

Advance Towards a Curriculum by Competencies: Actions in the Department of Mechanical Engineering - National Technological University General Pacheco Regional Faculty Gral. Pacheco (UTN FRGP)

Gustavo Cazzola, Dr.¹, Juan Carlos Pérez Arrieu, Mg.², Andrea Mejeras, Esp.¹

¹ UTN FRGP, Argentina gcazzola@docentes.frgp.utn.edu.ar, amejeras@docentes.frgp.utn.edu.ar

² UTN FRGP, Argentina jparrieu@docentes.frgp.utn.edu.ar

Abstract— Curricular transformations in engineering degrees, aimed at achieving vocational training based on the competencies-oriented approach (COA), makes it imperative that teachers acquire not only the didactic pedagogical knowledge more typical of humanistic schools than technological ones but also the intention of the mentioned approach in order to implement it efficiently.

This present work presents the actions carried out in the Mechanical Engineering Department to prepare the teaching staff, in terms of advice, coordination and academic areas of discussion that allow them to adapt their curricular spaces to the new approach.

Having achieved a high level of commitment in the teaching staff, it can be affirmed that they are ready to face the future accreditation processes based on 2nd generation standards for Engineering education..

Keywords— Competencies-oriented approach, curricular, transformations, engineering.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.649>
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

Avanzar Hacia un Currículum por Competencias: Acciones en el Departamento de Ingeniería Mecánica – Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional General Pacheco (UTN FRGP)

Gustavo Cazzola, Dr.¹, Juan Carlos Pérez Arrieu, Mg.², Andrea Mejeras, Esp.¹

¹ UTN FRGP, Argentina gcazzola@docentes.frgp.utn.edu.ar, amejeras@docentes.frgp.utn.edu.ar

² UTN FRGP, Argentina jparrieu@docentes.frgp.utn.edu.ar

Resumen- Las transformaciones curriculares en las carreras de ingeniería, tendientes a lograr la formación profesional sustentado en el enfoque basado en competencias (EBC), hace imperioso que los docentes adquieran no sólo el conocimiento pedagógico didáctico más propio de las carreras humanísticas que de las tecnológicas, sino que también de la intención acabada del mencionado enfoque a fin de ponerlo en marcha eficientemente.

En este trabajo se presentan las acciones llevadas a cabo en el Departamento de Ingeniería Mecánica para preparar al cuerpo docente, en lo referente a asesoramiento, coordinación y ámbitos académicos de discusión que permiten adecuar sus espacios curriculares al nuevo enfoque.

Habiendo logrado un alto nivel de compromiso en el plantel docente, puede afirmarse que se encuentran preparados para afrontar los futuros procesos de acreditación basados en los estándares de 2da generación para la enseñanza de la Ingeniería.

Palabras Clave- Enfoque basado en competencias, transformaciones curriculares, ingeniería.

Summary- Curricular transformations in engineering degrees, aimed at achieving vocational training based on the competencies-oriented approach (COA), makes it imperative that teachers acquire not only the didactic pedagogical knowledge more typical of humanistic schools than technological ones but also the intention of the mentioned approach in order to implement it efficiently.

This present work presents the actions carried out in the Mechanical Engineering Department to prepare the teaching staff, in terms of advice, coordination and academic areas of discussion that allow them to adapt their curricular spaces to the new approach.

Having achieved a high level of commitment in the teaching staff, it can be affirmed that they are ready to face the future accreditation processes based on 2nd generation standards for Engineering education.

Key Words - Competencies-oriented approach, curricular transformations, engineering.

I. INTRODUCCIÓN

El enfoque basado en competencias (EBC) supone, en educación superior, un cambio de paradigma.

