



UTN.BA

FACULTAD  
REGIONAL  
BUENOS AIRES

TRABAJO FINAL INTEGRADOR  
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA  
UNIVERSITARIA

Título:

“Articulación de estrategias de enseñanza en trayectos formativos de niveles superiores en la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA”.

Autora: Agustina María Emilia Zangrando

Docente: Dr. Fernando Nápoli

Buenos Aires – octubre 2022



**UTN.BA** FACULTAD  
REGIONAL  
BUENOS AIRES  
ESCUELA DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

*Trabajo Final Integrador*

## INDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	7
1.1 Interrelación bibliografía y documental correspondiente a la Portada e Introducción	11
1.2 Bibliografía correspondiente a la Portada e Introducción	11
<b>2 OBJETIVOS</b>	12
2.1 Objetivo General	12
2.2 Objetivos Específicos	12
<b>3 NIVEL DE INTEGRACIÓN I</b>	13
3.1 Principios fundamentales que atraviesan a la Educación Superior	13
3.1.1 La didáctica como teoría general de la enseñanza	13
3.1.2 Reconocimiento del objeto de la didáctica como ejercicio de la práctica docente	15
3.1.3 Vínculo entre la didáctica y la metodología	17
3.1.4 La práctica docente: Una aproximación desde diferentes dimensiones y miradas	18
3.2 Desafíos de la enseñanza en carreras de ingeniería	22
3.3 Modalidad de enseñanza basada en competencias en la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA	25
3.4 Referente a las Estrategias de Enseñanza	31
3.4.1 Identificación de Estrategias de Enseñanzas destacables para su implementación en la carrera de Ingeniería Química UTN-FRBA	32
3.4.1.1 El Trabajo en Grupo	32
3.4.1.2 El Debate	34
3.4.1.3 El Estudio de Casos	35
3.4.1.4 El Aprendizaje Basado en Problemas	37
3.4.1.5 El Aprendizaje Invertido	39
3.4.2 Las TIC como herramientas complementarias en el uso de las estrategias de enseñanza	40
3.5 Referente a la articulación de Estrategias de Enseñanza	41
3.6 Interrelación Bibliográfica del Nivel de Integración I	44
3.7 Bibliografía Nivel de Integración I	45

<b>4 NIVEL DE INTEGRACIÓN II</b>	<b>49</b>
4.1 Curriculum de la carrera de Ingeniería Química de la UTN	49
4.1.1 Generalidades	49
3.1.2 Características de la carrera de Ingeniería Química que impactan en el curriculum	50
3.1.3 Análisis del curriculum	51
4.2 Las teorías del aprendizaje enmarcadas en la carrera de Ingeniería Química de la UTN	54
4.2.1 Entorno en el que se han de aplicar las estrategias didácticas.	55
4.2.2 Referente a las estrategias de enseñanza a implementarse y su conexión con las teorías del aprendizaje	57
4.2.3 Conceptos y teorías del aprendizaje que resultan transversales a toda estrategia de enseñanza.	60
4.2.4 Reflexión sobre las TICs y las teorías del aprendizaje.	61
4.3 La evaluación como evidencia de los aprendizajes adquiridos	61
4.3.1 El lugar de la evaluación	62
4.3.2 La elección del instrumento de evaluación	63
4.4 Interrelación Bibliográfica del Nivel de Integración II	64
4.5 Bibliografía Nivel de Integración II	65
<b>5 NIVEL DE INTEGRACIÓN III</b>	<b>67</b>
5.1 Factores que impulsaron el cambio de Diseño Curricular	67
5.2 Particularidades adicionales para la carrera de Ingeniería Química de la UTN	68
5.3 Encuentro programado en la agenda de la carrera de Ingeniería Química e la UTN-FRBA: La visita de la CONEAU	71
5.4 Interrelación Bibliográfica del Nivel de Integración III	74
5.5 Bibliografía Nivel de Integración III	75
<b>6 CONCLUSIONES</b>	<b>77</b>



*¡Si! ¿Por qué no hacerlo? Siempre es importante agradecer....*

***A mi amado esposo Gustavo y a mi amado hijo Pedro:***

*Porque en tiempos de pandemia, supimos sortear, con mucho esfuerzo, los retos en los que nos encontrábamos embarcados, ¡Gracias por respetar los tiempos de escritura e incentivarme continuamente para poder desarrollarme a nivel personal y profesional! Fueron, son y serán siempre un gran pilar en mi vida.*

***A mis queridos viejitos, María y Atilio***

*Por enseñarme la importancia del estudio y por todas esas hermosas palabras de aliento a lo largo de mi existencia, que sin lugar a dudas...convencen ¡Vos podés hija!*

***A mi adorada Facultad, la imponente UTN-FRBA***

*Porque permanentemente me invita a llevar a cabo nuevos desafíos y me abre las puertas para superarme, pero, sobre todo, porque soy feliz siendo parte de ella.*





*“Una buena enseñanza conduce a la reestructuración profunda de los modos de pensar, percibir y actuar.”*

