



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS y NATURALES

Programas de Asignaturas

Guía de trabajo para docentes de la FCEFYN



Índice

Índice	2
Introducción	4
Capítulo 1: Marco Conceptual	5
1.1 Poniéndonos en contexto	5
1.1.1 La Acreditación	5
1.1.2 Los nuevos estándares de acreditación.	5
1.1.3 La acreditación en la FCEFYN	6
1.2 El enfoque por competencias	6
1.2.1 Las Competencias	6
1.2.2 El aprendizaje centrado en el estudiante	8
1.2.3 La situación actual en la FCEFYN	9
1.2.4 El objetivo para la FCEFYN	10
1.2.5 Pasos a seguir	10
1.2.6 Instancias de articulación	11
1.2.7 Criterios de trabajo	11
1.2.7 Por qué se llaman competencias de EGRESO	12
Capítulo 2: Elaboración del programa de asignatura	13
2.1 Lineamientos generales	13
2.1.1 Plantilla de documento	13
2.1.2 Cómo editar	13
2.1.3 Mecanismo de trabajo	13
2.1.4 Evaluación de la propuesta	13
2.1.4 Materia Prima	13
2.2 Información contenida en la carátula	14
2.2.1 Nombre de la Asignatura	14
2.2.2 Código	14
2.2.3 Bloque curricular	14
2.2.4 Horas	15
2.2.5 Correlativas	17
2.2.6 Contenidos sintéticos	18
2.2.7 Competencias Genéricas	19
2.2.8 Competencias Específicas	20
2.2.9 Control de versión y resolución	21
2.3 Información contenida en el cuerpo del programa	21
2.3.1 Presentación.	21
2.3.2 Contenidos desarrollados.	22
2.3.3 Metodología	23

2.3.4 Evaluación	26
2.3.5 Condiciones de aprobación.	28
2.3.6 actividades prácticas y de laboratorio	31
2.3.7 Bibliografía	31
Capítulo 3: Material de apoyo	33
3.1 Competencias	33
3.2 Herramientas para caracterizar los resultados de aprendizaje	35
3.3 Propuestas de resultados de aprendizaje.	38
3.4 Propuesta de rúbricas	43
3.5 Estrategias y metodologías	45
3.6. Instrumentos de evaluación	46

Introducción

Las carreras de ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (FCEFyN) han trabajado a lo largo de los últimos años en propuestas de adecuación de sus planes de estudios a los fines de adecuarse a los nuevos estándares de acreditación, y hacer una profunda revisión de los actuales.

Para completar las nuevas propuestas formativas, que deberán ser declaradas en el proceso de acreditación, es necesaria la elaboración, por parte de los equipos de cátedra, de los nuevos programas de asignatura que serán implementados en los próximos años.

El presente documento está elaborado para servir de guía a los docentes en la elaboración de los mismos. Está organizado en tres capítulos. el primero explicando el contexto y un breve marco de referencia para poder abordar el trabajo, el segundo es donde propiamente se explica paso a paso como proceder a completar el programa de asignatura; pasos, algunos de los cuales se limitan a extraer literalmente información obtenidas de los planes de estudios y otros que requieren un importante trabajo creativo. El tercer capítulo brinda información adicional para abordar algunos puntos del capítulo anterior.

El presente trabajo, como se dijo anteriormente, está pensado para servir de guía en la elaboración del programa de asignatura adoptando el enfoque propuesto en los planes de estudios, aún por docentes sin abordajes previos a estos temas, razón por la cual se ha trabajado con un lenguaje coloquial, y en algunos casos sacrificando rigurosidad en pos de tratar de brindar una herramienta de trabajo en temas que, tratados formalmente, pueden resultar complejos.

Capítulo 1: Marco Conceptual

1.1 Poniéndonos en contexto

1.1.1 La Acreditación

La Acreditación es un proceso de evaluación, llevado a cabo por un organismo externo, a fin de reconocer la competencia técnica y profesional de una institución, para llevar adelante su actividad bajo determinados estándares.

La acreditación de las carreras es un requisito indispensable para que las universidades puedan otorgar un título con validez oficial en algunas carreras, ¿por qué es esto?

En el sistema educativo argentino, es la Universidad, mediante la entrega del título, quien certifica que un profesional está capacitado para ejercer su profesión, sin necesidad de una habilitación posterior.

Por otro lado, la actividad profesional de algunas carreras, a cuyo ejercicio habilitan títulos entregados por la universidad, pueden comprometer el interés público, poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, derechos, bienes o la formación de los habitantes.

Garantizar la calidad de la enseñanza de estas profesiones es una responsabilidad del Estado.

Los procesos de acreditación son las herramientas que emplea el estado para garantizar, mediante la evaluación de las instituciones universitarias, la capacidad de éstas para brindar una formación de calidad a los futuros profesionales en esas carreras.

1.1.2 Los nuevos estándares de acreditación.

Como en todo proceso de evaluación, es necesario contar con normas que establezcan las exigencias mínimas a ser analizadas.

Los estándares se explicitan a través de resoluciones ministeriales que enumeran estos requisitos que debe cumplir una carrera, y la institución donde se desarrolla, para obtener la acreditación o certificación de calidad.

Estos estándares, Especifican requerimientos aplicables al plan de estudios de cada carrera como las horas mínimas de duración y de cada bloque curricular, los contenidos mínimos a cubrir (descriptores), etc, y otros que abarcan dimensiones institucionales considerando desde la formación de la planta docente hasta aspectos edilicios y de seguridad e higiene.

El actual proceso de acreditación se lleva a cabo teniendo en cuenta los nuevos estándares recientemente aprobados, los que guardan diferencias sustanciales con los anteriores, principalmente en aquellos aspectos que afectan a los planes de estudios y programas de las asignaturas.

Más allá de la incorporación de nuevas definiciones como horas mínimas de actividad práctica, modificaciones en las horas por bloque curricular y otros cambios, lo más relevante se encuentra en la modificación de los descriptores del conocimiento, donde se incluye un nuevo concepto que atraviesa los planes de estudio y programas de asignatura.

Aparte de los descriptores conceptuales que definen los conocimientos mínimos, se agregan dos grupos de descriptores transversales que, aparte de conocimientos

conceptuales que se desarrollan históricamente, incluyen conocimientos actitudinales y procedimentales.

En otras palabras, aparte de especificar que deben “saber” los futuros graduados, se especifica que deben “saber hacer”.

En nuestra Facultad, el cumplimiento de estos nuevos descriptores, se realizará a través del desarrollo de competencias, como se explicará más adelante.

El cambio de los estándares con los que las carreras serán evaluadas, llevan a la necesidad de modificar los planes de estudios, a fin de que cumplan con los nuevos requisitos para el próximo proceso de evaluación.

1.1.3 La acreditación en la FCEFyN

La decisión institucional de la FCEFyN de presentar a acreditación las once carreras de ingeniería se basa en dos consideraciones:

Estos procesos implican una carga de trabajo, y como toda evaluación genera una situación de tensión que afecta a toda la comunidad universitaria, el unificar la agenda de las once carreras convocadas permite completar el proceso en poco más de un año. La alternativa de trabajar con grupos de carreras implicaría cuatro años continuos en esta situación. Esto permite, además, centralizar gran cantidad de las actividades que deben realizarse, transfiriendo la menor carga posible trabajo a la planta docente de la facultad.

Por otra parte, los nuevos planes de estudios, deben ser implementados a la vez ya que las carreras comparten gran cantidad de espacios curriculares. Esto hace necesario que todos cumplan con los requisitos para su puesta en marcha simultáneamente.

1.2 El enfoque por competencias

1.2.1 Las Competencias

En nuestra facultad se adopta, según las recomendaciones de CONFEDI para las carreras de ingeniería de todo el país, el enfoque por competencias para cumplir con los nuevos estándares.

Es necesario, poder abordar correctamente el diseño de nuestro programa de asignatura, apropiarse del concepto de competencias y todo lo que ello implica.

Se puede definir competencia como: desempeñarse con idoneidad integrando distintos saberes en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales con determinado nivel de calidad.

Como se mencionó anteriormente, la competencia incluye tres tipos de saberes: saber conocer, saber hacer y saber ser.

El saber “conocer” hace referencia a los conocimientos que el estudiante debe tener para poder llevar a cabo determinada actividad.

El saber “hacer” implica aprender a utilizar estos saberes, aprender las maneras, los caminos posibles, los métodos, los procedimientos, las habilidades que permiten poner en juego los conocimientos para resolver un problema y/o transferirlos ante una situación nueva propia de su profesión.

Por último el saber “ser” implica hacerlo de una determinada manera, en nuestro caso, como lo debería hacer un profesional de la ingeniería, es decir, de acuerdo a determinada normativa, respetando las reglas del ejercicio de la profesión, de la ética profesional etc. y es lo que se denominan saberes actitudinales.

Para ejemplificar lo que venimos desarrollando:

- Se puede haber aprendido conceptos físicos relevantes tales como equilibrio de fuerzas, principio de acción y reacción, transferencia de cargas, análisis estructural, comportamiento de suelos, entre otros y no por ello diseñar y construir la estructura de un edificio o de un puente.
- Se puede saber los principios de matemática y lógica discreta y programación de microprocesadores y no por ello poder implementar un sistema de control digital para la industria.

Para ayudar a la interpretación de estas definiciones se tomará como ejemplo una asignatura de nuestra Facultad, elegida debido a que, por su naturaleza, puede resultar intuitiva para toda la comunidad docente.

En su programa analítico, se incluye el contenido sintético “*Cerramientos Laterales*”.

En los contenidos desarrollados, el mismo se desagrega en:

“Concepto de cerramiento. El cerramiento lateral como elemento estructural. Ventajas e inconvenientes. Muros de carga y tabiques no portantes. Muros cortina. Diversos sistemas utilizados en la construcción según su función o destino. Mampostería en general. Mampostería de ladrillos cerámicos macizos y huecos, de piedra y mixtos. Mampostería de bloques cementicios y de bloques cerámicos. El aparejo de la mampostería. Normas y disposiciones para la ejecución de la misma. Construcciones antisísmicas...”

Queda claro que estos conocimientos son imprescindibles para que el futuro graduado pueda ejercer la profesión, pero si se pretende que luego de transitar la asignatura, sepa: “Dirigir y construir obras de Arquitectura” o “Diseñar los distintos componentes de una obra” (tomados de los actuales objetivos de la misma asignatura), no son suficientes, y ahí es donde entra en juego los otros saberes incluidos en el concepto de competencia.

Al incluir ya no solo temas conceptuales sino también acciones, descritas por los verbos diseñar, dirigir y calcular se requiere saberes procedimentales y actitudinales.

¿Qué implica diseñar?, se puede decir que para llevar a cabo esta acción debemos, entre otras cosas:

- Identificar el problema o la necesidad a satisfacer,
- identificar, interpretar los requerimientos y especificaciones,
- identificar y seleccionar tecnologías y métodos de cálculo aplicables a la solución,
- concebir alternativas de solución,
- valorar y seleccionar soluciones.
- calcular y proyectar.
- incorporar las dimensiones económicas, logísticas y temporales al diseño,
- documentar...

Como se puede ver, para realizar esta actividad, es imprescindible contar con los conocimientos disciplinares, pero no alcanza con ello. Sino que se deben poner en juego saberes procedimentales, capacidades, habilidades, procedimientos, métodos de resolución, que deben desarrollarse mediante la práctica de los mismos durante el desarrollo de la asignatura.

Continuando con el mismo ejemplo, si se considera la competencia “dirigir obras de arquitectura” serán necesarios saberes de gestión, administración, manejo de equipos de trabajo, etc, es decir contenidos no disciplinares (pertenecen a una disciplina distinta a la central de la carrera) para poder desarrollar la competencia.

