Trabajo final de carrera	PRO	TA	34
5/1	Disciplina especialidad	ESP	-	136
5/1	Seguridad en el trabajo	PRO	TA	68

5/1	Psicología y relaciones del trabajo	BAS	TA	34
5/1	Organización del trabajo	PRO	TA	34
5/1	Mantenimiento industrial	PRO	TA	34
5/1	Ingeniería de sustentabilidad	PRO	TA	68
5/2	Optativa I	PRO	CO	68
5/2	Optativa II	PRO	CO	68

4. ANÁLISIS DE PLANES DE ESTUDIO Y COMPATIBILIDAD CURRICULAR

4.1. Análisis curricular comparativo

En este apartado, se realiza, a partir de la información recopilada de los tres planes de estudio, una síntesis comparativa de los mismos.

Debido a que los bloques de materias de plan definido en la estructura curricular brasileño (Básicas, Profesional, Específico) no son análogos a los cuatro bloques de los planes definidos por la normativa argentina (CB, TB, TA, CO), se ha establecido en la tabla n°3 una recalificación de las materias del plan de estudios de UEM según la lógica de clasificación argentina, con el fin de facilitar la comparabilidad de los planes (*).

Los datos comparativos de los tres planes de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial se muestran la Tabla n° 4.

Tabla n° 4. Resumen de planes de estudios. Fuente: Elaboración propia

	UEM	UNGS	UNICEN
Materias en el plan	63	42	35
Carga Horaria			
<i>Ciencias Básicas</i>	1190	1280	1260
<i>Tecnologías básicas</i>	442	800	720
<i>Tecnologías aplicadas</i>	1326	1120	960
<i>Complementarias</i>	204	288	420
<i>Orientaciones</i>	380	-	-
<i>Practica supervisada</i>	170	200	200
<i>Otras actividades</i>	310	-	-
<i>Otros requisitos</i>		287	260
TOTAL	4322	3975	3820

En lo que refiere a la carga horaria total de los planes de estudio, el plan brasileño tiene aproximadamente un 10% más de carga horaria y un 40% más de materias que el promedio de los dos planes argentinos. Este mayor número de materias se basa en que el plan de la UEM tiene mayor diversidad de cursos con menor carga horaria.

En lo que refiere a la carga horaria para el bloque de Ciencias Básicas, se observa que es similar en los tres planes de estudio, con un valor promedio de 1240 horas. La carga horaria del bloque de las Tecnologías Básicas en las universidades argentinas supera ampliamente esta carga en el plan brasileño. En el caso de las Tecnologías Aplicadas, se identifica una mayor carga horaria en el plan de UEM, frente a los planes de estudio argentinos. El espacio de formación complementaria tiene una carga horaria de 300 hs promedio. En lo referente al bloque Específico de la UEM no puede asociarse a ningún bloque curricular de los planes de Argentina ya que corresponde a materias determinadas por la orientación específica que requiere el cumplimiento de dicho plan. Además, todos los planes poseen la práctica profesional supervisada y otras actividades y requisitos con cargas horarias y objetivos similares.

4.2. Compatibilidad curricular para movilidad estudiantil

En relación a la movilidad estudiantil, en primer lugar, se ha decidido aplicar el análisis de compatibilidad en las materias correspondientes a los bloques de Tecnologías Aplicadas y Formación Complementaria, en las universidades argentinas, y el bloque Profesional de la universidad brasileña.

Se justifica asumiendo que estos bloques curriculares tienen un aporte significativo en las competencias específicas del ingeniero industrial. Como señala Abepro, en el documento “REFERÊNCIAS DE CONTEÚDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO”, son áreas típicamente afectadas al Ingeniero Industrial: a) Investigación Operativa; b) Ingeniería de Operaciones y Procesos de Producción; c) Logística; d) Ingeniería de Calidad; e) Ingeniería de Producto; f) Ingeniería Organizacional; g) Ingeniería Económica; h) Ingeniería del Trabajo; i) Ingeniería de Sustentabilidad, temáticas que están incluidas en los mencionados bloques.