*Davini (1995)*

## **1. INTRODUCCIÓN**

La enseñanza requiere la integración de distintos aportes teóricos y una investigación práctica, que permita determinar la validez de los principios teóricos (de acuerdo con las características distintivas de la enseñanza: su función social; su finalidad específica, etc.) que es, promover en estudiantes, una determinada forma de ser, de pensar, de sentir y de actuar y la singularidad y complejidad de cada situación de enseñanza (Avolio de Colls ,1996). En ese sentido, tal como lo indica De Miguel Díaz (2005), el reto es diseñar las modalidades y metodologías de trabajo de docentes y de estudiantes, que sean adecuados para alcanzar las competencias que se proponen como metas del aprendizaje. Asimismo, una vez establecidas las competencias a desarrollar, la planificación de una asignatura exige precisar las modalidades y metodologías de enseñanza adecuadas para su posible adquisición, así como los criterios y procedimientos de evaluación que se deben aplicar para comprobar si se han de lograr efectivamente las competencias propuestas. Para ello, resulta altamente significativo recurrir a las *estrategias de enseñanza*, como herramientas que invitan a estudiantes a ampliar los procesos de tomas de decisiones (que deben ser conscientes e intencionales), ejercitar la investigación, generar preguntas y activar el proceso de aprendizaje, interrelacionar conceptos entre asignaturas; construyendo conexiones y sentido de coherencia entre los conocimientos ya adquiridos y alcanzando nuevos sobre la base de los previos, pudiendo desarrollar aptitudes y habilidades, todo ello, favoreciendo la autogestión del conocimiento.

Particularizando la problemática en carreras de grado de ingenierías, usualmente ocurre que la valoración y aprovechamiento de las habilidades cognitivas de estudiantes, es en general fragmentada, parcial y orientada a una escasa cantidad de habilidades intelectuales desarrolladas como la memoria, el razonamiento lógico y la aplicación inmediata de procedimientos, faltando generalmente habilidades tales como creatividad, originalidad, innovación, etc. A mayor abundancia, en los enunciados de los problemas presentados en la evaluaciones parciales o finales, se evidencia una escasa participación del pensamiento divergente y una suerte de ‘automatización’ de los saberes científico tecnológicos; lo cual se deriva en la formación de profesionales poco preparados para resolver los desafíos que las nuevas realidades les presentan. Las clases expositivas, donde se describen las teorías y, las clases prácticas, donde se brindan las



técnicas necesarias para el abordaje de ciertos contenidos, son imprescindibles, pero no resultan suficientes hoy en día. Para mejorar el rendimiento cognitivo de los estudiantes y prepararlos para su futuro profesional, es necesario crear situaciones que favorezcan su desarrollo competencial, pudiendo hacer uso de *estrategias de enseñanza* que incluyan las técnicas y tecnologías pertinentes.

Por lo tanto, realizar una investigación documental que permita profundizar en los conceptos concernientes al tema, desde una visión crítica, contextualizando su desarrollo dentro del espacio institucional en el que pudiera ser implementado, resulta un ejercicio enriquecedor que conlleve a definir qué estrategias de enseñanza resultan adecuadas para su implementación en dicho contexto y qué articulación entre las mismas generaría un circuito eficiente que pueda contribuir al desarrollo competencial de las y los estudiantes. Articular de manera progresiva y sistemática, *estrategias de enseñanza* con niveles de complejidad creciente, resulta relevante para evitar que, entre las asignaturas, no se genere una repetición de tipos de modalidades de abordaje de los temas, ya que forzaría al estudiantado a transitar por destrezas semejantes y desaprovechando en consecuencia, la posibilidad de que cada estudiante pueda ampliar el desarrollo de diferentes habilidades intelectuales y personales. Asimismo, atravesar variadas metodologías de enseñanza permite que, según su estilo de aprendizaje, el o la estudiante pueda advertir y reconocer que modalidades generan en su persona, una mayor comprensión de los temas abordados.

Para el desarrollo del TFI, resulta fundamental tener presente las nociones básicas necesarias para comprender la integración: El concepto de relación, como punto de partida del trabajo intelectual; el concepto de interrelación, como núcleo para comprender la realidad; y el concepto de síntesis, como forma de abordaje del trabajo en la educación universitaria. En ese sentido, se han de seleccionar 9 (NUEVE) seminarios pertenecientes al Plan de Estudios de la Especialización en Docencia Universitaria de la UTN-FRBA, que serán distribuidos en 3 (TRES) niveles de integración diferentes, con el fin de establecer relaciones de manera significativa, dándole sentido a la comprensión y al análisis (implica poder comprender una problemática universitaria desde aristas diferentes, disponiendo cada arista en la esfera adecuada).

Por lo tanto, en el primer nivel de integración, interactuarán aquellos seminarios que poseen los contenidos y teorías que están relacionados en forma directa con el tema objeto de estudio. La interacción se llevará a cabo, a través de un análisis pormenorizado de los aspectos centrales y relevantes que conducen al tema central del TFI. Por lo tanto, los seminarios que



conformarán el primer nivel de integración son: “Estrategias de enseñanza”; “Enseñanza, formación y práctica docente” y “Didáctica universitaria”.

Es menester destacar que, los tres seminarios propuestos como línea directa al tema objeto de estudio, se encuentran intrínsecamente relacionados. Partiendo desde la mirada de la didáctica, como parte de la pedagogía que estudia las técnicas y métodos de enseñanza, se linearán los sustentos teóricos, como enfoques de contextualización, que permitan advertir las relaciones entre la enseñanza y el aprendizaje, analizando y comparando aportes de diferentes autores, para poder identificar aquellas propuestas que pueden ser aplicadas en la práctica docente. Se deberán reconocer, además, los procesos que configuren dichas prácticas docentes en el contexto universitario en el que se desarrollará el TFI (identificación, componentes, dimensiones institucionales, formación) y, de manera vinculante a lo indicado precedentemente, se realizará un análisis de las distintas estrategias de enseñanza que resultan eficaces para su implementación en la Educación Superior, identificando sus finalidades y posibilidades, con el objeto de favorecer el aprendizaje significativo en estudiantes.