Estos conocimientos pueden haber sido incluidos en otras asignaturas, pero algunos deberán ser abordados al interior de la asignatura para poder trabajar la competencia a desarrollar.

Por último está el saber ser, que se refiere a que la actividad debe ser realizada como la desarrollaría un profesional de la ingeniería. Esto implica documentar y comunicar con un lenguaje técnico acorde a la profesión, conociendo y respetando la normativa aplicable tanto al diseño propiamente dicho como al ejercicio profesional, consciente de las implicancias y riesgos asociados a la implementación de una obra, entre otras cosas.

Lo que se espera con esto es que el estudiante, al momento de graduarse, cuente con las herramientas mínimas para poder ejercer la profesión, lo que va mucho más allá de los conocimientos disciplinares necesarios para tal fin.

Muchas de las actividades que actualmente realizan los equipos de cátedra, como desarrollo de proyectos, análisis de casos, visitas a obra y otros, están pensados para desarrollar estas capacidades en el estudiante brindando la oportunidad de adquirir experiencias propias del ejercicio profesional durante su etapa de formación.

Es notable que a lo largo de toda la vida profesional, se aprende haciendo, bajo la tutela de profesionales más experimentados. Esto no es otra cosa que aprendizaje por competencias, por lo que debería resultar natural tanto en el ámbito de las ingenierías como en el de las ciencias naturales.

1.2.2 El aprendizaje centrado en el estudiante

Para abordar el enfoque por competencias, es imprescindible pensar y diseñar las clases desde el aprendizaje centrado en el estudiante. Se analizará este concepto por contraposición a la enseñanza centrada en el docente.

	Enfoque tradicional, centrado en el docente	Aprendizaje centrado en el estudiante
Centro de la actividad	Docente	Estudiante
Cómputo de horas	Horas de clase	Horas totales de dedicación
Los programas definen	Contenidos	Contenidos y Competencias
Objetivos de la clase	Que el estudiante adquiera conocimiento	Que el estudiante desarrolle competencias
Función del docente	Transmitir conocimientos	Generar instancias de aprendizaje
Concepción del proceso	Conductivista	Constructivista
Metodologías y estrategias	Clase expositiva, resolución	Gran diversidad de

	de ejercicios y problemas	estrategias de aprendizaje.
Evaluación	Contenidos	Contenidos y resultados de aprendizaje

A fin de comprender las diferencias, se analizará cuadro comparativo anterior.

Que el centro de la actividad, en el enfoque tradicional, sea el docente no sólo es nominal, sino que realmente refleja cómo se concibe el proceso de aprendizaje, como queda de manifiesto hasta en un aspecto que puede parecer trivial como el cómputo de horas. Tradicionalmente los planes de estudios y programas solo tienen en cuenta las horas de clase impartidas por el docente, sin considerar cuánto tiempo lleva al estudiante completar los requisitos necesarios para lograr la aprobación de la asignatura. Los nuevos enfoques invitan a considerar las horas de dedicación total requeridas por el estudiante para completar los requerimientos de una asignatura.. El computar las horas totales de dedicación del estudiante, permite dimensionar la carga de trabajo semanal de manera que sea coherente con los tiempos pautados para la carrera.

Desde el enfoque tradicional, que durante años ha sostenido nuestras maneras de enseñar, los programas sólo contemplaban los contenidos conceptuales que debían ser transmitidos por el docente.

Teniendo presente los dos nuevos enfoques, necesitamos incluir en el programa las competencias que el estudiante tiene que desarrollar. Por lo que, a la hora de pensar nuestras clases tenemos que tenerlas presentes tanto en los objetivos como en las estrategias didácticas que seleccionemos.

Estas consideraciones y decisiones, de ningún modo, van en detrimento de los contenidos conceptuales a enseñar.

La función del docente en el aula es, tal vez, donde más gráfica se hace la diferencia. En el enfoque centrado en el docente, prácticamente la totalidad de la actividad áulica está a cargo del profesor, donde la clase expositiva es la estrategia más empleada. La actividad docente se centra en la transmisión de conocimientos. En contraposición, para el desarrollo de competencias, es necesario diseñar actividades que permitan a los estudiantes movilizar esos conocimientos mediante la práctica, de manera de que puedan aprender desarrollar las competencias profesionales durante su estancia en la universidad.

Esto se ve reflejado en las metodologías y estrategias, donde aparte de la clase expositiva y resolución de ejercicios se abre un abanico de posibilidades, como así también en los instrumentos de evaluación que se analizarán en apartados posteriores.

La evaluación también difiere significativamente entre ambos enfoques ya que tradicionalmente se evalúan solamente conocimientos y en el nuevo enfoque se requiere tener evidencias de que el estudiante ha alcanzado un determinado nivel de desarrollo de las competencias propuestas, tema que se abordará en profundidad más adelante.

1.2.3 La situación actual en la FCEFYN

Es muy valioso e importante recalcar que gran cantidad de docentes, por cuenta propia o a partir de las instancias de formación propuestas por la Facultad, han adoptado, en mayor o menor medida, este enfoque a lo largo de los últimos años.

A su vez, existe un número importante de equipos de cátedra desde hace años emplean estrategias propias del aprendizaje centrado en el estudiante.

Muchas veces, estas numerosas y valiosas iniciativas que sirven precedente y ponen de manifiesto el aporte indiscutible que hacen a la formación de los estudiantes, en la mayoría de los casos no se encuentran siquiera formalizadas en los programas de asignatura.

También es de notar que no todos los espacios curriculares no han incursionado en este tipo de innovaciones.

1.2.4 El objetivo para la FCEFYN

Los nuevos planes de estudios, diseñados para cumplir con los estándares de acreditación, definen qué competencias debe trabajar cada asignatura por lo que es necesario que todos los espacios curriculares adecuen sus programas de asignatura.

Como se mencionó en el punto anterior, existen en la FCEFYN gran cantidad de iniciativas que deben recuperarse y formalizarse, y con poco trabajo adicional arribar a una propuesta aceptable.

Por otro lado, para muchos equipos de cátedra esta será la primera aproximación al aprendizaje centrado en el estudiante. Es importante que cuenten con el apoyo de la institución y de sus pares para lograr el cometido.

El objetivo principal, para cada docente, cátedra y para la facultad, debe ser que esta nueva propuesta sea trasladada a las aulas y no quede en los papeles.

Para poder lograr los objetivos es imprescindible que estos sean factibles. Hay que comprender que estos cambios no pueden darse de manera instantánea. Requiere la adaptación y aprendizaje de toda la comunidad. Los estudiantes también deben aprender a aprender de otra manera. Para esto, se propone que los cambios sean graduales.

Otra realidad con la que se convive es la masividad en algunas materias, principalmente de los primeros años, la propuesta tiene que abordarse con especial atención en estos casos, asegurando la aplicabilidad, con actividades acordes a la situación de la cátedra. Cabe recalcar que varias innovaciones se han dado en asignaturas de esta naturaleza.

1.2.5 Pasos a seguir

Paso 1: Generación del programa de asignatura:

Para afrontar el proceso de acreditación es necesario declarar los programas de asignatura de los planes nuevos, ya que a través de los mismos se muestra cómo se desarrollarán y evaluarán las competencias.

Los mismos deben ser aceptables, coherentes y aplicables, ya que serán parte de la evaluación.

La generación de los mismos es una oportunidad para abordar la nueva propuesta.

Paso 2: Poner en práctica lo aprendido.

Se espera que los nuevos planes puedan ser implementados en 2025. Al ser una implementación gradual ese año solo cambiarán las propuestas correspondientes al primer año, por lo que una asignatura de quinto, será implementada por primera vez en 2029.

No se debe ver esto como una posibilidad de postergar nuestra obligación, sino como una oportunidad para implementar gradualmente la propuesta que este año se genere,

formalizando los cambios, de ser necesario, en los programas de asignatura correspondiente al plan de estudios actual.

Paso 3: Mejora continua:

Los programas de asignatura son un documento interno de la facultad, y salvo los datos fijados por el plan de estudios, como carga horaria, contenidos y competencias, pueden ser modificados. Por ello el comenzar a trabajar gradualmente desde el nuevo enfoque será un proceso de aprendizaje, que seguramente permitirá de aquí a un tiempo, hacer una propuesta superadora para nuestra futura asignatura, tal vez antes de que la misma se desarrolle por primera vez.

1.2.6 Instancias de articulación

Cada carrera ha propuesto determinadas instancias de articulación, horizontal y vertical, las verticales se dan entre materias por lo general correlativas entre sí, por lo general pertenecientes a un mismo track de conocimiento, que tratan una misma temática con un grado de complejidad creciente. Definen acciones (actividad práctica, o tratamiento de tema) para asegurar la integración de contenidos.

La articulación horizontal se da entre asignaturas de distintos tracks de conocimiento, por ejemplo, que en una asignatura de informática se aborde cómo resolver un determinado problema matemático.

Estas instancias deben ser tenidas en cuenta a la hora de proponer las actividades

1.2.7 Criterios de trabajo

Flexibilidad: EL programa debe dejar en claro la modalidad de trabajo, pero no es necesario especificar detalles, como por ejemplo la modalidad de cada clase. Es necesario que el docente tenga flexibilidad para adecuarse a la evolución del grupo.

Evitar el uso no de nombres propios de tecnologías y métodos en los programas detallados, ya que estos pueden volverse obsoletos rápidamente.

Factibilidad:

Viene dada de varios factores. La cantidad de contenidos y actividades debe ser acorde a las horas frente al docente y la carga horaria total. Un programa demasiado extenso en cualquiera de estas dimensiones no es desarrollable en el tiempo propuesto, y esto básicamente es un problema de diseño. En términos arquitectónicos, equivaldría a realizar un plano donde la propiedad es más grande que el terreno, porque se considera más conveniente.

Otro factor que hace a factibilidad es trabajar con estrategias acordes a la realidad de la cátedra. Es posible que resulte atractivo el desarrollo de determinadas actividades pero no son prácticas en grupos muy numerosos.

Coordinación:

Es necesario consultar con las asignaturas que están antes y después en la cadena de correlatividades y principalmente a las escuelas, para coordinar el desarrollo de la propuesta. Las instancias de articulación sirven de guía para esto.

Integración:

Hay que entender cada materia como una parte de un diseño mayor que es el plan de estudio. Antes de trabajar en una asignatura en particular, es necesario comprender el plan de estudios en su conjunto. Como se mencionó, es necesario coordinar cada propuesta con el entorno.

En varios planes de estudios un mismo contenido sintético puede aparecer en más de una asignatura, lo que implica que es abordado con distinto nivel de complejidad o desde otra perspectiva.

1.2.7 Por qué se llaman competencias de EGRESO

Esta definición es en extremo importante para ser incluida como un criterio más, por eso se trata por separado.

Las competencias que se proponen, comienzan a desarrollarse, en muchos casos, antes del ingreso a la universidad, y continuarán perfeccionándose a lo largo de toda la vida profesional.

De hecho, es habitual tener calificaciones como Ing. Senior, Ing. Junior, que en otras palabras, marcan una diferencia en la experiencia acumulada, y por extensión, el nivel de desarrollo de sus competencias profesionales para abordar un determinado problema.

Si se pretende que nuestros profesionales estén en capacidad de afrontar cualquier situación profesional como lo haría un experimentado, se está cometiendo un grave error que puede inducir a graves perjuicios al mismo estudiante y a la carrera, sobrecargando la propuesta innecesariamente.

Así como puede mencionarse la calificación de Ing. Senior, Ingeniero Junior, se puede agregar la de Ing. “recién graduado”.

La propuesta consiste en asegurar un grado de desarrollo mínimo de estas habilidades (ya no solo de conocimientos) para que el joven profesional pueda abordar el ejercicio, y luego desarrollará las competencias a lo largo de toda su vida profesional.