Definir competencias y su nivel de aporte a la currícula de la carrera en lugar de fijar objetivos de la cátedra, diseñar

actividades que las promuevan en vez de organizar contenidos acordes a la asignatura, seleccionar contenidos soporte de actividades y establecer resultados de aprendizaje que evidencien el logro de la competencia y asociar a ellos instrumentos de evaluación formativa y sumativa que las manifiesten a cambio de diseñar una evaluación de acreditación, traen aparejado mucho más que una expresión de buenas intenciones que conducirán a una mejor formación profesional: representa una labor de adecuación en el profesorado, no sólo en la metodología de abordaje de la asignatura sino, en lo que el propio enfoque significa y en el alcance de los términos y concepciones que el nuevo paradigma utiliza.

Todo cambio de paradigma inicia con la modificación de los supuestos básicos que sustentan la teoría dominante en uso [1], situación ésta que genera una crisis en la comunidad que se ve afectada, fundamentalmente, por desconocimiento de la axiomática, metodología, alcance de los términos que la describen, y demás particularidades de la nueva propuesta.

Es normal, entonces, que en el ámbito académico se generen argumentaciones pesimistas respecto de la nueva propuesta, básicamente, por falta de comprensión acabada de la terminología, intención y proyecciones de quienes la proponen. Si a esto se le agrega que una nueva propuesta de paradigma curricular está fundada sobre bases del corpus de conocimiento humanista y, los docentes de las carreras de ingeniería están formados en disciplinas científico-tecnológicas, difícil es suponer que el EBC será aceptado y puesto en marcha en modo inmediato.

Lo que se observó durante la segunda mitad de 2018 y durante el 2019, fue una fuerte corriente, a nivel iberoamericano, de explicación de lo anacrónico del sistema de formación profesional actual en función de las nuevas generaciones de futuros profesionales [2], de la necesidad de un cambio de enfoque, de cuáles serán las mejoras en el perfil de egreso si se trabaja en la formación en competencias y se presentaron ejemplos de redireccionamientos realizados en algunas Facultades de distintas Universidades. Todo esto brindado en formato de charlas informativas, en algunos casos, y/o cursos semipresenciales de duración escasa, en

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.649>
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

18th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering, Integration, and Alliances for a Sustainable Development” “Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy”, July 27-31, 2020, Virtual Edition.

otros. Pero en todos los casos, el eclecticismo de los grupos participantes fue la característica: docentes de ciencias básicas, materias de especialidad, asignaturas de desarrollo fundamentalmente teórico, asignaturas de modalidad taller, etc, todos juntos, se vieron conformando grupos a ser capacitados en poco tiempo sobre una temática tan importante como la formación profesional y asistiendo a la interpretación (cuasi forzada) de las nuevas teorías sobre curriculum académico en las que los términos y conceptos que las describen quedaban a consideración de quién las escuchaba [3].

Las capacitaciones suelen decir de qué se trata el EBC pero no brindan el cómo y los modelos teóricos armados de Universidades de otros países, cuyas estructuras y políticas universitarias difieren de las de Argentina, difícilmente sirvan como material clarificador.

El Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional General Pacheco (UTN FRGP), está conformado por 86 (ochenta y seis) docentes, donde más del 90 % tiene graduaciones académicas de base en Ingeniería y, el resto, Licenciados en Física, Química u Organización Industrial¹. Es normal el proceso de formación del profesorado (de quienes poseen grado académico de Ingeniero o Licenciado en ciencias duras) iniciando la carrera docente como Auxiliar (Ayudante de 2da, Ayudante de 1era, Jefe de Trabajos Prácticos) para, luego, llegar a Profesor (Adjunto, Asociado y, por último, Titular). Durante este tránsito, generalmente, el docente novel emula (pretendiéndolo o no) a quienes lo anteceden en la cátedra; en el mejor de los casos, incorporando alguna innovación de abordaje temático o ejercitación. Pero en ningún caso aportan a la modificación de la currícula de la carrera.

Por los motivos anteriores, en el Departamento de Ingeniería Mecánica UTN FRGP, se decidió brindar a los docentes las capacitaciones necesarias, no en el *qué*, sino en el *cómo*, llevar a cabo la modificación curricular y desarrollar la carrera sobre las pautas del EBC y la enseñanza centrada en el estudiante.