En el segundo nivel de integración, se han de seleccionar seminarios que permitirán entender el tema a desarrollar de manera indirecta, cumplimentando los aportes realizados en el primer nivel de integración. Los seminarios escogidos son: “Perspectivas actuales de las teorías del aprendizaje”, “Evaluación de los aprendizajes” y “Teorías y diseño del curriculum universitario”.

Primeramente, se debe tener presente que, más allá de la soledad que puede sentir el o la docente al momento de tener que planificar una asignatura y/o confeccionar el programa de la misma, dicha asignatura se encuentra enmarcada en un determinado diseño curricular. En consecuencia, el diseño curricular debe ser interpelado y analizado a la luz de poder dar cuenta de las tendencias y los alcances con los que incumbiría que el educador desarrolle su labor docente. Por otra parte, las teorías del aprendizaje y sus perspectivas actuales, resultan soportes para comprender los principios y fundamentos de distintas corrientes que abordan el aprendizaje. Ambos temas afectan sin lugar a dudas, en la selección para su implementación de una dada estrategia de enseñanza, que, a la vez, debe ser acompañada por una acorde evaluación del aprendizaje. La construcción de los instrumentos de evaluación que acompañen a las estrategias de enseñanzas, resultan de especial significancia ya que, permitirán evidenciar los propósitos previstos en cuanto a las competencias que se pretende instaurar en estudiantes. Como se



evidencia, los seminarios seleccionados para este segundo nivel de integración, adicionan información sustancial para el desarrollo del TFI.

Por último, el tercer nivel de integración, se compondrá de seminarios, que colaborarán de manera auxiliar con los otros niveles descriptos precedentemente. Resultan seminarios que permitirán contextualizar y acceder a diversas cuestiones de interés, brindándole al desarrollo del trabajo un valor agregado significativo en lo referido a la comprensión del tema. Los seminarios seleccionados son: “Problemas contemporáneos de la Educación Universitaria”, “La Universidad como organización” y “Políticas y Planeamiento en la Educación Superior”

El factor Socio Político Institucional no puede ser ajeno al análisis del tema a desarrollar en el TFI, en consecuencia, indagar acerca del rol del ingeniero en la sociedad, las actividades reservadas al título, las entidades que regulan y/o evalúan las planificaciones educativas de nivel superior, el planeamiento educativo, las características (tanto en sus aspectos organizativos como académicos) y problemáticas que se plantean en la Institución; deben ser cuestiones que sin lugar a dudas, se deben considerar en el desarrollo del presente trabajo.



### **1.1 Interrelación bibliografía y documental correspondiente a la Portada e Introducción**

La introducción del presente trabajo describe la esencia de la problemática a abordar y el modo en el que dicha problemática se ha de desarrollar por cada nivel de integración. En ese sentido y para tal fin, se ha recurrido a conceptos de algunos autores, en lo referido a la enseñanza y la modalidades y metodologías de trabajo de docentes y de estudiantes, como primera aproximación al desarrollo del trabajo.

### **1.2 Bibliografía correspondiente a la Portada e Introducción**

- Davini, M.C. (1995). *Notas para la elaboración de una pedagogía de la formación docente*. En: La formación docente en cuestión: política y pedagogía. Paidós. Buenos Aires.
- Avolio de Colls, S. (1996). *Teorías del Aprendizaje y tarea del aula*. En Los proyectos para el trabajo en el aula (1.ª ed., pp. 57–99). Buenos Aires: Marymar.
- De Miguel Díaz, M. (2005) (coord.). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Con el desarrollo del presente Trabajo Final Integrador (TFI), se pretenderán fijar las bases teóricas que permitan reconocer una didáctica educativa que contemple el abordaje de competencias para estudiantes que transiten los niveles formativos superiores (próximos al egreso) de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRBA), con el fin de contribuir en la formación de futuros profesionales versátiles aptos para el mercado actual laboral.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Vincular diferentes marcos teóricos para comprender aquellos factores académicos que condicionan el desempeño del educador en el aula.
- Identificar e interpretar diferentes propuestas metodológicas y didácticas, aplicables a los trayectos formativos superiores de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, que potencien el desarrollo aptitudinal en los estudiantes para contribuir con una enseñanza que contemple las necesidades competenciales exigidas por las normativas institucionales y en el mercado laboral actual.
- Analizar la situación institucional en la que se encuentra inmersa la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, con el fin de identificar los factores contextuales que pueden influir/limitar la labor docente.
- Concluir, en base a los aportes obtenidos, con algunas líneas de acción que permitieran proyectar una articulación en la implementación de estrategias de enseñanza en los trayectos formativos superiores de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA.



*“Enseñar de un modo cierto, de tal manera que no pueda menos de obtenerse resultado. Enseñar rápidamente, sin molestia ni tedio alguno para el que enseña y para el que aprende, antes, por el contrario, con el mayor atractivo y agrado para ambos.”*

*Comenio (1998)*

### **3. NIVEL DE INTEGRACIÓN I**

#### **3.1 Principios fundamentales que atraviesan a la Educación Superior**

Antes de focalizarse en las particularidades que presenta la enseñanza de la carrera de Ingeniería Química de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRBA), resulta necesario reconocer las bases imprescindibles que permitirán inducir a una propuesta articulada de estrategias de enseñanza para los niveles superiores de la carrera, como pilares para una construcción conductista partiendo de un enfoque general hacia un enfoque particular. En ese sentido, es que se detallarán argumentos acerca de la didáctica, como disciplina que atiende las necesidades de la enseñanza, sus objetivos y su vinculación con la metodología y la práctica docente.