Si bien, como se mencionó, mediante las actividades prácticas y otras iniciativas se desarrollan estas competencias, no puede asegurarse un mínimo de desarrollo.

Capítulo 2: Elaboración del programa de asignatura

2.1 Lineamientos generales

2.1.1 Plantilla de documento

Se encuentra disponible una plantilla google docs a fin de ser empleada como documento base. Es muy importante respetar el formato, campos y títulos indicados en dicha plantilla. Los mismos se encuentran disponibles en el drive de trabajo.

2.1.2 Cómo editar

A fin de que el documento no se altere, solicitamos trabajar el mismo en el editor google docs. El mismo es gratuito, se encuentra disponible desde las cuentas @UNC y accesible desde cualquier plataforma y sistema operativo, por lo cual el archivo no se afectará independientemente desde qué dispositivo y sistema se haga la edición.

A su vez esta plataforma permite trabajar con varios colaboradores de manera simultánea y disponer del control de versión.

2.1.3 Mecanismo de trabajo

Recomendamos al responsable de cátedra crear una carpeta de trabajo en drive, copiar en la misma el template de programa de asignatura y compartirla con el equipo de cátedra.

Cabe recalcar que los planes de estudios se encuentran actualmente en revisión, por lo que pueden estar sujetos a modificaciones.

Más adelante, se indicará al responsable de cátedra como compartir el archivo terminado.

2.1.4 Evaluación de la propuesta

Los programas de las asignaturas deben ser aprobados por los consejos de escuela de aquellas carreras en las que la asignatura forme parte y, posteriormente, ser elevados al HCD de la Facultad.

Durante el proceso, los docentes podrán efectuar consultas respecto del trabajo encomendado, a las Escuelas, Secretaría Académica, al Equipo de Tecnología Educativa e Innovación. Obviamente podrá contar también con el apoyo de sus pares.

2.1.4 Materia Prima

Para trabajar en el programa de la asignatura es necesario contar con:

- Plan de estudios de cada carrera a los que la asignatura aporte
- Documento instancias de articulación de cada carrera.

2.2 Información contenida en la carátula

A la hora de confeccionar el programa de la asignatura, la primera parte consiste en la elaboración de la carátula.

Toda la información necesaria se encuentra detallada en el plan de estudios y los documentos anexos al mismo.

2.2.1 Nombre de la Asignatura

El nombre de la asignatura debe escribirse exactamente de la misma manera que figura en la tabla 1.1E del plan de estudios (estructura curricular del plan de estudios).

En caso de que la asignatura pertenezca a más de una carrera, el nombre fue consensuado en todas ellas y será el mismo en todos los planes de estudios, por lo que no debería haber inconvenientes al respecto.

2.2.2 Código

El campo código no debe ser completado por el equipo de cátedra, el mismo será asignado de manera posterior.

2.2.3 Bloque curricular

Se refiere al bloque curricular al que pertenece la asignatura, pudiendo ser Ciencias Básicas (CB), Tecnologías Básicas (TB), Tecnologías Aplicadas, (TA) y Ciencias y Tecnologías Complementarias (CTC).

El bloque al que pertenece la asignatura se obtiene de la última tabla del anexo VI del plan de estudios de cada carrera.

Como puede verse en la tabla ejemplo, una asignatura puede colaborar en más de un bloque curricular, no obstante solamente se declara el principal, que es el que figura en la columna resaltada del ejemplo.

Sem.	Asignatura	Bloque	Total Horas	CB	TB	TA	CTC	Observaciones
CINEU	Ambientación Universitaria	CTC	22				22	
CINEU	Física y Química	CB	48	48				
CINEU	Matemática	CB	48	48				
1	Análisis Matemático 1	CB	96	96				
1	Química	CB	72	72				
1	Sistemas de Representación	CB	96	96				

1	Taller y Laboratorio	TB	72		48		24	
2	Álgebra Lineal	CB	96	96				

Por regla general una materia que pertenece a más de una carrera, figura en el mismo bloque curricular en los diferentes planes de estudio. En este caso solamente es necesario especificar el bloque curricular, sin mencionar ninguna carrera, por ejemplo:

Bloque curricular: Tecnologías Aplicadas

No obstante lo anterior, hay casos particulares en los que la materia común pertenece a bloques curriculares diferentes en cada plan de estudios. En estos casos deben especificarse ambos, por ejemplo:

Bloque curricular: Tecnologías Aplicadas (Civil) - Tecnologías Básicas (Ambiental)

2.2.4 Horas

En la carátula del programa de la asignatura deberá declararse La carga horaria asignada a la asignatura, los RTF y las horas de actividad práctica

Las horas asignadas y RTF pueden obtenerse de la tabla 1.1.E del plan de estudios.

Nº	Año	Sem.	Espacio Curricular	Régimen Cursado	Modalidad	Carga Horaria	Carga Horaria Semanal	RTF
1	CINEU	CINEU	Ambientación Universitaria		Presencial / A Distancia	22	5,5	1
2	CINEU	CINEU	Física y Química		Presencial / A Distancia	48	24,0	3
3	CINEU	CINEU	Matemática		Presencial / A Distancia	48	24,0	3
4	1	1	Análisis Matemático 1	Semestral	Presencial	96	6,0	7
5	1	1	Química	Semestral	Presencial	72	4,5	5
6	1	1	Sistemas de Representación	Semestral	Presencial	96	6,0	7

La carga horaria refiere a la cantidad de horas de clases o actividades mediadas por el docente tiene la asignatura, y se corresponde con las horas que la materia aporta al plan de estudios.

Los RTF representan las horas totales que estimativamente el estudiante debe dedicar para la aprobación de la asignatura, incluye la carga horaria con el docente, junto a las horas dedicadas a actividades fuera del horario de clase, ya sea realización de actividades prácticas, resolución de ejercicio sin asistencia del docente, o tiempo de estudio por ejemplo. 1 RTF equivale a 30 horas de dedicación, siendo equivalente a un crédito ECTS.

Los valores a tomar deben corresponderse con los de la tabla mencionada.

Las horas de activador práctica deben ser como mínimo las especificadas en el anexo VII del plan de estudios y se refiere a la parte de la carga horaria anteriormente descrita dedicadas a la práctica.

Debe entenderse por actividad práctica aquellas en las que se pongan en juego acciones propias del ejercicio profesional, poniendo en juego las competencias descritas para la carrera, por ello no se incluyen resolución de ejercicios, problemas, etc.

Semestre	Espacio Curricular	Horas Presenciales	Horas de Formación Práctica	Observaciones
CINEU	Ambientación Universitaria	22		
CINEU	Física y Química	48		
CINEU	Matemática	48		
1	Análisis Matemático 1	96		
1	Química	72		
1	Sistemas de Representación	96	48	
1	Taller y Laboratorio	72	36	
2	Álgebra Lineal	96		

En este caso los valores mencionados en la tabla son los mínimos.

A modo de ejemplo, para la asignatura Sistemas de Representación, los campos correspondientes quedarían:

RTF	7
Carga Horaria	96
Horas de Práctica	48

2.2.5 Correlativas

Las asignaturas correlativas deben obtenerse del documento “Régimen de Correlatividades” correspondiente a cada plan de estudios.

El mismo, como ya se mencionó, es un documento separado del plan de estudios y hay uno para cada carrera.

el documento tiene el siguiente formato:

Asignatura a cursar	Asignaturas Correlativas
Ambientación Universitaria	---
Física y Química	---
Matemática	---
Análisis Matemático 1	Matemática
Química	Física y Química
Sistemas de Representación	Matemática
Taller y Laboratorio	Matemática
	Física y Química
	Ambientación Universitaria
Álgebra Lineal	Matemática

A modo de ejemplo, para el caso de la asignatura “Taller y Laboratorio” donde hay tres asignaturas correlativas, la carátula se completaría de la siguiente manera:

Correlativas:

- Matemática
- Física y Química
- Ambientación Universitaria

En el hipotético caso de materias que pertenezcan a más de una carrera y sus correlativas sean diferentes en cada una, especificar ambas de la siguiente manera:

Correlativas:

- Electrónica (biomédica)
- Electrónica Analógica 1 (Electrónica)

Es posible que algunas carreras no hayan puesto a disposición el documento correlativas al momento de iniciar este trabajo. En estos casos se recomienda consultar a la escuela para avanzar con el trabajo.

2.2.6 Contenidos sintéticos

Los contenidos sintéticos que corresponden a cada asignatura se encuentran definidos por el plan de estudios, en una de las tablas del anexo (ANEXO F todos los casos).

A modo de ejemplo mostramos una sección de una tabla de contenidos mínimos.

Contenidos Mínimos de los espacios curriculares de la carrera		
Sem.	Asignatura	Contenidos mínimos
CINEU	Ambientación Universitaria	Técnicas de estudio para un aprendizaje comprensivo en la Universidad. Las Ciencias, la Tecnología y el conocimiento científico y tecnológico. La Universidad Nacional de Córdoba y la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.
CINEU	Física y Química	Introducción a la Física. El Movimiento. Dinámica. Introducción a la Química. Nomenclatura química. Estequiometría.
CINEU	Matemática	Números Reales y Complejos. Polinomios. Relaciones y Funciones. Ecuaciones de primer y segundo grado. Trigonometría.
1	Análisis Matemático 1	Funciones Reales de variable real. Límite, continuidad y derivadas. Variación de funciones. Integral definida. Funciones Primitivas- Métodos de Integración. Aplicaciones
1	Química	Estructura atómica. Estados de la materia. Enlaces Químicos. Estequiometría. Termodinámica. Equilibrio químico. Oxido-Reducción.

Ya que los contenidos mínimos NO pueden modificarse, debemos tomar los que corresponden a nuestra asignatura textualmente de dicha tabla.

En el caso del ejemplo, para la asignatura Análisis matemático 1, corresponde el contenido sintético resaltado en negrilla.

Como podremos ver, están redactados de forma amplia y genérica de manera de no limitarnos a la hora de redactar los contenidos desarrollados.

Cabe recalcar que los contenidos mínimos correspondientes a materias comunes a más de una carrera han sido acordados entre las escuelas correspondientes, por lo que encontraremos el mismo texto en todos los planes de estudios que comparten la asignatura.

2.2.7 Competencias Genéricas

La Matriz de Tributación del Anexo II define con qué competencias colabora cada asignatura. A modo de ejemplo, la asignatura Álgebra Lineal colabora con las competencias CG1 y CG4

ASIGNATURA	COMPETENCIAS GENÉRICAS (CG)									
	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10
Ambientación Universitaria							A		A	
Física y Química	B						B		B	
Matemática	B						B		B	
Análisis Matemático 1	A			A						
Química	M			A		B	M			
Sistemas de Representación				M			A			
Taller y Laboratorio						B	M	A		
Álgebra Lineal	A			A						
Física 1	A			A					M	

La definición de cada una de estas competencias se encuentra en el Anexo I, de donde debemos copiarlas para incluirlas en el programa de la asignatura, para el caso de Álgebra lineal, el ejemplo quedaría de la siguiente forma:

Competencias Genéricas:

- CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.

Las competencias genéricas están consensuadas entre las escuelas por lo que, aunque una asignatura se encuentre en varios planes de estudios, colaborará enseñando las mismas en todos ellos.

En ningún caso es necesario especificar a qué carrera corresponden las competencias genéricas.

2.2.8 Competencias Específicas

Las competencias específicas se incorporarán en la página dos del programa de la asignatura.

Las competencias específicas con las que colabora la asignatura pueden encontrarse en la matriz de tributación del Anexo V del plan de estudios.

El texto completo de las competencias se encuentra en el anexo IV, de donde debemos copiarlas al programa de la asignatura, de manera análoga a lo explicado en el punto 2.1.7.