Se fijaron acciones a seguir (en contenido, formato y fecha) en tres líneas básicas:

- Capacitación docente [4]
- Estructuración departamental
- Redefinición de la carrera en el currículum por competencias

II. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A. Base Teórica

Para llevar a cabo las capacitaciones se utilizaron los conceptos presentes en

- 1) *Material difundido por el CIIE² sobre EBC*

¹ Aunque la mayoría cuenta con diversas Especializaciones, Maestrías o Doctorados generalmente, en su disciplina.

² El CIIE (Centro de Investigación e Innovación Educativa) difundió, a través de charlas y seminarios (2018-2019) material teórico referido a los aspectos básicos del EBC en general

- 2) *Libro Rojo (Propuesta de estándares de 2da generación)* [5]

- 3) *Apuntes y bibliografía de la Maestría en Docencia Universitaria de la Universidad Tecnológica Nacional (Acreditada por Res CONEAU N° 640/17).*

B. Cronograma de Acción en el Departamento

1) *Taller de Competencias* (noviembre 2018): se ofreció a los profesores y auxiliares una capacitación - a la que asistieron 67 docentes - (que se repitió en 3 fechas distintas, atendiendo a las disponibilidades horarias de cada uno) en *definición de competencia, redacción de competencias, asignatura por competencias y curriculum por competencias*. El taller finalizó prestando ayuda a los docentes en la redacción de una competencia para su asignatura³. Así mismo, se les pidió que redactaran en los meses siguientes las demás competencias de su materia para ser incluidas en la planificación 2019.

2) *Taller de Actividades y Uso de Campus Virtual* (febrero 2019): Se ofreció a los docentes (en la misma modalidad anterior) un taller sobre actividades áulicas tendientes a la formación en competencias en el EBC y manejo y utilización de *aula virtual* y se les presentaron ejemplos de dos asignaturas de la carrera (Cálculo Avanzado y Física III). El taller finalizó brindándoles asistencia en la selección de actividades y en uso de aula virtual con el mismo fin. Diez días después, se abrieron 8 (ocho) aulas virtuales nuevas (en el CVG⁴ y a pedido de los propios docentes) para asignaturas del departamento (posteriormente, en el transcurso del año, se abrieron varias más).

3) *Reconfiguración de Estructura Organizacional del Laboratorio (División en Gabinetes y Creación)*: atendiendo a la necesidad del “hacer en un contexto determinado” que debe prevalecer en la formación en competencias, se reestructuraron los laboratorios existentes (debido a su importancia en las asignaturas correspondientes), se crearon tres nuevos gabinetes (antes asociados a laboratorios de otras especialidades) y se vincularon pedagógica y administrativamente (bajo la esfera de un Jefe de Laboratorios de Ingeniería Mecánica) con la intención de generar prácticas transversales a dos o más asignaturas.

4) *Reuniones por Áreas de Conocimiento* (abril 2019): las asignaturas de especialidad de la carrera se separaron en 6 áreas de materias afines:

- Área de formación general
- Área de gestión y producción industrial
- Área de mecánica y resistencia de materiales
- Área de proyecto mecánico
- Área de térmicas y fluidicas
- Área de eléctrica, electrónica y tecnologías afines

³ Sobre la base de las Actividades Reservadas que se explicitan en el Anexo de la terminal en el LIBRO ROJO.

⁴ CVG, Campus Virtual Global de UTN FRGP

Luego de los talleres de “Actividades en EBC”, los responsables de la presente acción de adecuación departamental se reunieron con cada área (sus integrantes en conjunto) y, en dichas reuniones, se revisaron entre todos los presentes (docentes del área y responsables del proceso en curso) las competencias de cada asignatura del área. En este procedimiento, a cada docente se le entregó una grilla para marcar si se identificaba (o no) con alguna/s competencia/s genérica/s y específica/s según su asignatura⁵ (ver TABLA I); luego se escuchó a cada docente presentar su planteo de

competencias para con su materia (redefiniendo algunas o, incluso, redactando aquellas que se presentaban complicadas para algún docente). A continuación, se redactó, entre todos los integrantes, una competencia generalizante para el área (donde todos los docentes pertenecientes a ella se vieran identificados).