##### **3.1.1 La didáctica como teoría general de la enseñanza**

Cuando el desarrollo de un trabajo de investigación documental es acerca de la enseñanza, resulta inadecuado comenzar por otro punto de partida que no sea comprender inicialmente que es la didáctica, y cuáles son sus dimensiones y objetivos. En ese sentido, existen numerosos autores que brindan información significativa acerca de ésta disciplina, sin embargo y en primera medida, se iniciará este apartado con una breve definición rescatada de los apuntes tomados de las clases de los seminarios propuestos de la Especialización en Docencia Universitaria (EDU) de la UTN-FRBA, ya que la que suscribe la considera una definición simple, concreta y de fácil comprensión, por lo que entiende razonable asumirla como referente.

*“La didáctica es el arte de enseñar. Mientras que la pedagogía brinda la teoría necesaria, la didáctica brinda la acción de esas teorías en la práctica: el cómo se debe enseñar. Asimismo, en el proceso de enseñanza, el educador debe generar motivación en los estudiantes. Dicha motivación se logra por la didáctica que, a través de métodos, técnica y recursos, se produce el encuentro entre el docente y el dicente, despertando el*



*interés del educando. Es menester indicar que, para poder motivar, resulta fundamental amar lo que se hace”.*

*Pietronave Dixit, Docente de Didáctica Universitaria – EDU, UTN-FRBA.*

Ampliando la definición del párrafo anterior, Camilloni (2007 a) define la didáctica como una disciplina que se construye sobre la base de la toma de posición ante los problemas esenciales de la educación como práctica social, y que procura resolverlos mediante el diseño y evaluación de proyectos de enseñanza, en los distintos niveles de adopción, implementación y evaluación de decisiones de diseño y desarrollo curricular, de programación didáctica, estrategias de enseñanza, de configuración de ambientes de aprendizaje y de situaciones didácticas, de la elaboración de materiales de enseñanza, del uso de medios y recursos de evaluación tanto de los aprendizajes, como de la calidad de la enseñanza y de la evaluación institucional. La autora expresa que la didáctica es un conjunto de teorías de la enseñanza, la cual se propone describir las prácticas de enseñanza, explicarlas y establecer normas para la solución de los problemas que se plantean a los profesores. Su discurso es un texto complejo con teorías generales y parciales descriptivas, explicativas, interpretativas sobre los procesos de enseñanza y sus relaciones con el aprendizaje. Busca producir cambios conceptuales en los profesores para desarrollar su capacidad de traducir principios didácticos en un proyecto y una práctica de enseñanza y busca también problematizar las teorías de los docentes, sobre qué es enseñar, como se explican las diferencias individuales de los estudiantes, cómo aprenden los mismos y qué es una buena clase.

Asimismo, resulta relevante indicar que, la didáctica se encuentra vinculada al proceso de enseñanza, como atributo de un cierto tipo de enseñanza. En ese sentido, Camilloni (2001), realiza una sustancial observación indicando la concreción de la ruptura conceptual entre los procesos de enseñanza y aprendizaje, abandonando un lema pedagógico tal como: "el proceso de enseñanza- aprendizaje" como objeto de conocimiento de la didáctica y como propósito de la acción educativa, que en su momento pudo ser significativo, pero que en las últimas décadas, se ha convertido en un obstáculo para la comprensión, la explicación y la formulación de la normativa didáctica. Se parte entonces de la idea de que se trata de dos procesos claramente delimitados, diferentes, y hasta contradictorios en muchos casos. Sobre la base de esta diferencia, la didáctica se construye como una disciplina, con un objeto que se puede definir de maneras distintas por ser polisémica, pero que constituye un objeto sólido de conocimiento y acción.

Desde la didáctica, se puede entonces advertir la utilidad de las teorías de la enseñanza, por lo que el docente debe estar preparado para identificar que teorías resultan acordes para su



implementación según la disciplina y el contexto en el que éstas serán instauradas, ya que no resultan útiles cuando las mismas están equivocadas o son incompletas, cuando son inadecuadas para el logro del fin para el que se las quiere emplear, cuando son difíciles de aplicar en la práctica (ya que las teorías didácticas están destinadas a describir, explicar y configurar las prácticas de la enseñanza por ser teorías para la acción). Si la dificultad es muy importante e insuperable, las teorías didácticas pierden su sentido pues se distancian demasiado de la práctica, colocándose fuera del horizonte de la acción docente. Por último, las teorías a utilizarse no pueden ser ineficaces en la práctica para lograr los fines que se persiguen de acuerdo con las urgencias sociales del momento. Los criterios de pertinencia social de las teorías son, en última instancia, los que definirán su utilidad para la enseñanza en el marco de una clara y propositiva definición de los fines y objetivos que debe perseguir la institución educativa (Camilloni, 2007 b).

### **3.1.2 Reconocimiento del objeto de la didáctica como ejercicio de la práctica docente**

Para poder profundizar acerca de la didáctica y el rol que ejerce en la práctica docente, el educador debe comprender cuales resultan sus objetivos principales. En principio, la didáctica tiene como objetivo el *cómo hacer*, la práctica pedagógica, pero esto sólo tiene sentido cuando se articula con el *para que hacer* y con el *porque hacer* (Candau, 1987). En ese sentido, se rescatan aportes de Tomaschewsky (1966), quien expresa los compromisos que posee la didáctica por dar tratamiento a numerosos problemas teóricos.

Uno de los propósitos principales de la didáctica es determinar los fines y los objetivos de la enseñanza. En este punto, es preciso indicar que no se puede enseñar plenamente sin un conocimiento preciso de los objetivos y los propósitos de la enseñanza, ya que, estos determinan el desarrollo de la enseñanza en la clase. Los docentes deben trabajar siempre en consonancia con los fines últimos de la enseñanza. Si cambian esos fines, necesariamente cambiará también el trabajo. Los fines y objetivos generales de la enseñanza se encuentran lineados en el Diseño Curricular de la carrera, sin embargo, el docente debe ser capaz de analizar e interpelar dicho Diseño Curricular, a la luz de construir una comprensión basta de las herramientas a ser transferidas hacia los estudiantes.