En el caso de que la asignatura pertenezca a dos o más carreras, será necesario incluir las competencias específicas detalladas en ambos planes de estudio.

A modo de ejemplo se muestra como quedaría el apartado para una asignatura que pertenezca a más de una carrera.

Competencias Específicas para la carrera de Ing. Electrónica:

- CE1.4.2: Analizar, diseñar e implementar circuitos lógicos, combinacionales y secuenciales, y sistemas de almacenamiento de datos para cualquier aplicación.
- CE1.4.3: Analizar, diseñar, programar, implementar, probar, depurar y evaluar hardware y software para sistemas de computación de propósitos específicos.
-

Competencias Específicas para la carrera de Ing. Biomédica:

- CE8.B1: Conocer el funcionamiento, características, criterios de selección y modelización de los dispositivos eléctricos y electrónicos principales a emplear en Ingeniería Biomédica.

Se hace la aclaración de que varias materias, principalmente pertenecientes a los bloques de las Ciencias Básicas y Ciencias y Tecnologías Complementarias, no tienen asignadas competencias específicas y sólo colaborarán con las competencias genéricas.

NOTA: Los títulos Competencias genéricas y Competencias específicas del programa de la asignatura están reservados para las competencias tal cual están especificadas en el plan de estudios. No obstante, bajo el título “Desagregado de competencias para la asignatura”,

podrá detallarse el desagregado propuesto, tanto para las competencias genéricas como específicas, realizado por la cátedra para la asignatura.

2.2.9 Control de versión y resolución

En el último apartado de la carátula principal, debe colocarse la fecha de aprobación y el número de resolución que aprueba el documento. Como cualquier otra modificación de las propuestas académicas la escuela debe llevar registro de versiones de los programas de asignatura.

2.3 Información contenida en el cuerpo del programa

2.3.1 Presentación.

Bajo este título, se describe las generalidades de la asignatura, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- El sentido de la asignatura en el plan de estudios,
- El sentido de la asignatura en la formación del ingeniero,
- Definición de la disciplina,
- Posicionamiento desde dónde se la enseña,

Ejemplo:

Electrónica Digital I es una asignatura que pertenece al segundo año (tercer cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Electrónica y Computación y tercer año (quinto cuatrimestre) Biomédica.

AL momento de transitar este espacio curricular el estudiante ha cursado las primeras materias de física, matemáticas y fue introducido en el uso de instrumentos y técnicas de trabajo en la asignatura Taller y laboratorio, siendo en este espacio, el primero de su carrera en el que integre los conocimientos de las ciencias básicas en el desarrollo de soluciones aplicando conocimientos y tecnologías propios de la electrónica como especialidad.

La asignatura es la primera de un trayecto de tres, donde se abordará la electrónica digital como área del conocimiento, por lo que la asignatura brindará la primera aproximación a esta disciplina, a través del estudio y aplicación de la matemática discreta, lógica combinacional y secuencial, FPGA, y unidades aritmético lógicas, para luego, en las subsiguientes materias, abordar microprocesadores hasta llegar a sistemas embebidos

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará las competencias propuestas.

La electrónica digital está presente en un extenso, variado y creciente universo de aplicaciones electrónicas constituyéndose en un basamento fundamental en el perfil profesional del ingeniero electrónico, en computación y biomédico.

La asignatura está pensada desde un enfoque constructivista, centrado en el estudiante, donde se proponen una serie de actividades de desarrollo que el estudiante debe desarrollar, implementar y verificar su funcionamiento experimentalmente. Se pretende con

esto desarrollar las competencias profesionales propuestas desde el aprender haciendo, la experimentación y el descubrimiento, y desarrollar la capacidad de manejar instrumental de laboratorio propio de la disciplina.

2.3.2 Contenidos desarrollados.

Estos contenidos pueden escribirse como unidades, aunque no es necesario que éstas coincidan con los contenidos sintéticos. Un contenido puede ser desarrollado en más de una unidad, o por el contrario, una unidad abarcar más de un contenido sintético.

A su vez debemos recordar que los contenidos sintéticos, en la mayoría de los casos, son disciplinares y no incluyen temas que deben ser tratados para el correcto abordaje de las competencias, como se ejemplifica en el punto 1.2.1.

Los contenidos sintéticos se desarrollan de manera similar a los planes actuales, pero los siguientes aspectos deben ser tenidos en cuenta:

- **Tener en cuenta la carga horaria de la asignatura y dedicación total (RTF).** lo que proponemos debe poder ser abordado en el tiempo asignado.
- **No debemos asumir que mayor cantidad de contenidos implica mayor calidad,** Podemos asumir que gran cantidad de contenidos es mejor, ya que es deseable que el estudiante “aprenda todo eso”. La realidad nos muestra que las asignaturas con programas enciclopédicos se encaminan a dos posibles realidades: Gran parte de la propuesta no es cubierta durante el desarrollo de la asignatura por falta de tiempo, por lo que el programa no refleja lo que sucede en el aula, o peor aún, aquellas temáticas clave para el desarrollo del futuro profesional no son abordadas adecuadamente por intentar infructuosamente cumplir con todo lo declarado en el programa. Un estudiante no va a saber más por cuanto escribamos en un programa que no se va a cumplir.
- **Tener en cuenta los objetivos de la asignatura** y preguntarse si cada contenido que proponemos realmente aporta a esa meta.
- Determinar qué **contenidos** son **nodales** para la formación del futuro profesional. Es lo opuesto al enciclopedismo de contenidos. Es necesario determinar aquellos saberes que es necesario tratar con suma profundidad, no necesariamente por su complejidad sino más bien por ser imprescindibles para sustentar la formación del futuro profesional. Estos deben ser tratados con la dedicación suficiente para asegurar que el estudiante se apropie de los mismos.
- Tener en cuenta las propuestas de asignaturas que aborden la misma temática, para **articular y evitar redundancias.**
- **Trabajar con la escuela,** ya que algunos contenidos mínimos pueden estar repetidos en varias asignaturas, esperando que sean abordados con distinta profundidad o puntos de vista. Esto debe articularse necesariamente.
- **La redacción debe ser genérica,** evitando el uso de nombres propios de métodos de cálculo, software, etc. Esto permite al docente actualizar la asignatura sin necesariamente modificar el programa de la misma.

Podemos mencionar dos tipos de contenidos desarrollados:

- **Contenidos disciplinares:** surgen de desarrollar los contenidos mínimos, de manera similar lo que se ha hecho en los programas actualmente vigentes.
- **Contenidos no disciplinares:** Son contenidos que, aunque no pertenezcan estrictamente a la disciplina de la asignatura, debemos incorporar para poder abordar el desarrollo de las competencias con las que la asignatura debe contribuir. Por ejemplo, para desarrollar la competencia “*Gestionar, Planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería*” será necesario abordar también contenidos propios de la gestión de proyectos, a emplear durante el desarrollo de las actividades, sin superponerse con otras asignaturas, por lo que es necesario coordinar estos puntos. Las competencias genéricas son abordadas generalmente por asignaturas pertenecientes a un mismo track disciplinar, a fin de facilitar la articulación entre las mismas.

La clasificación de contenidos disciplinares y no disciplinares se desarrolla a los fines de explicar la necesidad de ambos, pero en el programa de la asignatura no deberían ponerse por separado.

2.3.3 Metodología

En este apartado el equipo docente de la asignatura comparte las decisiones sobre cómo va a desarrollar la asignatura.

Intervienen cuatro componentes básicos a partir de los cuales se estructura la enseñanza:

- el contenido,
- las actividades (de enseñanza y de aprendizaje) ,
- los recursos,
- las formas de interacción.

La manera en cómo se relacionan estos cuatro componentes resulta en una propuesta metodológica.

La metodología de enseñanza debe ser coherente con las competencias (generales y específicas), los resultados de aprendizaje y la evaluación.

Para el modelo de enseñanza centrado en el docente, la metodología se podría resumir, por ejemplo, en: La metodología se basa en el desarrollo de clases magistrales por un lado, para el dictado de los teóricos, y por el otro resolución de ejercicios y actividades prácticas. La evaluación se realiza mediante exámenes parciales y aprobación de las actividades prácticas.

Este texto, con mínimas variaciones, podría ser empleado para cualquier asignatura del antiguo modelo, ya que las estrategias son alternativas de la clase expositiva, resolución de ejercicios y problemas, actividades de laboratorio prefijadas. etc.

En el caso de la enseñanza centrada en el estudiante, como docentes contamos un una gran diversidad de recursos metodológicos y didácticos, por lo que no hay un texto normalizado que satisfaga todas las necesidades, la propuesta debe surgir de la cátedra en función del diseño de sus estrategias de aula.

Se recomienda ser suficientemente genérico en la redacción de manera de contar con flexibilidad a la hora de armar las clases.

Estos ejemplos pueden servir de guía para la redacción de los propios de cada asignatura.

Ejemplo 1:

“El desarrollo general de la materia se basa en clases teórico-prácticas. Por ello las estrategias de enseñanza que hemos seleccionado para llevar adelante nuestra propuesta son: exposición dialogada, resolución de problemas y estudio de casos.

Cada unidad se desarrollará a partir de un material bibliográfico obligatorio. A su vez se ofrecerán trabajos prácticos que favorecerán el proceso de lectura y análisis del contenido como forma de evaluación y acreditación de cada unidad. Los trabajos prácticos se orientan a...”

Comentarios del ejemplo 1:

Este ejemplo habla de clases teórico-prácticas, lo que implica que no hay una disociación entre el desarrollo de contenidos teóricos y prácticos, sino que se llevan a cabo al mismo tiempo. Se mencionan como estrategias la exposición dialogada, y estudios de casos entre otros.

Es muy factible en esta propuesta agregar también que, se trabaje con el descubrimiento, es decir, los estudiantes no poseen los conocimientos necesarios para resolver las situaciones propuestas, pero el docente guiará el proceso para que “descubran la solución”. El uso del descubrimiento guiado como estrategia es muy valioso ya que el estudiante no aplica por ejemplo, “fórmulas finales” arribadas en los desarrollos teóricos, sino que las descubre por sí mismo. Las fórmulas pueden olvidarse, pero el proceso por el cual se arribó a la misma no.

Esto es aplicable en situaciones muy diferentes, en las asignaturas básicas, es muy propio para la física y el análisis matemático, y en las asignaturas avanzadas en la recuperación de saberes adquiridos anteriormente para aplicarlos a nuevas situaciones.

El mencionar que se trabajará con material bibliográfico obligatorio, y análisis de contenido como forma de evaluación, hace presumir que la asignatura trabajará competencias como las relacionadas con el autoaprendizaje.

Debe quedar claro que esta propuesta no implica que no haya clases teóricas, aún puramente expositivas. Lo que se manifiesta es que el desarrollo de las clases no está basado principalmente en esa estrategia.

Hoy en día, varias asignaturas trabajan con estrategias similares a la propuesta, aún sin haberlo formalizado en sus programas.

Si bien mantiene un vínculo con las metodologías tradicionales, implica un grado de avance hacia la enseñanza centrada en el estudiante, por lo que propuestas similares pueden resultar un buen punto de partida para docentes que no hayan experimentado innovaciones metodológicas en el aula.

A su vez este ejemplo, muestra que, aunque así parezca, no es tan simple la implementación de los cambios propuestos. Desde el año 1988 gran cantidad de

asignaturas de nuestra facultad tienen propuestas que incorporan la modalidad teórico-práctica, pero no han logrado trasladar esto al aula.