TABLA I
GRILLA UTILIZADA POR CADA DOCENTE EN EL ANÁLISIS DE SU ASIGNATURA
(que luego sería insumo en la confección de la Matriz de Competencias)

		MATERIA :										
		COMPETENCIAS DE EGRESO										CANTIDAD
GENERICAS	TECNOLOGICAS	UNIDADES TEMATICAS DE LA MATERIA										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
GENERICAS	Competencias sociales-políticas y actuales	1	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.									
		2	Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.									
		3	Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.									
		4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.									
		5	Contribuir a la generación de desarrollar tecnológico y a innovaciones tecnológicas.									
		6	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.									
		7	Comunicarse con efectividad.									
		8	Resolver conflictos, negociar, negociar y comprender a otros, considerando el impacto económica, racial y ambiental de su actividad									
		9	Aprender en forma continua y autónoma.									
		10	Actuar con espíritu emprendedor.									
ACTIVIDADES RESERVADAS	1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos y sistemas de fluidos mecánicos, sistemas de almacenamiento de energía, sistemas de transporte y sistemas de energía y sistemas de automatización y control.	1.1	Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenamiento de energía; y sistemas de automatización y control.									
		1.2	Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución									
	2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de los mecanismos.	2.1	Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.									
		2.2	Realizar la gestión del mantenimiento									
		2.3	Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.									
	3. Caracterizar, funcionamiento y condiciones de uso de los sistemas mecánicos y sistemas de automatización y control.	3.1	Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de la descripción en la ART de acuerdo con especificaciones.									
		3.2	Interpretar la funcionalidad y aplicación de la descripción en la ART.									
	4. Proyectar y dirigir la realización de los sistemas mecánicos y sistemas de automatización y control.	4.1	Proyectar y dirigir en la referida a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según la descripción en ART									

En la misma reunión, se designó consensuadamente un “representante de área” (cuya primera actividad sería proponer el análisis de los programas de las asignaturas del

área entre los integrantes de la misma a fin de recoger información sobre solapamientos, desconocimiento de

⁵ La grilla guarda relación directa con las competencias y Actividades Reservadas presentadas en el Anexo de la Terminal (Ingeniería Mecánica) del LIBRO ROJO DEL CONFEDI

alcances, vacuidades y trabajos de laboratorio transversales posibles).

5) *Confección de Matriz Departamental:* Con las grillas que los docentes habían completado en las reuniones de áreas se procedió a la confección de la Matriz de competencias departamental -o matriz de tributación- (ver TABLA II). En ella, y para cada materia, se volcaron los contenidos de las grillas individuales con la intención de conocer y controlar si existían competencias sin desarrollo o

asignaturas que no aportaran a la generación de competencias (fue muy grato observar, finalizado el llenado, que todas las competencias aparecían en desarrollo -la más poblada fue la 1.2.: *calcular e implementar una alternativa de solución-* y ninguna asignatura resultaba ajena al EBC; cabe aclarar que los casilleros en blanco, en esta oportunidad, se completaron con “x” si aparecía la competencia asociada a la asignatura⁶ y se dejaba en blanco de no aparecer).

TABLE II
MATRIZ DE ORGANIZACIÓN DEPARTAMENTAL POR COMPETENCIAS (en blanco; en el departamento se encuentra la matriz real completa – con las casillas correspondientes sombreadas según contribución-)