Asimismo, la didáctica debe describir el proceso de enseñanza en su forma general y descubrir las leyes de este proceso. Si bien este objetivo resulta muy abarcativo, no es correcto que un docente suponga que ha cumplido con su deber al advertir que el estudiante domina de



manera irreflexiva el conocimiento que les ha sido proporcionado. Es fundamental formar hábitos y aptitudes, y desarrollarlos. La enseñanza no implica sólo el saber, sino el desarrollo del conocimiento y la actuación práctica.

A mayor abundancia, desde su rol, la didáctica debe derivar principios y reglas para el trabajo del docente en la clase. Cada asignatura posee un contenido educativo y en ese sentido, el docente debe contemplar su utilidad dentro del marco general de la carrera en la cual se enlaza la asignatura que dicta. Es necesario que el docente transmita la utilidad de la misma a través de la aplicación de un buen método de trabajo para poder desenvolverse con éxito en su labor.

Por último, la didáctica debe también dar cuenta del contenido de la clase que se deben linear (los contenidos que los estudiantes pueden asimilar en el período asignado para el desarrollo de dicha asignatura) y las diversas actividades prácticas que, a fin de cuentas, deben realizar; formular los principios fundamentales de la organización de la clase; informar a los docentes sobre los métodos que han de utilizar en la enseñanza de los estudiantes, es decir, cómo se enseña, y los diversos caminos por los cuales el estudiante debe ser llevado para cumplir los objetivos propuestos y dar cuenta de los medios materiales que el docente debe utilizar en la clase, para cumplir las metas asignadas.

Desde la mirada de los objetivos de la didáctica como fundamentos de la facilidad para enseñar y aprender, Juan Amos Comenio en *Didáctica Magna* (1998), pronuncia aportes, que dan cuenta de cómo resulta la relación efectiva entre el docente y el estudiante. Por un lado, indica que cada regla debe ser expresada en muy pocas palabras, pero claras en extremo y, a la vez, dicha regla debe acompañarse con muchos ejemplos para que su utilidad sea manifiesta, por muchas aplicaciones que la regla tenga. Asimismo, se deben destinar pocas cuestiones a las lecciones públicas y se deben dejar otras tantas para los estudios privados. También el autor manifiesta que se debe fatigar lo menos posible a la memoria, es decir, sólo aportar con los contenidos fundamentales, dejando correr libremente lo demás. Expresa que, lo que han de aprender los estudiantes se les debe proponer y explicar tan claramente que lo tengan antes sí cómo sus cinco dedos de las manos. Sí se le muestra para que vale cada cosa, se le pondrá en su mano que sepa que lo sabe y pueda emplearla. Además, se aumentará la facilidad en el estudiante, sí se le hace ver la aplicación que la vida común cotidiana tiene todo lo que se le enseña.

Con referencia al último fundamento expresado en el párrafo precedente, Dewey (1998) profundiza el concepto indicando que el estudio de la vida mental ha hecho evidente el valor fundamental de las tendencias congénitas a explorar, a manipular instrumentos y materiales, a



construir, a dar expresión a las emociones placenteras, etc. Cuando los ejercicios que son puestos en acción por estos instintos constituyen una parte de la actividad académica, el estudiante se dedica a ellos, se reduce el vacío artificial entre la vida en la institución educativa y fuera de ella, se ofrecen motivos para la atención a una gran diversidad de materiales y procesos especialmente educativos y se proporcionan las asociaciones educativas brindándole a la información, un carácter social. En definitiva, las razones para asignar al juego y al trabajo activo un lugar definido en las actividades académicas, son intelectuales y sociales, y no asuntos de facilidad temporal y de agrado momentáneo. Sin algo de este género, no es posible lograr el estado normal del aprender efectivo, a saber, que la obtención del conocimiento sea un resultado de actividades que tienen su propio fin, en vez de ser meramente una tarea con fines únicamente académicos.

Por lo tanto, resulta evidente que enseñar consiste en proporcionarle al estudiante medios que le permitan estructurar su experiencia con el fin de ampliar continuamente el conocimiento, la creencia razonable, la comprensión, la autonomía, la autenticidad y el sentido de la propia situación de su pasado, su presente y su futuro. No consiste meramente en proporcionar el conocimiento, las creencias razonables, etc., sino más bien en proporcionar los medios para lograr el acceso al conocimiento, la comprensión, etc., y para continuar aumentándolos. Por lo tanto, para iniciar dicho proceso, resulta necesario *preparar el terreno*, o sea, empezar por proporcionar el contenido que el estudiante ha de adquirir. A medida que el alumno empieza a comprender lo que está sucediendo (y el profesor debe ayudarlo a verlo), el alumno se convierte en un estudiante, en una persona capaz de lograr independientemente el acceso al contenido. La responsabilidad del profesor se desplaza entonces rápidamente de servir como proveedor de un contenido, o *materia prima*, a ejercer como proveedor de los medios para estructurar la experiencia (Fenstermacher, 1997).

### **3.1.3 Vínculo entre la didáctica y la metodología**

Según los aportes de Tomaszewsky (1966), tanto la didáctica como la metodología, resultan disciplinas particulares de la pedagogía. Por un lado, y como ya se ha indicado, la didáctica es la teoría general de la enseñanza y como disciplina particular de la pedagogía, investiga las leyes del proceso unitario de educación e instrucción. Por otro lado, la metodología investiga la enseñanza específica en una asignatura dada, aquellos problemas que son particulares a la asignatura y a cuya enseñanza contribuye específicamente (ya que los métodos generales de



la pedagogía no resultan suficientes). La metodología toma, inevitablemente, los principios de la didáctica como fundamento para su trabajo.