En segundo lugar, se ha realizado el análisis de equivalencias para la movilidad estudiantil, bajo los siguientes criterios:

- la formación que recibe el alumno en la institución extranjera deberá ser reconocida por su universidad de origen, teniendo en cuenta los contenidos temáticos y la carga horaria de cada asignatura.
- la duración de la estadía del alumno en la institución visitante, la cual puede variar entre un semestre o un año.
- La compatibilidad académica se realiza entre la Universidad brasileña y cada una de las universidades argentinas.

A partir de estos criterios, se realiza el análisis comparativo de materias equivalentes en términos de contenidos temáticos y carga horaria que permitiría estructurar una oferta académica a aquellos interesados en participar de una experiencia de formación internacional, a través de la movilidad estudiantil, en esta red de universidades.

Dichos análisis de compatibilidad se exponen, en la Tabla nº 5, mostrando las equivalencias entre asignaturas de la UNICEN y la UEM, y en la Tabla nº 6 se presentan las equivalencias entre asignaturas de la UNGS y la UEM.

Tabla nº 5. Tabla de equivalencias UNICEN-UEM. Fuente: Elaboración propia

	UNICEN	UEM
↔	Sistemas informáticos	Gestión en tecnología de información
↔	Administración de operaciones	Planeamiento y control de la producción I Planeamiento y control de la producción II
↔	Gestión de calidad	Ingeniería de calidad I Ingeniería de calidad II
←	Logística industrial	Logística integral
↔	Organización industrial III	Gestión de proyectos Proyecto integrador I Proyecto integrador II
↔	Investigación operativa	Pesquisa Operacional Modelaje y simulación dinámica
←	Relaciones industriales	Psicología y relaciones del trabajo
←	Gestión de mantenimiento	Mantenimiento industrial
↔	Gestión ambiental	Gestión ambiental
→	Cursos Electivos	Modelaje y simulación dinámica Costos industriales Automatización industrial Ingeniería de producto Confiabilidad y gestión de riesgo Emprendedorismo y gestión de pequeñas empresas. Ingeniería de gestión del conocimiento Gestión de operaciones en servicios Gestión por proceso y desempeño organizacional. Procesamiento de datos.
←	Marketing para ingenieros Gestión de la innovación Responsabilidad social de las empresas. Indicadores y tablero de comando ISO 14000 y OSHAS 18000 Curso de herramientas de Excel y	Optativas

	Acces. Economía Sistemas de información administrativa	
↔	Práctica Profesional Supervisada	Práctica Profesional Supervisada
↔	Alumnos de la UNICEN pueden cursar la materia indicada en la UEM y alumnos de la UEM pueden cursar la materia indicada en la UNICEN	
→	Alumnos de la UNICEN pueden cursar la materia indicada en la UEM	
←	Alumnos de la UEM pueden cursar la materia indicada en la UNICEN	

Tabla nº 6. Tabla de equivalencias UNGS-UEM. Fuente: Elaboración propia

	UNGS	UEM
↔	Sistemas e informática industrial	Gestión en tecnología de información
↔	Organización de la producción I	Ingeniería del Trabajo Organización del Trabajo
↔	Organización de la producción II	Planeamiento y control de la producción I Planeamiento y control de la producción II
↔	Organización de la producción III	Ingeniería de calidad I Ingeniería de calidad II
←	Logística industrial	Logística integral
↔	Proyecto industrial	Gestión de proyectos Proyecto integrador I Proyecto integrador II
↔	Investigación operativa	Pesquisa Operacional Modelaje y simulación dinámica
←	Dirección y relaciones industriales	Psicología y relaciones del trabajo
←	Costos industriales	Costos Industriales
↔	Desarrollo de producto	Ingeniería de producto
←	Principios de economía Ingeniería Financiera Procesos Industriales Laboratorio Interdisciplinario	Optativas
↔	Práctica Profesional Supervisada	Práctica Profesional Supervisada
↔	Alumnos de la UNGS pueden cursar la materia indicada en la UEM y alumnos de la UEM pueden cursar la materia indicada en la UNGS	
→	Alumnos de la UNGS pueden cursar la materia indicada en la UEM	
←	Alumnos de la UEM pueden cursar la materia indicada en la UNGS	

5. COMENTARIOS FINALES

Teniendo en cuenta el propósito del presente trabajo, que corresponde al análisis de las currículas de Ingeniería Industrial para considerar la compatibilidad académica entre las instituciones, se observa que:

Las equivalencias entre materias, que se plantean bajo las dos posibilidades de movilidad estudiantil UNGS-UEM y UNICEN-UEM, muestran que resultaría factible un programa de intercambio y/o movilidad, en aquellos bloques curriculares que desarrollan las competencias específicas del ingeniero industrial.