AREAS DE CONOCIMIENTOS	CURSO	MATERIAS	COMPETENCIAS GENERALES							COMPETENCIA ESPECIFICA INGENIERIA MECANICA - LIBRO ROJO CONFEDI											
			Competencias sociales, politicas, actitudinales							Competencia Especifica para Ing Mecanica											
			6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	7. Comunicarse con efectividad.	8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	9. Aprender en forma continua y autónoma.	10. Actuar con espíritu emprendedor.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases, dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía, y sistemas de automatización y control.	1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.	2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.	2.2. Realizar la gestión del mantenimiento.	2.3. Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.	3.1. Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la ARI de acuerdo con especificaciones.	3.2. Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la ARI.	4.1. Proyectar y dirigir en lo referido a la higiene y seguridad en los proyectos de ingeniería mecánica según lo descrito en ARI1.						
Area de Formacion General	1	Fundamentos de Informática																			
	1	Ingeniería Mecánica I																			
	1	Sistemas de Representación																			
	2	Ingeniería Mecánica II																			
	2	Química Aplicada																			
	3	Cálculo Avanzado																			
	3	Ingeniería Mecánica III																			
Area de Gestion y Produccion Industrial	3	Metodología para el Desarrollo de Creatividad (Elec.)																			
	4	Física III (Elec.)																			
	5	Practica Supervisada																			
	3	Ingeniería Ambiental y Seguridad																			
	4	Metrología e Ingeniería de Calidad																			
	5	Gestión de la Calidad (Elec.)																			
Area de Mecánica y Resistencia de Materiales	5	Innovación y Emprendedorismo (Elec.)																			
	5	Mantenimiento																			
	5	Organización Industrial																			
	2	Estabilidad I																			
	2	Materiales Metálicos																			
	3	Estabilidad II																			
Area de Proyecto Mecánico	3	Mecánica Racional																			
	3	Mediciones y Ensayos																			
	4	Introducción al Metodo de los Elementos Finitos (Elec.)																			
	5	Tecnología de Fabricación																			
	3	Diseño Mecánico																			
	4	Diseño Mecánico II (Elec.)																			
Area Termica y Fluidicas	4	Elementos de Máquinas																			
	4	Selección de Materiales para Diseño Mecánico (Elec.)																			
	5	Instalaciones Industriales																			
	5	Proyecto Final																			
	3	Energías Renovables																			
	3	Termodinámica																			
Area Electronica, Electronica y Tecnologias Afines	4	Mecánica de los Fluidos																			
	4	Tecnología del Calor																			
	5	Máquinas Alternativas y Turbomaquinas																			
	4	Electrónica y Sistemas de Control																			
	4	Electrotecnia y Máquinas Eléctricas																			
5	Mecatrónica (Elec.)																				

6) *Reuniones con Representantes de Áreas:* a la fecha (diciembre 2019), se mantuvieron tres reuniones (bimestrales), siendo intención del departamento que éstas continúen periódicamente. En la primera, cada representante expresó los resultados del análisis de programas que se había llevado a cabo con los docentes de las asignaturas de su área y puso de manifiesto los problemas encontrados y las acciones a futuro con intención de mejora; en la segunda, los representantes se vincularon según sus intenciones de

trabajos de laboratorio transversales [6] [7] y conversaron sobre la solución que podía darse a los problemas de organización y administración de los TP teniendo en cuenta si se trataba de asignaturas del mismo año, de distintos años, de cursada no correlativa, etc. En la tercera reunión, se trabajó con los representantes de área sobre la confección de una planilla complementaria para cada asignatura (ver TABLA III) donde aparecería discriminado el nivel de contribución (tributación) de cada competencia de las asignaturas respecto

⁶ En instancia posterior, se trabajó con “niveles de tributación”. Esto se tratará más adelante.

de las 10 (diez) competencias fijadas en el Libro Rojo (a su vez, se les pidió que ellos socializaran este pedido con los docentes de sus respectivas áreas).

TABLA III
 PLANILLA COMPLEMENTARIA A LA DOCUMENTACIÓN DE CÁTEDRA (en blanco;
 en el departamento se encuentran las correspondientes a cada cátedra completas)

PLANIFICACIÓN POR COMPETENCIAS								
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA			ÁREA:			AÑO ACADÉMICO:		
CÁTEDRA:			DESCRIPTOR CONOCIM:					
JEFE DE CÁTEDRA:			CURSOS:			HS. SEMANALES:		
DOCENTE:			GRADO ACADÉMICO:			DEDICACIÓN:		
AUXILIAR:								
COMPETENCIA REFERIDA	ACTIVIDADES FORMATIVAS	CONTENIDOS SOPORTE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN (formativa y sumativa)	COMPETENCIA*		NIVEL DE TRIBUTACIÓN**	
					GENER.	ESPEC.	GENER.	ESPEC.