Por lo tanto, la didáctica y la metodología se encuentran en relación una con la otra, según la cual la metodología aplica los principios generales de la didáctica a la investigación del caso particular de las asignaturas que trata, y, por otra parte, la didáctica emplea las investigaciones de la metodología para su propio trabajo de generalización.

#### **3.1.4 La práctica docente: Una aproximación desde diferentes dimensiones y miradas.**

Con el aporte de los párrafos precedentes, se pone de manifiesto entonces que la práctica docente atraviesa numerosas afectaciones que exceden el hecho único de conocer la propia disciplina para poder abordar una asignatura. En ese sentido, identificar, reconocer y reflexionar acerca de la práctica docente, contemplando las diferentes dimensiones que la misma traspasa, resulta un ejercicio enriquecedor que permite que, a través de la realización de un análisis crítico de estos factores, se pueda ser conscientes del contexto en el que se ejerce el rol docente y de esa manera, influya en el posicionamiento en el aula, para intentar propiciar mejoras en todo lo concerniente a la enseñanza y poder contribuir con los estudiantes en sus procesos de aprendizaje. Para poder aportar a una buena enseñanza, es primordial que el docente pueda identificar aspectos de su propia práctica docente, ya que esto permitirá que el mismo pueda exponer un diagnóstico integral de su labor como formador y accionar en consecuencia.

Resulta relevante que en el camino de la labor docente exista siempre la curiosidad, el cuestionamiento y la voluntad de seguir mejorando la enseñanza. A menudo pasa que las creencias adquiridas a lo largo de los años, con fuerza emocional y sin saber por qué, por la presión de las circunstancias o de las rutinas no críticas, llevan a una acomodación sumisa a las exigencias externas y a las tradiciones. Por el contrario, el espíritu de crítica metódica, la comparación de distintas costumbres y enfoques, la revisión de sus supuestos y consecuencias viabiliza la liberación de las ataduras de los hábitos para producir nuevas alternativas y nuevos valores (Davini, 1995).

Por lo tanto, en primera medida se debe tener presente que incursionar en una buena enseñanza, implica poseer vocación por lo que se realiza. Si el docente asume la responsabilidad laboral únicamente por una cuestión de necesidad o por beneficio íntegramente económico, es altamente probable que en el aula se advierta la ausencia de aplicación de la didáctica. De igual



modo, la docencia es una profesión en donde mayoritariamente no se empieza ejerciendo el rol conociendo todas sus facetas, y también cabe la posibilidad de que a medida que se recorre el trayecto como educador, se vaya descubriendo la vocación de servicio.

La docencia va más allá del acto de dictar las clases, ejercer la docencia implica que existen actividades conexas al cargo que demandan un tiempo significativo puertas afuera del aula. La planificación de la cursada, la consideración del período de caldeamiento (ese tiempo previo que un docente necesita para la organización general del aula y de los recursos, antes de que lleguen los estudiantes y de comenzar con la clase), contribuir con la generación de la motivación externa e interna, etc. La motivación externa se relaciona con el ambiente de trabajo para crear más conexión entre el grupo (acciones tendientes a generar vinculación con los estudiantes), y a la vez, con relación a la motivación interna, existen herramientas tales como la realización de un diagnóstico socio-afectivo y una evaluación diagnóstica cognitiva que le permita al docente advertir el estado de situación de cada estudiante para poder enseñarles (saber a quién se le va a enseñar para saber el cómo hacerlo).

Asimismo, el docente debe estar atento al lenguaje, paralenguaje y lenguaje gestual de los alumnos. Cuando en el aula invade el silencio generado por parte de los estudiantes (el cual está cargado de contenido), se refleja que el docente debe propiciar un espacio favorecedor para que los mismos puedan animarse a hablar, ya que, no se puede descubrir lo que los estudiantes están pensando y tampoco se le puede enseñar a un grupo de estudiantes que no estén transmitiendo nada o que todos estén transmitiendo lo mismo. Asimismo, se debe tener presente el concepto de nicho ecológico, que es el espacio que cada estudiante elige para ubicarse dentro del aula y en donde se encuentran en estado de relajación, mientras que el docente está en continua tensión. El espacio organizacional contribuye a la creación de significados homogéneos para los hechos del devenir. Los impregna para significar de manera particular y concreta los valores de cohesión y estabilidad (Schvarstein, 1991).

Por otra parte, Resulta necesario que el mensaje transmitido por el educador no resulte ambiguo. Debido a que el estudiante traduce el contenido del mensaje tal como desea hacerlo (libre interpretación), el mensaje transmitido por parte del docente siempre debe ser claro, preciso y comunicable (características del conocimiento científico), para no prestar a confusión y que, en consecuencia, impacte negativamente en el proceso de enseñanza. Cuando se enseña, no se puede hacer a través de ambigüedades, ya que el estudiante que está aprendiendo necesita precisión en lo que se le enseña. En el aula se hace ciencia, por lo que el conocimiento no permite ambigüedad.



En el aula, el docente tiene que aunar criterios, lograr consenso y, además, poder llegar a lograr un concepto.

Freire (2008 a), en su primera carta sostiene que, el aprendizaje del educador al educar se verifica en la medida en que éste se encuentre permanentemente disponible para repensar lo pensado, para revisar sus posiciones; se percibe en como busca involucrarse con la curiosidad del estudiante y los diferentes caminos y senderos que ésta lo hace recorrer. Con este decir, todo docente con vocación de educar, debería encontrarse significativamente identificado.