Ejemplo 2:

“La asignatura se desarrolla sobre casos reales aportados por los alumnos, ya que todos están en los últimos años de la carrera y pronto van a ingresar al mundo profesional. Deben constituir grupos de trabajo y elegir una organización de producción de bienes o servicios que les permita realizar estudios sobre la prevención de riesgos en sus procesos. Este enfoque se basa en el aprendizaje basado en problemas concretos, poniendo al alumno en contacto con la realidad laboral. Aprender, analizar, evaluar y proponer soluciones sobre un caso, se presenta como la dinámica con la que el alumno aprende de modo colectivo, junto con sus compañeros. Esta modalidad de construcción se sostiene y complementa con intervenciones del docente que, respetando la secuencia del proceso de aprendizaje del alumno y la pertinencia de la situación, guía e incentiva la búsqueda y selección de la información necesaria para resolver un problema o expone algunos contenidos que son sostén imprescindible para el desarrollo de las actividades planteadas.”

Comentarios del ejemplo 2:

Este ejemplo, tomado del programa de una asignatura actualmente vigente, caracterizada por su gran cantidad de estudiantes, emplea como estrategia el aprendizaje basado en problemas. Vale la pena recordar que problemas se refiere no a la resolución de ejercicios, sino al planteo de una situación, ficticia o real, propia del ejercicio profesional, que el estudiante debería resolver.

Es de notar que no se menciona la metodología a emplear para que el estudiante se apropie de los conocimientos necesarios para abordar esta situación. La estrategia descrita está pensada principalmente para el desarrollo de competencias, pudiendo el docente coordinarla con otras para el abordaje de los conocimientos necesarios que no puedan ser tratados en simultáneo con la actividad propuesta.

Esta modalidad permite abordar situaciones asimilables con las que el futuro profesional puede enfrentar en el futuro. Puede plantearse tanto para poner en práctica los conocimientos ya apropiados, como para desarrollar competencias.

También puede emplearse para que el estudiante descubra aquellos aspectos de los que adolece para resolver situaciones, las cuales deberán ser abordadas a instancias del problema trabajado.

Esta propuesta es muy flexible en cuanto permite trabajar con grupos pequeños, pero también numerosos (tal es el caso de la asignatura de la que se ha tomado el ejemplo), situación en las que el trabajo en equipo, evaluación entre pares, y otras estrategias pueden combinarse.

Ejemplo 3:

“La asignatura trabajará a través del desarrollo de un proyecto troncal, propuesto por la cátedra a cada grupo de estudiantes, el cual desarrollarán a lo largo del semestre.”

Al inicio del proyecto, los estudiantes podrán afrontar el problema con los saberes conceptuales y procedimentales adquiridos previamente, pero al avanzar en el desarrollo necesitarán incorporar nuevos para poder seguir adelante.

Con asistencia del docente, deberán identificar posibles fuentes, como así seleccionar las herramientas de software necesarias para continuar su trabajo.

En esta etapa, el docente seguirá el proceso, orientando al estudiante mediante preguntas guía, interviniendo en los casos que observe un desvío en el rumbo tomado por el equipo de trabajo en el correcto abordaje de esa etapa.

Una vez que los estudiantes descubran la necesidad de abordar determinados temas, los mismos serán abordados, debido a su complejidad, mediante clases expositivas y exposición dialogada, a fin de no demorar el trabajo en el proyecto troncal.”

Comentarios del ejemplo 3:

En este caso se emplea una metodología muy propia del aprendizaje centrado en el estudiante, y fuertemente orientada al desarrollo de todas las competencias profesionales.

El docente propone un proyecto a realizar durante el semestre durante el cual el estudiante se dará cuenta que para resolver situaciones puntuales necesita incorporar nuevos saberes. Deberá con la guía del docente elegir de dónde tomarlos y aprenderlos por su cuenta.

El papel del docente es muy relevante en cuanto a detectar a tiempo cualquier desviación de lo esperado y cuando el equipo de estudiantes tome un camino sin salida, advertirlos a tiempo. Esta advertencia no implica avisar de la situación, sino mediante preguntas hacer que los estudiantes se den cuenta de la situación y busquen una solución alternativa.

Cabe notar que aún una modalidad tan disruptiva para nuestro esquema actual de trabajo, pueda combinarse con las estrategias más tradicionales. Esto da cuenta de la infinidad de posibilidades que podemos plantear como metodología.

Es una propuesta apta principalmente para materias aplicadas. Si bien puede emplearse para comisiones de distintos tamaños, es especialmente recomendable para grupos medianos o pequeños, ya que a pesar de su aparente simplicidad requiere de mucho trabajo por parte del docente, tanto por la necesidad de seguir a cada grupo, como por la diversidad de caminos que puedan tomar los estudiantes para abordar cada situación, pero permite aprender no solo del trabajo propio de su equipo, sino también de las alternativas de solución adoptadas por sus compañeros.

Esta propuesta podría hacerse también reemplazando el trabajo sobre un proyecto troncal por uno o más proyectos de desarrollo durante la asignatura.

2.3.4 Evaluación

Junto con la metodología, es uno de los puntos donde más diferencias observamos con los programas actuales debido a la diversidad de opciones.

Hasta el momento la modalidad de evaluación por excelencia es la evaluación sumativa en cualquiera de sus formas. Principalmente exámenes escritos y orales, combinados en algunos casos con otros requisitos como la aprobación de actividades prácticas.

Si bien las evaluaciones siguen siendo herramientas totalmente vigentes, hay que recalcar dos aspectos del nuevo escenario:

-La evaluación por sí sola no brinda información acerca del desarrollo de las competencias. Es más, según el diseño de la misma, puede evaluar solamente la memorización, sin brindar información sobre la comprensión del tema evaluado.

-Las metodologías propias del aprendizaje centrado en el estudiante, permite mediante el diseño de herramientas adecuadas y el seguimiento del estudiante, realizar una evaluación continua a lo largo del proceso de aprendizaje mucho más exhaustiva que un examen, donde se tienen en cuenta no solamente los conocimientos disciplinares, sino la capacidad de emplearlos adecuadamente.

Es cierto que la relación estudiantes/docentes es un factor limitante a la hora de diseñar las herramientas de evaluación, ya que herramientas más integrales requieren más dedicación del docente, lo que en grupos muy numerosos puede no ser factible.

Si bien el equipo de cátedra puede adoptar distintas herramientas, se recomienda, por su simplicidad, el empleo de rúbricas, o rúbricas combinadas con evaluación.

Para establecer la rúbrica, es necesario previamente definir los indicadores a trabajar y el grado de desarrollo de los mismos.

La primera propuesta consiste en el empleo de rúbricas que consideren tanto la evidencia de que el estudiante se ha apropiado de los conocimientos disciplinares, como también las dimensiones procedimentales y actitudinales, lo que se verá en capítulo separado..

Una rúbrica lo suficientemente desarrollada, con el seguimiento adecuado del estudiante, puede ser una herramienta de evaluación integral, al punto de poder prescindir de otros sistemas de evaluación tradicionales como los exámenes. Por ejemplo, la metodología del ejemplo tres en el título anterior, permite no solo que el estudiante adquiera los conocimientos durante el proceso sino brinda al docente la oportunidad de observar y evaluar el desempeño del estudiante ante cada situación. Como se mencionó, una evaluación de esta naturaleza requiere un seguimiento acorde de los estudiantes por parte del equipo docente.

Para grupos muy numerosos con una relación estudiante docente baja, la combinación con métodos tradicionales de evaluación correctamente empleados resulta más apropiada.

La combinación de métodos es necesaria ya que no solamente debemos tener en cuenta los saberes conceptuales adquiridos, sino también tener en cuenta el desarrollo de las competencias, mediante los indicadores de desempeño, aunque a diferencia de la situación limitaremos el uso de la rúbrica para considerar el desarrollo de competencias únicamente, empleando la evaluación para los contenidos disciplinares.

Ejemplo 1:

“La evaluación se realizará a través de dos parciales a lo largo del semestre y la realización de dos actividades prácticas. Durante el desarrollo y evaluación de las actividades, el docente a cargo de las mismas evaluará el desempeño y desarrollo de competencias mediante la siguiente rúbrica.

Comentarios ejemplo 1:

Como se mencionó, esta propuesta se basa en la evaluación tradicional, incorporando herramientas que permiten tener en cuenta el nivel de desarrollo de las competencias a través de indicadores.

Por su simplicidad es apto para grupos muy numerosos y para aquellos equipos de cátedra que aún no hayan realizado innovaciones metodológicas en el aula, permitiendo una primera aproximación al trabajo por competencias.

Este apartado debe incluir la rúbrica, cuya elaboración, debido a su complejidad, será tratada por separado.

Ejemplo 2:

“En el marco de la propuesta teórico práctica el equipo de cátedra ha decidido realizar el seguimiento de los alumnos con una propuesta de evaluación formativa.

Para ello los instrumentos que ha seleccionado son: Elaboración de buenas preguntas, Estudio de casos, Portfolio, Coloquio integrador a partir del portfolio.

Para aprobar esta asignatura los alumnos tienen que cumplimentar: 80% de asistencia a las clases, compartir en el foro colaborativo del aula virtual las buenas preguntas hasta 24 horas antes de la próxima clase. Resolver en equipo y colaborativamente los casos que el equipo de cátedra presente, realizando vinculaciones teoría caso de manera pertinente y coherente y subirlos al portfolio. Finalmente el equipo de la cátedra generará un entorno en donde cada estudiante realizará un coloquio individual el cual se construirá a partir de las producciones realizadas a lo largo de la materia.

Criterios de evaluación:

- *Puntualidad en la entrega de las producciones.*
- *Escritura académica.*
- *Originalidad, integración y pertinencia de conceptos.*
- *Claridad en la formulación de las producciones.*
- *Transferencia.*
- *Vinculación teoría práctica.*
- *Movilización del conocimiento.”*

Comentarios ejemplo 2:

Esta propuesta plantea la evaluación continua. El hecho de que la evaluación sea formativa implica que los resultados del proceso de evaluación sirven de realimentación al estudiante durante el proceso. Si el resultado de una actividad no es el deseado, mediante la evaluación (que no necesariamente es un exámen escrito, sino puede ser por ejemplo una evaluación entre pares) tiene por sentido que el estudiante advierta sus apartamientos o deficiencias y las corrija durante lo que resta del proceso.

Este planteo para evaluación es acorde al ejemplo 3 de metodologías. en vez de proyectos, aquí se propone trabajar mediante la generación de portfolio y estudio de casos, a fin de mencionar otras estrategias posibles de ser empleadas, pero como ya se mencionó, es importante que evaluación y metodología estén armonizadas,

Este apartado debe incluir la rúbrica, cuya elaboración, debido a su complejidad, será tratada por separado.

2.3.5 Condiciones de aprobación.

Las condiciones de aprobación deben incluir los requisitos para aprobar la materia, el mecanismo para establecer la calificación y requisitos para alcanzar la regularidad. Está íntimamente ligado al sistema de evaluación propuesto.

Cabe recordar que la asignatura debe poder ser aprobada durante el semestre en el cual se desarrolla. No debe incluir requisitos posteriores.

Ejemplo 1:

“Requisitos para aprobar la materia por promoción:

- *80% de asistencia.*
- *Aprobación del 100% de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación sobre una de las instancias.*
- *Aprobación del 100% de las actividades prácticas propuestas.*
- *Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.*

Calificación:

La calificación se obtendrá a través del siguiente polinomio:

$$CALIFICACIÓN = 0,6xP1 + 0,2xP2 + 0,2xP3$$

Donde:

P1: Es el promedio de las calificaciones de los exámenes parciales

P2: Es el promedio de la calificación de las actividades prácticas.

P3: Es la valoración numérica obtenida de la rúbrica.

Requisitos para alcanzar la regularidad.

- *80% de asistencia.*
- *Aprobación de todas menos una de las evaluaciones parciales, incluida instancia de recuperación sobre una de las instancias.*
- *Aprobación del 100% de las actividades prácticas propuestas.*
- *Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.”*

Comentarios del ejemplo 1:

Este ejemplo es una propuesta bastante conservadora donde se mantienen los mecanismos de evaluación tradicionales, combinados con otros que permiten tener en cuenta el desarrollo de competencias.