*: se indicará según código de competencias de LIBRO ROJO CONFEDI
 **: se indicará según código A (alto), M (medio), B (bajo) respecto a su aporte a la competencia de la columna anterior

TRABAJOS PRÁCTICOS LABORATORIO INTEGRADOS:

TÍTULO:	
ASIGNATURAS CON LAS QUE VINCULA:	
OBJETIVOS GENERALES DEL TP:	
OBJETIVOS PARTICULARES DE C/ ASIGNATURA:	
DOCENTES RESPONSABLES:	
OBSERVACIONES:	

Con los datos que de esta planilla se desprendan, se completará una matriz de tributación similar a la presentada anteriormente (la que se completara con “x” pero, en esta oportunidad, aparecerán en los casilleros respectivos los niveles correspondientes de contribución (A, M o B – alto, medio o bajo-).

7) *Taller de Evaluación y Seguimiento (Campus Virtual):* atentos al proceso de *clase invertida* y de *seguimiento periódico del alumno en modalidad de promoción directa*, en septiembre de 2019, se ofreció a los docentes del departamento una capacitación en “corrección de actividades enviadas por campus” y en “generación y utilización de cuestionarios autocorregibles y calificables por campus”. Este taller, vinculado directamente con el que se realizara en febrero 2019, tuvo la intención de mostrar a los docentes las posibilidades que el aula virtual brinda, promoviendo en el alumno el contacto con la disciplina (aunque sea, una vez) antes de asistir a clase (donde pueden tratarse, luego, los errores comunes aparecidos en las respuestas a los cuestionarios y/o actividades corregidas).

8) *Taller de Resultados de Aprendizaje y Evaluación en EBC:* (noviembre 2019) se ofreció a los docentes del departamento, y para continuar con las capacitaciones, un taller en el que se mostró el desagregado de una competencia

al momento de ser registrado su avance en formación; se trabajó sobre el vínculo de la competencia con los contenidos soporte de la asignatura y las condiciones que evidencian su aprendizaje [8]. Esto mismo se trató luego desde la perspectiva de la evaluación, no solo como acreditadora de aprendizaje sino, como instrumento de retroalimentación para el docente respecto del progreso del alumno en la formación de competencias. Como en los talleres anteriores, se trabajó finalmente asistiendo al docente en la redacción de resultados de aprendizaje para una competencia determinada de su asignatura y un proyecto de evaluación acorde.

C. Acciones a Futuro

El EBC no culmina con la capacitación docente en las temáticas que lo promueven ni descansa sobre la documentación que lo describa. Es un proceso en continuo análisis y observación evaluando, en consonancia con la formación del estudiante, las posibles mejoras que puedan aplicarse acordes a la evolución de la comunidad educativa (estudiantes, docentes, necesidades del entorno social e industrial, etc.). Es un proceso de evaluación constante que intenta obtener información respecto de cómo se va cumplimentando la formación del futuro ingeniero y que

permite incorporar correcciones, actualizaciones y mejoras en el cumplimiento de la currícula.

Por ello, y sin pauta temporal sino, como acción constante del EBC, el Departamento de Ingeniería Mecánica buscará:

- Completar el diseño curricular basado en competencias indicando los niveles en los que debe desarrollarse cada una de ellas.
- Fomentar reuniones bimestrales con representantes de área manteniendo un canal de comunicación fluido entre los docentes, entre las áreas y con la dirección departamental, con la intención de monitorear en conjunto el avance del proceso de formación, aplicar modificaciones (cuando se necesite y en modo consensuado) y optimizar las acciones.
- Ofrecer las capacitaciones a docentes que aún no las hayan realizado (no sólo del departamento de Ingeniería Mecánica UTN FRGP sino, a docentes de otros departamentos de FRGP o de otras Regionales UTN).