La docencia es una actividad extremadamente particular, ya que, como docente, se aprenden diferentes cuestiones conforme se va ejerciendo el rol; cuestiones que inicialmente parecieran no estar estrechamente asociadas al mismo, y sin embargo delinear fuertemente la práctica docente (la institución en donde se ejerce, cuestiones emocionales, curriculum, integrantes de cátedras, cómo han sido formados etc.). Por una parte, Dussel & Caruso (1999) indican que la institución, con su estructura, sus costumbres y sus hábitos, se vuelve natural y se inscribe en nuestro carácter. Pero también expresan que, dado que el aula es el ámbito principal de nuestra actividad docente, interrogar lo obvio, ver por qué triunfo esa opción y qué opciones quedaron excluidas, puede contribuir también a pensar otros caminos para nuestras prácticas. Por otra parte, Souto (1993) indica que esta multiplicidad de variables está presente en las situaciones de enseñanza, son aspectos que asumen diferencias cualitativas y cuantitativas, y se modifican, varían y pueden ser observadas en sus variaciones.

En la misma línea de análisis, es muy interesante la mirada de Woods (1996), en lo referido a la enseñanza como ciencia y la enseñanza como arte. La práctica docente como ciencia, implica afirmar que se trata de una actividad racional, sujeta a principios y leyes generales que la investigación puede descubrir. Sin embargo, más allá de que la ciencia ha realizado importantes contribuciones para poder comprender la enseñanza, ha desencadenado algunos efectos adversos: ha dado prioridad al futuro (objetivos) sobre el presente (procesos), ha objetivizado el conocimiento y ha potenciado también la estandarización y la uniformidad. Aunque notables los aportes de la ciencia en la enseñanza pese a los efectos nocivos, no resulta suficiente para dar respuesta a las realidades actuales de la actividad docente, porque no contempla los modos de comprensión e interpretación, la expresión y la emergencia, la creatividad, ni las emociones; todos componentes tan relevantes para el ejercicio de la práctica docente y los cuales resultan pilares de la enseñanza desde la mirada del arte. Está claro entonces que la docencia es una ciencia y también



un arte, y a la vez involucra otros asuntos como actividades políticas, técnicas y burocráticas, entre otras.

En su cuarta y sexta carta, Freire (2008 b y c), señala cualidades que un buen docente debe poseer; la humildad, la amorosidad, la valentía, la tolerancia, la competencia, la capacidad de decidir, la seguridad, la ética, la justicia, la tensión entre paciencia e impaciencia (parsimonia verbal), la autoridad (no autoritarismo) y la coherencia. Entonces, si sumamos la mirada de Woods y la mirada de Freire, puede llegar a resultar alarmante la cantidad de atributos que un docente digno debe disponer. Sin embargo, se considera verdadero indicar que cada uno de dichos atributos conforman a un educador, que dejará huellas positivas en cada uno de los estudiantes y es por ello, que se debe trabajar continuamente en la búsqueda de los mismos, para lograr mejorarse día a día.

Utilizar técnicas, métodos y recursos favorables para el aprendizaje, es una manera de comprender que el contenido sólo es el medio y que el fin es aprender a utilizar el cerebro a través de las operaciones del conocimiento en un ambiente benéfico para tal fin. En la didáctica todo es voluntad, nada es obligación, ya que disponer de tiempo para que un estudiante pueda lograr adquirir los conocimientos propuestos, es sin dudas una cuestión de voluntad. Por lo tanto, convocar al concepto y provocar al conocimiento es provocar y convocar al estudiante a que aprenda a definirse.

El saber disciplinar es la excusa, lo que resulta fundamental es trabajar con las operaciones del pensamiento donde es el docente quien debe otorgar al estudiante oportunidades de pensar para que pueda solucionar problemas que se le presentan ante situaciones nuevas y, por medio de su intervención, debe brindarle un abanico de estrategias que le posibiliten examinar y analizar el resultado de su actividad de pensamiento (Equipo de Alfabetización Inicial, 2014) ; Además, es imprescindible aplicar la escucha activa (capacidad de escuchar con atención), la empatía (ponerse en el lugar del otro), la flexibilidad (en cuanto a propuestas y pensamientos de otras personas), la disponibilidad (estar presente cuando otro lo necesita), la discreción (cuidar del otro, proteger el espacio en el que se está trabajando), la espontaneidad (como manejarse frente a una situación inesperada), la autenticidad (para lograr mantener un buen vínculo con otros) y la soltura (ser expresivo, tener confianza, no ser rígido).

Como se indicó precedentemente, la enseñanza trasciende el simple hecho de brindar una clase expositiva, esto es debido, a que la didáctica toma especial relevancia en el sentido de que involucra más factores que la transmisión pura de un contenido. Para lograr el beneficio de



estudiantes, resulta fundamental el compromiso de los involucrados, donde en numerosas oportunidades, el docente se encuentra inmerso en situaciones que exceden a su saber disciplinar, esto conlleva a repensar el modo de abordar esas situaciones incorporando otros factores que permitan colaborar con el proceso de aprendizaje. En ese sentido, el docente debe ser comprometido, no solo es necesario el conocimiento, sino también articular el mismo con toda acción significativa que imparta en el estudiante las aptitudes necesarias para desenvolverse en su vida, que aprendan a trabajar en equipo, que comprendan los beneficios de involucrarse con todas las actividades propuestas, siendo debidamente desarrollada esta labor por el docente que los guía.