Puede ser un punto de partida para aquellas cátedras que hasta el momento no han realizado innovaciones metodológicas, y posteriormente realizar propuestas más avanzadas.

La cantidad de evaluaciones y prácticas es solo a los fines del ejemplo y deberían ser ajustadas a las particularidades de la asignatura.

Con respecto a las diferencias entre los requisitos para aprobar y alcanzar la regularidad, en el ejemplo son muy similares, pero podrían ampliarse sin inconvenientes. Por ejemplo, para alcanzar la regularidad puede no ser necesario que todos los indicadores hayan sido

desarrollados durante el cursado, si pueden ser considerados en la instancia de exámen regular.

La fórmula polinómica también puede ser ajustada. La alta ponderación a la evaluación y resultado de las actividades prácticas se debe a que asumimos, como se dijo anteriormente, un desarrollo conservador de la asignatura e incorporando al menos incipientemente el uso de indicadores.

Es una propuesta apta para materias masivas y aquellas que hasta el momento no han incursionado en la implementación de estrategias y metodologías centradas en el estudiante.

Esta propuesta es coherente con el ejemplo 1 de evaluación, y los ejemplo 1 y 2 de metodología.

Ejemplo 2:

“Requisitos para aprobar la materia por promoción:

- *80% de asistencia.*
- *Aprobación del 100% de las actividades prácticas propuestas.*
- *Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.*

Calificación:

La calificación se obtendrá a través del siguiente polinomio:

$$\text{CALIFICACIÓN} = 0,6xP2 + 0,4xP3$$

Donde:

P2: Es el promedio de la calificación de las actividades prácticas.

P3: Es la valoración numérica obtenida de la rúbrica.

Requisitos para alcanzar la regularidad.

- *80% de asistencia.*
- *Aprobación del 100% de las actividades prácticas propuestas.*
- *Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.”*

Comentarios del ejemplo 2:

Este ejemplo es una propuesta se realiza por competencias. Si el equipo de cátedra cuenta con experiencia, podría suprimirse la expresión polinómica y trabajar exclusivamente con la rúbrica, incluyendo en la misma los indicadores que tienen en cuenta la comprensión de los conocimientos disciplinares, tanto conceptuales como procedimentales.

Esta propuesta es congruente con los ejemplos 2 y 3 de metodología

2.3.6 actividades prácticas y de laboratorio

En este apartado deben detallarse las actividades prácticas, proyectos, laboratorios, u otros a llevar a cabo durante el desarrollo de la asignatura, mediante un título descriptivo de la misma, conteniendo además una breve descripción.

2.3.7 Bibliografía

La bibliografía o material de estudio recomendada en el programa de la asignatura debe encontrarse disponible para los estudiantes.

Si se trata de libros físicos u otro material protegido por derechos de autor, los mismos deben estar disponibles en las bibliotecas de la FCEfyN para poder ser incorporados a la bibliografía.

Pueden incorporarse material de dominio público, o con licencias abiertas que sean de libre acceso, sin necesidad de que se encuentren en las bibliotecas

Se recomienda formato APA:

A continuación se muestran algunos ejemplos a modo de referencia.

Libros:

Autor (año) Título (edición) Editorial

Libros con Link o DOI:

Autor (año) Título (edición) Editorial, Link o DOI

Tesis o proyecto final:

Autor (año) Título (Grado académico, Institución), Base de datos donde se encuentra, Link.

Documento en línea:

Autor (año) Título, [en línea]. Institución. Disponible en: Link

Documento en línea sin autor (notas de aplicación, por ejemplo):

Título (año) [en línea]. Institución. Disponible en: Link

Ley, Normativa:

Título y/o número (año), N° de Boletín Oficial, Organismo

Trabajo en congreso:

Autor (Año). Título. nombre del congreso (pp. páginas en el libro). Lugar

Para verificar que el material se encuentre disponible en las Bibliotecas, se puede hacer a través de la plataforma de consulta de bibliotecas fcefyn a través de este [LINK](#).

En los resultados de búsqueda, se indicará el total de ejemplares disponibles en las bibliotecas FCEfyN.

Se recuerda que por la naturaleza del buscador, puede haber “cero” ejemplares en nuestras bibliotecas, e indicar donde puede encontrarse un ejemplar. El requisito es que haya ejemplares disponibles en las bibliotecas FCEFyN.

Capítulo 3: Material de apoyo

En el capítulo anterior se detallan los pasos a seguir para llevar adelante el desarrollo de un programa de asignaturas por competencias. No obstante, muchos de los conceptos empleados pueden requerir información complementaria para poder ser correctamente abordados, en especial para aquellos docentes que no han incursionado en el nuevo enfoque con anterioridad, en especial la propuesta de resultados de aprendizaje y rúbricas.

3.1 Competencias

A fin de poder abordar correctamente indicadores de desempeño, primero haremos una revisión más formal de qué es una competencia, retomando lo que mencionamos en la primera parte del tutorial.

Se puede definir Competencia como desempeñarse con idoneidad integrando distintos saberes en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales con determinado nivel de calidad.

podemos desagregar esta definición en varias partes. Comienza con “es desempeñarse”, lo que implica acción, indica la existencia de una habilidad. Para llevar adelante la misma se requieren distintos saberes, habla de saberes y no de conocimientos porque como ya mencionamos la competencia incluye tres tipos de saberes: saber conocer, saber hacer y saber ser y como veremos ésto se refiere a algo muy concreto.

El saber “conocer” hace referencia a los conocimientos que el estudiante debe tener para poder llevar a cabo determinada actividad, lo que habitualmente denominamos contenidos. Los mismos no son solo disciplinares, sino que se requieren también contenidos no disciplinares.

El saber “hacer” trata de los conocimientos procedimentales que consiste en saber como poner en juego sus conocimientos, para realizar una determinada actividad.

Por último el saber “ser” se refiere a hacerlo de una determinada manera, en nuestro caso, como lo debería hacer un ingeniero, es decir, de acuerdo a determinada normativa, respetando las reglas del ejercicio de la profesión, etc.

La competencia tiene un fin, que es el resolver distintos problemas o situaciones profesionales, y una condición de calidad.

Por ende, la redacción de una competencia deberá tener estos elementos.

A modo de ejemplo podemos analizar la siguiente competencia específica a un área del conocimiento.

“Calcular, diseñar, proyectar y construir estructuras metálicas autoportantes para su uso como estructura soporte de sistemas de comunicaciones de acuerdo a la normativa vigente”
Si analizamos la competencia, podemos distinguir sus componentes por definición.

Verbo de desempeño	Objeto del conocimiento	Finalidad	Condición de calidad
Calcular, diseñar, proyectar y construir	estructuras metálicas	Para cualquier aplicación	Según normativa vigente
Se emplea un verbo en infinitivo que implique una acción. En caso de emplear más de un verbo, cada uno implica una competencia por sí misma.	Ámbito o ámbitos en los cuales recae la acción. El ámbito sobre el cual recae la acción debe ser identificable y comprensible por quien lea la competencia.	Propósitos de la acción. Puede haber una o varias finalidades. Se sugiere que las finalidades sean generales.	Conjunto de parámetros que buscan asegurar la calidad de la acción o actuación. Muchas veces está implícito por contexto, EN una profesión regulada, la condición de calidad está definida por la normativa y estado del arte de la profesión, por lo que muchas veces no se detalla este elemento.

Para comprender los alcances de una competencia, y diseñar cómo será abordada en el aula, la misma debe ser desagregada.

El primer paso es separar las acciones, definidas por el verbo, a partir de la competencia anterior, podemos plantear las siguientes:

Calcular estructuras metálicas para...

Proyectar estructuras metálicas para ...

Si bien el área disciplinar sigue siendo la misma, estructuras metálicas, queda claro que nuestros estudiantes deberían, al final de la asignatura, no solo tener conocimientos teóricos, sino también llevar a cabo, al menos con cierto nivel de desarrollo, las actividades de calcular, diseñar, proyectar... para lo cual se requiere la puesta en práctica de las mismas, y la incorporación de los conocimientos no disciplinares que fueren necesarios.

A su vez podemos desagregar cada una de las anteriores en función del objeto del conocimiento y finalidad, especificando y/o delimitando el alcance del trabajo a realizar en el aula. Así podemos partir de estructuras metálicas para cualquier aplicación alcanzada por la carrera en:

Diseñar, calcular... estructuras metálicas autosoportadas para ser empleadas como estructura soporte de sistemas de comunicación.

Diseñar, calcular... estructuras metálicas reticuladas para naves de grandes superficies. esto permitirá definir también los contenidos detallados para abordar la materia.

Para nuestras asignaturas, como ya mencionamos, tenemos que abordar dos grupos de competencias, genéricas y específicas.

En el caso de las competencias genéricas, contamos con una propuesta de desagregado realizada por ASIBEI, que podemos emplear como referencia para proponer nuestro desagregado..

El documento de referencia se puede descargar del siguiente link:

[Documento ASIBEI](#)

En el caso de las competencias específicas, las mismas tienen una redacción genérica y deberían ser desagregadas para la posterior construcción de indicadores.

3.2 Herramientas para caracterizar los resultados de aprendizaje

Las competencias, aún desagregadas, implican saberes complejos pero, esta misma complejidad y cantidad de aspectos a tener en cuenta, hace que sea difícil para el docente inferir el grado de desarrollo de la competencia por parte de cada estudiante.

De ahí la necesidad de, a partir del desagregado de competencias, construir los resultados de aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje responden a la pregunta, ¿Qué sabe el estudiante?, qué sabe hacer? por definición, son enunciados que expresan lo que esperamos que el estudiante sepa o sepa hacer después de transcurrido el período de aprendizaje.

Se caracterizan por:

- Son observables y eventualmente cuantificables, por lo tanto se pueden evaluar. Para ello deben implicar acciones observables.
- Son evidencias de aprendizaje y/o indicadores de desempeño: sus acciones no son ambiguas, los verbos que se emplean no son genéricos como saber o conocer, sino precisos como Diferenciar, identificar, expresar, confeccionar, que usados adecuadamente, se refieren a acciones concretas.
- Deben ser aplicables: debe tenerse en cuenta el tiempo disponible para el desarrollo de las actividades planificadas y para evaluar, a su vez no ser tan ambiciosos que no sean implementables. Antes de proponerlos sería conveniente tener una idea de que actividades serían necesarias llevar a cabo para ponerlos de manifiesto y observarlos. ¿Estas actividades son factibles?

Son indicadores que el docente puede identificar, para evaluar el grado de desarrollo de las competencias por parte del estudiante, de manera de realimentar el proceso de aprendizaje y de evaluar.

Para la redacción de los resultados de aprendizaje, nos apoyaremos en la Taxonomía de Bloom.

Bloom propone que los procesos cognitivos pueden jerarquizarse, de manera progresiva según su complejidad. Esta no es una mera clasificación sino que tiene en cuenta el proceso de aprendizaje, ya que cada jerarquía, es más compleja que la anterior y requiere que el estudiante haya desarrollado la etapa anterior para continuar el proceso.

Esta interpretación, sirve de modelo no solo para el planteo de indicadores sino para el diseño de procesos de aprendizaje, siendo la propuesta de uso más generalizado. EN este caso las adoptaremos ya que nos permitirá colaborar con el desarrollo de nuestros indicadores aún sin abordar formalmente la temática.

Las jerarquías en las que se desarrolla un proceso de aprendizaje son:

1. Crear
2. Evaluar
3. Analizar
4. Aplicar
5. Comprender
6. Conocer

Las analizaremos de menor a mayor complejidad.