Se ha identificado una diversidad de materias equivalentes entre los planes de estudios, atendiendo a los contenidos y carga horaria de las mismas. En determinados casos, resulta necesario agrupar dos o tres asignaturas del plan brasileño para que sus contenidos conformen una única asignatura de los planes argentinos.

La práctica profesional es una actividad obligatoria para las tres carreras de Ingeniería Industrial con la misma finalidad, la adquisición de experiencia laboral, y resulta uno de los espacios curriculares factible para la implementación de la movilidad estudiantil.

En la vinculación UNICEN-UEM, existe un conjunto de materias de la universidad brasilera que puede ser cursada para el reconocimiento de cursos electivos/optativas en UNICEN, mientras que en la relación UNGS-UEM, esa compatibilidad es inversa.

El análisis realizado respecto a la compatibilidad curricular permite viabilizar la movilidad estudiantil entre las instituciones universitarias estudiadas, permitiendo desarrollar conocimientos y

habilidades al alumno desde el aspecto académico como también experimentar un crecimiento personal por la dimensión socio-cultural.

La posibilidad de movilidad estudiantil identificada en este trabajo cobra importancia fundamental como instrumento para hacer operativo el fenómeno de internacionalización, en la medida que facilita la interacción con sistemas culturales y educativos distintos; fomenta procesos de exposición a otros métodos pedagógicos y permite tener un conocimiento directo de realidades, valores y costumbres diferentes, así como también favorece el contacto con pares académicos.

4. REFERENCIAS.

[1] Knight Jane y otros. (2005). *Higher Education in LatinAmerica: The international Dimension*, Washington. EEUU.

[2] Gacel Ávila, Jocelyne. (2003). Internacionalización de la educación superior: Paradigma para la ciudadanía global. Universidad de Guadalajara. México.

[3] Resolución 11/2002 CNE/CES. Ministerio de Educación. Consejo Nacional de Educación: Cámara de Educación Superior. Disponible en: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Visto en: Feb. 2014.

[4] Ley 5194/66. La práctica profesional de la Ingeniería, Arquitectura y Agronomía. Ministerio de Educación, Brasil. Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5194.htm. Visto en: Jul. 2013.

[5] Resolución 235/75 CREA. Discriminación de las actividades profesionales del Ingeniero en Producción. Consejo Federal de Ingeniería, Arquitectura y Agronomía. Brasil. Disponible en: <http://normativos.confea.org.br/downloads/0235-75.pdf>. Visto en: Marzo 2014.

[6] Ley 24521/95. Ministerio de Educación. Educación Superior. Argentina

[7] Resolución 1054/2002. Ministerio de Educación. Educación Superior. Argentina

[8] Resolución 3207/06. Consejo Superior de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial. Argentina

[9] Resolución 4297/12, Consejo Superior de la Universidad Nacional de General Sarmiento. Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Industrial.

[10] Consejo Federal de Ingeniería y Agronomía (CONFEA). Brasil. Disponible en: www.confea.org.br.

[11] Asociación Brasileira de Ingeniería en Producción (ABEPRO). Brasil. Disponible en: www.abepro.org.br.

[12].Resolución N.103/2011-CTC. Proyecto Pedagógico do Curso de Graduação en Ingeniería de Producción. UEM. Brasil. Disponible en: <http://www.ctc.uem.br/conselho%20interdepartamental/resolucoes/documentos/2011/Res103-11-CTC.pdf>. Visto en: 17 de Abril de 2014.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado con el apoyo financiero del Programa de Internacionalización de la Educación Superior y Cooperación Internacional, de la Secretaría de Políticas Universitarias - Ministerio de Educación, Argentina, y apoyo tecnológico de la Universidad Nacional General Sarmiento (UNGS), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) y Universidade Estadual de Maringá (UEM).