III. RESPUESTA DEL ALUMNADO AL NUEVO ENFOQUE

Desde el momento en que en el Departamento se tomó la decisión de iniciar la transformación, los alumnos fueron informados respecto del tema y las acciones que se generarían tendientes a mejorar y beneficiar su perfil profesional. Se les explicó qué se haría, con qué modificaciones podrían encontrarse, qué metodologías podrían llegar a aplicarse y se les pidió colaboración y comprensión si, por algún motivo, algún docente les pedía constituirse como grupo experimental en el estudio de resultados obtenidos tras aplicar nuevas didácticas.

Los alumnos se mostraron entusiasmados y expectantes y, en todas las asignaturas en las que, durante 2019, se incorporó algún aspecto del EBC, ellos participaron sin expresar ningún tipo de incomodidad.

IV. CONCLUSIONES

Las disciplinas humanísticas, epistemológicamente, son hermenéuticas: se caracterizan por interpretar, en base a datos particulares y procesos inductivos con raíces en el idealismo (historia previa de quien lo interprete), hechos ocurridos previamente, proyectando estados futuros en situaciones similares.

Las carreras tecnológicas – aquí la Ingeniería- tienen como base teórica disciplinas científicas (caracterizadas según el monismo metodológico) cuya base lógica estructural es el falsacionismo popperiano.

Debido a lo anterior, los profesionales tecnológicos (en general), tienen un modo de abordar e interpretar el entorno muy distinto al que obedece al corpus teórico humanístico (siendo, incluso, otro su objeto de estudio). Los análisis e interpretaciones de los procesos de enseñanza aprendizaje son objeto de estudio de las disciplinas humanísticas y esto nos da la pauta del gran esfuerzo que los docentes del departamento, por propia voluntad, tienen que hacer para involucrarse en el presente proceso de transformación.

El Director de departamento, su Consejo Departamental y los propios docentes, se encuentran comprometidos y entusiasmados con la marcha del proceso y la respuesta que el propio cuerpo académico está dando a la transformación que se está llevando a cabo. Debe reconocerse que ningún cambio de paradigma puede llevarse a cabo sin que la comunidad afectada se involucre y responda cada vez que se lo solicite y, teniendo en cuenta las características del Ingeniero que la sociedad, como ente complejo⁷, necesita, la formación profesional en Ingeniería debe atender a este enfoque que, en términos de Morin (2004), también debe realizarse en modo complejo, con métodos que se entrelacen entre lo subjetivo de la interpretación del Ingeniero y lo objetivo del problema a solucionar, que se aborde desde la holística y no desde el reduccionismo, es decir, donde la gestáltica siga guiando la transformación: esto nos lleva, directamente, a interpretar la formación según el paradigma del EBC como un procedimiento donde el desarrollo de las competencias que abonan al perfil del egresado partan de la misma estructura de labor compleja del cuerpo docente y no como interpretación y/o tratamiento de cada asignatura en modo individual.

REFERENCIAS

- [1] T. Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas, primera electrónica ed., México: Fondo de cultura económica, 2010.
- [2] P. Perrenoud, «La universidad entre la transmisión de conocimientos y el desarrollo de competencias.» de *El debate sobre las competencias en la enseñanza universitaria.*, Barcelona., Octaedro., 2008, pp. 21-44.
- [3] Á. Pérez Gómez, «¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de significados de representación y de acción.» de *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?*, Madrid, Morata, 2008, pp. 59-102.
- [4] A. Navío, Las competencias profesionales del formador: una visión desde la formación continua., Barcelona: Octaedro, 2005.
- [5] CONFEDI, Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería. "Libro rojo de CONFEDI", Universidad FASTA Ediciones, 2018.
- [6] E. Morin, Educar en la era planetaria, Paris: Balland, 2003.
- [7] E. Morin, Epistemología de la complejidad, Paris: L'Harmattan, 2004.
- [8] S. Tobón, «Aspectos básicos de la formación basada en competencias. pdf.» Universidad de Talca, Talca, 2006.

⁷ En oposición a *sencillo*, no como *difícil*.