CONOCER:

La jerarquía “Conocer” implica el recordar la información, pero no implica la comprensión de la misma. Se basa en el recuerdo y memorización.

Que sea la jerarquía del proceso de aprendizaje de menor complejidad, no implica, bajo ningún concepto que sea menos importante, Es imprescindible contar con la información, pero además debemos saber usarla que es donde entran en juego las demás jerarquías.

Para crear indicadores que tengan en cuenta esta jerarquía, podemos emplear los siguientes verbos:

Nombrar, reconocer, listar, describir, definir, denominar, localizar, identificar, enumerar, citar, repetir, mostrar, reproducir...

COMPRENDER:

La jerarquía “comprender” implica que el estudiante es capaz de interpretar la información y relacionarla con los conocimientos adquiridos previamente.

Para crear indicadores que tengan en cuenta esta jerarquía, podemos emplear los siguientes verbos: Interpretar, ejemplificar, clasificar, resumir, inferir, comparar, explicar, comunicar, reformular, reconocer, describir, diferenciar, asociar, discutir, explicar...

APLICAR

es llevar a la práctica el proceso aprendido, en una situación conocida o en una nueva

Para crear indicadores que tengan en cuenta esta jerarquía, podemos emplear los siguientes verbos: Ejecutar, implementar, desempeñar, usar, resolver, calcular, actuar, predecir, seleccionar, demostrar...

ANALIZAR

Analizar implica descomponer el conocimiento en sus partes y buscar interrelaciones entre ellas.

Para crear indicadores que tengan en cuenta esta jerarquía, podemos emplear los siguientes verbos: Diferenciar, organizar, atribuir, comparar, delinear, estructurar, integrar, gestionar, contextualizar, modelizar, investigar, categorizar, inferir, relacionar, clasificar, dividir, interrogar...

EVALUAR

El evaluar implica la capacidad de crítica, de establecer un juicio de valor en una determinada situación para la toma de una decisión.

Para crear indicadores que tengan en cuenta esta jerarquía, podemos emplear los siguientes verbos: Comprobar, revisar, formular, hipotetizar, experimentar, juzgar, probar, detectar, monitorear, controlar, dirigir, valorar, determinar (establecer), argumentar, estimar, adjuntar, seleccionar, comparar, concluir, contrastar, convencer, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, evaluar, calificar, interpretar, juzgar, justificar, medir, predecir, considerar (estimar), recomendar, relacionar, resolver, revisar, obtener puntaje, resumir, apoyar, validar, valorar

CREAR:

Implica reunir todo lo aprendido y las ideas apropiadas en las etapas anteriores con el fin de crear algo nuevo, aplicar el conocimiento adquirido a una situación que no necesariamente replica las ya experimentadas.

Para crear indicadores que tengan en cuenta esta jerarquía, podemos emplear los siguientes verbos: Generar, planificar, producir, diseñar, construir, idear, trazar, elaborar, concebir, proyectar, desarrollar

Visto este modelo con el que podemos analizar las distintas complejidades del proceso de aprendizaje, es de notar que el modelo de enseñanza centrado en el docente trabaja fuertemente en las etapas de conocer y comprender.

Si lo vemos desde las estrategias empleadas, la clase expositiva se centra en la comunicación del conocimiento (estrictamente el conocer), que combinada con la realización de buenas preguntas, dialéctica e inducción, por ejemplo, se puede trabajar intensamente la comprensión.

A su vez, las herramientas tradicionales de evaluación se centran en el “Conocer”. Aún muchas actividades de evaluación que consideramos “prácticas”, como la resolución de ejercicios, muchas veces requieren que el estudiante repita un procedimiento de resolución. Así como se puede memorizar un concepto, también se puede “memorizar” un “saber procedimental”.

Los procesos más complejos, como “crear”, relacionados con la aplicación de los conocimientos, son evaluados con otras herramientas, como el trabajo en proyectos, generación de portfolios, actividades prácticas, análisis de casos, exposiciones, etc...

En la actualidad estas herramientas son ampliamente usadas por los docentes de nuestra facultad, por lo general para evaluar no solo el conocimiento, sino la capacidad de emplearlos (competencias), pero esto se hace de manera informal. lo que se propone es formalizar esto, identificando que aspectos son evaluados” e incorporando aquellas dimensiones que hasta el momento no han sido tenidas en cuenta y a partir de la implementación del nuevo plan debemos considerar.

3.3 Propuestas de resultados de aprendizaje.

Considerando lo visto, podemos encarar el desarrollo de resultados de aprendizajes a partir de ejemplos. Los mismos se realizan para las competencias genéricas ya que su abordaje puede ser más dificultoso para la mayoría de los docentes que las relacionadas con la disciplina.

en todos los casos el proceso será el siguiente:

1. Partimos de una competencia asignada a la nuestra materia
2. Desagregamos las competencias
3. Construimos indicadores que permitan evaluar el desarrollo de la misma.

Recordemos que los indicadores deben ser “aplicables”, por los que nos puede resultar de ayuda pensarlos simultáneamente con la metodología y evaluación, así aseguramos su factibilidad.

Al momento de proponer los resultados de aprendizaje, puede resultar más sencillo emplear acciones propias de las jerarquías más bajas de la taxonomía propuesta (conocer, comprender), pero por si solas no son suficientes para promover un alto nivel de desarrollo de las competencias o para su evaluación.

Ejemplo 1:

Asignatura que tenga asignado trabajar sobre la competencia genérica 7

Competencia: competencias para comunicarse con efectividad.

Del desagregado de Asibeí, tomamos las siguientes (podemos proponer otras también):

- Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.
- Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.
- Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.

- Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.
- Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.

Si bien podemos plantear los indicadores sin necesidad de tener en cuenta la actividad que propondremos para promover el desarrollo de las competencias, realimentar el proceso de aprendizaje y evaluar, al mismo tiempo su avance, la mencionaremos de forma previa para facilitar la comprensión del ejemplo.

Propondremos una actividad muy empleada por nuestros docentes en la actualidad, como es requerir que el informe de un trabajo práctico, o de investigación, sea presentado en formato paper. Esta actividad permitirá colaborar con el desarrollo de la competencia del ejemplo y por ende sus desagregados.

Para el desarrollo de la competencia no basta solo con la exigencia de emplear un determinado formato, sino que el estudiante debe aprender, guiado por su docente, gran cantidad de saberes y procedimientos para lograr la tarea encomendada, desde aspectos de estilo, como el empleo de la tercera forma impersonal, simplificación, cortesía al referirse a otras publicaciones, uniformidad de estilo, etc, hasta la estructura de un paper: que información debe contener y cómo se construye un resumen, marco teórico y metodológico, conclusiones... que el estudiante no conoce al momento de abordar el trabajo, como también es oportunidad de ser guiado para desarrollar la capacidad de ponderar la confiabilidad de distintas fuentes de información.

Para la construcción de los resultados, nos debemos preguntar, qué acciones deberíamos observar en el estudiante que nos den indicios de que ha alcanzado un determinado nivel de desarrollo de las competencias esperadas?

1. Identifica correctamente las instrucciones de autor y archivos de trabajo provistas por la editorial asignada por su docente
2. interpreta correctamente las instrucciones de autor
3. Produce gráficos aptos para una edición impresa.
4. Usa adecuadamente los tiempos verbales
5. Pondera adecuadamente las publicaciones de referencia provistas por su docente en función de su confiabilidad.
6. Justifica con fundamentos sólidos la elección de las publicaciones a emplear como referencia.
7. Explica adecuadamente el caso de estudio
8. Explica claramente el procedimiento a emplear.
9. Propone el uso de herramientas de análisis acordes a la aplicación propuesta.
10. Explica adecuadamente las limitaciones del método empleado en la obtención de resultados.
11. Emplea adecuadamente las herramientas estadísticas para analizar los resultados
12. Interpreta adecuadamente los resultados obtenidos para la elaboración de conclusiones.
13. Identifica correctamente los outliers de manera previa al análisis.

Como podemos observar, estos resultados esperados pueden ser observados por el docente durante el desarrollo de la actividad, o bien mediante la revisión del entregable del estudiante e indican, en su conjunto, que ha desarrollado, al menos en parte, la competencia que estamos trabajando.

Es muy importante recalcar que si bien los resultados permiten al docente determinar si el estudiante desarrolló las competencias, no deben ser tomados como un mero elemento de evaluación. Éstos nos permiten analizar la evolución durante el proceso de aprendizaje para realimentar con acciones que permitan reorientar a tiempo al estudiante en el logro de sus aprendizajes.

Esta herramienta no es solo para el docente, ya que el mismo estudiante, quien tiene acceso a esta información a través del programa de la asignatura, conoce los elementos que servirán de referencia para su evaluación y él mismo deberá orientar su aprendizaje para lograr completar el proceso adecuadamente.

Cantidad:

Con respecto a la cantidad, los resultados de aprendizaje tienen que ser suficientemente detallados para evaluar correctamente como el estudiante ha desarrollado la competencia en cuestión (de los desagregados que se han considerado), pero en conjunto tienen que ser aplicables. Por ello no es recomendable trabajar con más de una decena por competencia, salvo en asignaturas con una relación estudiante docente suficientemente baja, que permita su uso.

Ejemplo 2:

En este caso trataremos de proponer indicadores a una de las competencias genéricas que es considerada una de las más complicadas de trabajar por la mayoría de los docentes.

“Competencia: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.”

Desagregado ASIBEI:

Ser capaz de comprender la responsabilidad ética de sus funciones.

Ser capaz de identificar las connotaciones éticas de diferentes decisiones en el desempeño profesional.

Ser capaz de reconocer que la optimización de la selección de alternativas para los proyectos, acciones y decisiones, implica la ponderación de impactos de diverso tipo, cuyos respectivos efectos pueden ser contradictorios entre sí.

Ser capaz de comprender y asumir las responsabilidades de los ingenieros en la sociedad.

Ser capaz de considerar los requisitos de calidad y seguridad en todo momento.

Ser capaz de aplicar las regulaciones previstas para el ejercicio profesional.

Antes de abordar el desarrollo de los resultados de aprendizaje, deben entender que no se pretende emitir un juicio de valor sobre la moral del estudiante, sino que comprende las implicancias de sus acciones y que tiene la capacidad de realizar un juicio de valor sobre las implicancias de una acción profesional. Aclaremos, podemos evaluar la capacidad de realizar el análisis que permite tomar una decisión con herramientas objetivas, lo que no implica ponderar la integridad de la persona para tomar una decisión en una situación futura.

Si bien esto puede parecer complicado, resulta que esta competencia es puesta en juego constantemente en la vida profesional. La mayoría de las decisiones en ingeniería, de cualquier naturaleza, están concebidas para brindar una solución a un problema o necesidad, pero conllevan un riesgo asociado a la misma, lo que traduce cada decisión en una situación de costo beneficio, que debe ser analizada y para lo cual existen herramientas. Por ejemplo, la evaluación de impacto ambiental para obras civiles.

Podemos analizar también el caso del diseño de equipos de soporte de vida (un respirador, por ejemplo). Es un equipo imprescindible para que los pacientes puedan sobrevivir a determinadas situaciones. Hay componentes del equipo, denominados de seguridad intrínseca, cuya falla puede ocasionar un daño más o menos grave al paciente.

A su vez cada componente tiene una tasa de fallo asociada. Por lo tanto, teniendo en cuenta el posible daño y la probabilidad de ocurrencia puede estimarse el riesgo.

Para poder certificar un nuevo producto, es necesario realizar el Análisis de Gestión de Riesgos sobre el diseño que consiste en:

Identificar las hipotéticas fallas que puede sufrir el equipo.

Determinar la probabilidad de ocurrencia de cada una..

Determinar la severidad del daño ante cada posible falla.

Determinar el riesgo asociado a cada falla.

Establecer un determinado criterio de admisibilidad del riesgo ($\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Severidad}$).

Una vez realizado el análisis deben reconsiderarse desde el punto de vista del diseño aquellos riesgos considerados inadmisibles.

Debe quedar claro que siempre hay un riesgo asociado al uso de la tecnología desarrollada, aún después del rediseño, permanecen los riesgos considerados admisibles, y el llamado riesgo residual de aquellos que fueron trabajados.

Que un riesgo sea admisible no implica que el daño ante una posible falla sea leve, puede existir un daño severo con una probabilidad de ocurrencia extremadamente baja, que es considerado admisible no sólo por la baja probabilidad, sino también por el alto beneficio del uso de dicha tecnología que justifica asumir el riesgo. Existen normas que establecen criterios para la aplicación de este procedimiento.

Este análisis es realizado como parte de las actividades prácticas en algunas materias, sobre equipos empleados como casos de estudio. Ha sido explicado en detalle ya que es análogo a muchas otras situaciones en el ámbito de la ingeniería, que permiten poner en juego las competencias mencionadas.

Proponemos resultados de aprendizaje para la competencia y sus desagregados:

Identificar las fuentes potenciales de peligro en el equipo bajo estudio.
Propone una clasificación del daño que contempla el posible rango de daño que surge del uso de dicha tecnología.
Calcula adecuadamente la probabilidad de ocurrencia de las fallas analizadas.
Elabora un criterio de admisibilidad de riesgo sin sub o sobrevaloraciones.
Identifica aquellas situaciones que implican un análisis costo beneficio.
Justifica la admisibilidad de riesgos empleando argumentos que incorporan las dimensiones: Salud, ambiente, factibilidad técnica, factibilidad económica.

Ejemplo 3:

Para asignaturas pertenecientes a las ciencias básicas, donde por lo general la relación estudiantes/docentes es grande, suele ser complicado el seguimiento individualizado de cada estudiante, pero el desarrollo de competencias puede estar planteado desde la resolución de problemas, que relacionen los contenidos disciplinares y procedimentales de la asignatura con su aplicación en el ámbito de la ingeniería, con situaciones que tal vez disten del ejercicio profesional, pero pongan en juego competencia como “CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería”, y “CG4: Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería”.

Una de las posibles actividades puede ser aplicar la definición de integral para resolver numéricamente un problema de integración entre dos curvas, lo que puede hacerse, por ejemplo, en pseudocódigo. (es posible que los estudiantes no hayan cursado asignaturas de programación a esta altura de la carrera).

Sería necesario que se haya realizado el planteo esta actividad por ejemplo para calcular la derivada en el entorno de un punto de una función por el docente, para luego resolver esta nueva situación por sus propios medios y guiado por su docente.

Otra posibilidad es reemplazar la resolución de ejercicios por problemas, donde se parta de un planteo simple, donde el estudiante, aparte de resolver el ejercicio matemático, deba plantear cómo aplicar las herramientas aprendidas a la situación planteada.

Por ejemplo, calcular la cantidad de líquido en un tanque de sección elíptica en función del nivel de líquido en el mismo.

Teniendo en cuenta esta segunda actividades, podemos plantear resultados de aprendizaje que nos indiquen el desarrollo de las competencias propuestas y sus desagregados:

Interpreta el problema propuesto

Identifica correctamente la herramienta matemática a emplear.

Propone un modelo matemático aplicable al problema planteado

Reconoce la similitud de la situación planteada con ejercicios u otros problemas vistos en clase.

Establece adecuadamente los límites de integración.

3.4 Propuesta de rúbricas

Una vez propuestos los resultados de aprendizaje, resta construir las rúbricas, en los casos que sea necesario. Cabe recordar que la rúbrica, como instrumento de evaluación, requiere de las actividades donde el estudiante ponga de manifiesto el nivel de desarrollo alcanzado y que, la función de la actividad, es que el estudiante aprenda.

Por lo tanto la rúbrica no debe interpretarse como una herramienta exclusivamente de calificación, para determinar la aprobación o nota del estudiante, aunque sea empleada para este fin. Esta permite también, evaluar al estudiante para realimentar el proceso de aprendizaje tratando de que alcancen el nivel esperado durante el desarrollo de la asignatura. Si se observa una dificultad en alguno de los resultados esperados, es función del docente guiar al estudiante, o adecuar el proceso, para lograr el desarrollo esperado.

Antes de construir la rúbrica, tenemos que tener en claro que un resultado de aprendizaje puede tener distintos niveles de desarrollo.

Tomando uno de los resultados de los ejemplos anteriores: “Identifica correctamente la herramienta matemática a emplear”, es razonable plantear las siguientes gradaciones de alcance::

- No Identifica correctamente la herramienta matemática a emplear: En ninguna de las instancias propuestas durante las actividades el estudiante identificó o hizo uso de las herramientas adecuadas para plantear la solución al problema.
- Algunas veces identifica correctamente la herramienta matemática a emplear: El estudiante puede proponer la herramienta adecuada solo en algunas ocasiones. Esto posiblemente se da cuando no necesariamente ha desarrollado la capacidad de hacerlo, sino cuando la situación problema es suficientemente comparable a otra conocida u otra causa.
- la mayoría de las veces identifica correctamente la herramienta matemática a emplear: Salvo excepciones. Es capaz de realizar el planteo salvo en situaciones donde la dificultad se encuentra en interpretar un problema de determinada complejidad y no necesariamente en la selección de la herramienta.
- En todos los casos identifica correctamente la herramienta matemática a emplear durante las actividades propuestas.

construcción de la rúbrica:

La rúbrica puede contener más o menos datos, pero debe caracterizarse por ser clara y simple para los docentes y estudiantes. Se plantean dos modelos que pueden usarse indistintamente siempre y cuando las simplificaciones realizadas en el segundo no dificulten su comprensión. Muchas de estas

Competencia que se evalúa	Actividad durante la que se evalúa	1	2	3	4	Mínimo esperado	Valoración
CG4: Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería"	Actividad 1	No Identifica correctamente la herramienta matemática a emplear	Algunas veces identifica correctamente la herramienta matemática a emplear	la mayoría de las veces identifica correctamente la herramienta matemática a emplear	En todos los casos identifica correctamente la herramienta matemática a emplear	1	2
	Actividad 1 y 2	Resultado 2, nulo	Resultado 2 bajo	Resultado 2 medio	Resultado 2 alto	2	4
	Examen	Resultado 3, nulo	Resultado 3 bajo	Resultado 3 medio	Resultado 3 alto	2	4
CE5:	Presentaciones orales	Resultado 4, nulo	Resultado 4 bajo	Resultado 4 medio	Resultado 4 alto	3	3
CE4	todas las actividades	Resultado 5 nulo	Resultado 5 bajo	Resultado 5 medio	Resultado 5 alto	3	2
Valoración							3

Los valores en negrilla no pertenecen a la rúbrica, sino representan la valoración realizada por el docente para interpretar el uso de la herramienta.

Si bien no es el sentido principal de la herramienta, es necesario asignar una calificación final al estudiante. Para esto pueden emplearse fórmulas polinómicas, en caso de emplearse distintos sistemas de evaluación, como se mencionó anteriormente, emplear un factor sobre la valoración de la rúbrica, etc.

Una segunda forma de proponer la misma herramienta, la cual es aplicable cuando a pesar de la simplificación no se ponga en dudas cuál el el criterio de evaluación es la siguiente:

Competencia que se evalúa	Actividad durante la que se evalúa	Resultado de aprendizaje	Mínimo esperado	Valoración
CG4: Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería"	Actividad 1	Identifica correctamente la herramienta matemática a emplear	1	2
	Actividad 1 y 2	Resultado 2	2	4
	Examen	Resultado 3	2	4
CE5:	Presentaciones orales	Resultado 4	3	3

CE4	todas las actividades	Resultado 5	3	2
Valoración				3

Siendo la única diferencia que la definición de cada nivel alcanzado queda implícita. Como se puede observar en ambas, la ponderación de cada indicador no es una “nota”, sino que nos basamos

La rúbrica debe permitir considerar el grado de avance del estudiante y que actividad es empleada para evaluación. Es fundamental no emplear la rúbrica como una herramienta de valoración final, sino a lo largo del proceso, puede que en una instancia, el estudiante no alcance el nivel mínimo esperado, y repetimos, es donde esta evaluación brinda la posibilidad de guiar al estudiante por medio de preguntas u otra estrategia, para que encamine su aprendizaje, ajustar el proceso de aprendizaje si el resultado es generalizado, y permite también que el mismo estudiante, que conoce la herramienta con la que es evaluado, pueda identificar por si mismo los aspectos en los que debe mejorar.

Es decir la “calificación” del estudiante en cada elemento de análisis es un indicador para el procesos, cuya “calificación” puede y debería ser modificada en función de la evolución del estudiante, hasta que finalicen las instancias que permiten la evaluación.

3.5 Estrategias y metodologías

A continuación enumeramos algunas estrategias y metodologías didácticas, a fin de que sirvan como punta del ovillo para buscar información.

Aunque las primeras, propias de la enseñanza centrada en el docente, son seguramente muy empleadas, la mayoría de las mencionadas son empleadas en la actualidad por los docentes de la Facultad.

- Clase expositiva
- Exposición dialogada
- Lectura guiada
- Tutorías
- Conversación socrática
- Resolución de ejercicios
- Observación
- Seminario
- Taller
- Aprendizaje basado en Proyectos
- Aprendizaje basado en Problemas
- Aprendizaje basado en retos
- Aprendizaje-servicio
- Modelado

- Portfolio
- Trabajo de campo
- Trabajo de laboratorio
- Demostración experimental
- Descubrimiento experimental
- Simulación
- Debate
- Role playing
- Estudio de casos
- Aula Invertida
- Investigación de Diseño
- Construcción de argumentaciones
- Gamificación
- Prácticas de lectura y escritura académicas
- Aprendizaje basado en ambientes simulados

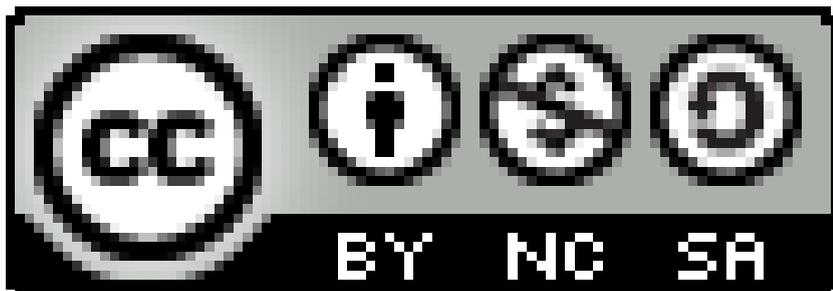
3.6. Instrumentos de evaluación

Al igual que en el punto anterior, mencionamos instrumentos de evaluación empleados habitualmente en nuestra facultad., donde los primeros son propios de la enseñanza centrada en el docente y son los instrumentos más utilizados para evaluar retención, almacenamiento y memorización de conocimiento:

Múltiple Choice
Respuesta Corta
Respuesta Extendida

Los siguientes instrumentos de evaluación son coherentes con los enfoques que sostienen hoy la formación de profesionales, instrumentos tienen que utilizarse acompañados de actividades y procesos concebidos de manera coherente con esta propuesta formativa de cada asignatura:

Rúbrica
Lista de cotejo
Autoevaluación
Hoja de ruta
Diario
Portfolio
Estudio de casos
Resolución de problemas
Construcción de parciales(por parte de los estudiantes)





Universidad Nacional de Córdoba
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

**Hoja Adicional de Firmas
Informe Gráfico**

Número:

Referencia: Tutorail Asignaturas Anexo 2

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 47 pagina/s.