La construcción de un buen docente debe ser continua y sistemática, debe implicar esforzarse, involucrarse y comprometerse. Refleja la importancia de la autoevaluación como ejercicio continuo que permite aprender a reinventarse para mejorarse. Es evidente que un buen docente, deja huellas en los caminos de los estudiantes a los que les ha enseñado, y esas huellas rara vez se encuentran vinculadas a los contenidos de ese saber disciplinar que le ha tocado en suerte brindar, sino más bien a como lo ha hecho. Por lo tanto, es la didáctica la que nutre tanto al educador como al educando, en ese recorrido maravilloso de conexión entre los involucrados, en donde ambos aprenden y ambos enseñan.

### **3.2 Desafíos de la enseñanza en carreras de ingeniería.**

Uno de los mayores retos que se presenta en la Educación Superior, es poder brindarle a los estudiantes las habilidades suficientes para poder desarrollarse en su campo profesional, en donde no resulta eficiente contar solamente con los contenidos teóricos necesarios para transitar las problemáticas con las que se enfrentarán, sino que, además, es imprescindible que durante los procesos de enseñanza, se utilicen estrategias que favorezcan el desarrollo aptitudinal y de metacognición del estudiante y que por ende, permitan que el futuro egresado, conforme un profesional apto y exitoso para el mercado actual laboral.

Tal como lo indica David Perkins (1995), es necesario que el estudiante adquiera un conocimiento superior, fuera de lo convencional, denominado metaconocimiento o metacognición. Las formas básicas del mismo pueden ser tácito, consciente, estratégico y reflexivo y esto le permitirá al estudiante poder retener el conocimiento, poder comprenderlo y poder hacer uso del mismo. Para ello, los docentes deben pensar en nuevos escenarios y construir con los estudiantes los diferentes niveles de comprensión, el lenguaje del pensamiento, que



desarrollen pasiones intelectuales, que sean capaces de utilizar imágenes mentales integradoras, que aprendan a aprender y enseñarles a transferir.

A mayor abundancia, Resnick (1996) expresa que es importante no pensar que el sólo hablar a los alumnos de ciertos principios o conceptos fundamentales los convertirá en conocimiento utilizable y verdaderamente generativo, aunque los alumnos puedan resolver bien las evaluaciones y pruebas. Para ser generativo, el pensamiento debe tornarse objeto del pensamiento y la interpretación, evocando una y otra vez como forma de vincular, interpretar y explicar la nueva información que los alumnos encuentran.

Entonces, para poder contribuir con la generación del desarrollo de habilidades en los educandos, resulta fundamental explorar diferentes estrategias de enseñanza que resulten significativas para su implementación en la educación superior y en el contexto en el que debieran ser instauradas, con el fin de poder reconocer diversas alternativas que pudieran enmarcar el modo en el que el docente y el estudiante se relacionan, en esos sorprendentes escenarios que se generan en el aula, clásicamente denominado “Procesos de enseñanza y procesos de aprendizaje”, y que los mismos en definitiva, resulten eficaces.

La primera pregunta que surge es ¿Cómo podría un docente guiarse de manera efectiva para la selección de una determinada modalidad de enseñanza? Resulta prudente, por consiguiente, poder distinguir algunas dimensiones de la didáctica, que pudieran colaborar con la comprensión del tema, para contribuir con la toma de decisión del docente en lo concerniente a la elección de una cierta modalidad de enseñanza. Litwin (2000) expresa que, la didáctica es acompañada a lo largo de todo su camino por dos dimensiones: contenido y método. En ese sentido, al elegir los contenidos para la enseñanza se deben diseñar situaciones y herramientas que contemplen una naturaleza situada y distribuida, de tal manera que provea oportunidades para cultivar residuos cognitivos deseables y no limitados. Además, referirse al método implica recuperar su definición clásica como la manera ordenada y sistemática de enseñar. En particular para el campo de la didáctica, se refiere a la particular enseñanza de un contenido. Por lo tanto, las maneras en como un docente construye su clase recuperan principios de orden metódico pero reconstruidos a la luz del contenido.

Entonces, es el docente quien, a través de la didáctica, puede seleccionar un contenido o bloque de la asignatura que dicta y explorar las diferentes estrategias metodológicas de enseñanza, rescatando e implementando aquella que potencie las oportunidades de comprensión de dicho tema en los estudiantes.



Pero bajo un manto de realidad, se debe tener presente una problemática general que surge desde las manifestaciones de los docentes, y estas son que la relación contenidos a abordar – cantidad de horas totales de cursadas, no son mayoritariamente las adecuadas y que de otra forma que no sea la herramienta del tipo de clase meramente expositiva, no se logran cubrir los temas comprometidos en los programas; adicionando que, la cantidad de estudiantes por curso generalmente resulta elevada, impidiendo la posibilidad de tomar otro rumbo para la ejecución de las clases. Esto repercute, en la mayoría de los casos, en que se sigan brindando sistemáticamente los mismos contenidos teóricos, con la misma bibliografía de consulta y con las mismas clases magistrales, en donde el docente expone ininterrumpidamente los contenidos de la asignatura, mientras que el estudiante de manera pasiva toma apuntes y escucha durante varias horas reloj, con un único receso intermedio de pocos minutos.

Adicionando a esta problemática desde el lado docente, se evidencia que hoy en día, los estudiantes cuentan con un acceso a la información virtual que les permite comprender algunos temas desde otras perspectivas y con otra velocidad (actualmente, por ejemplo, hay un sinnúmero de simuladores de equipos industriales en donde los estudiantes pueden ver su principio de funcionamiento mucho más claramente que desde una figura estanca de un libro). Todo ello conlleva, a que hay que generar un cambio de paradigma y optimizar los recursos para que, en función a estas nuevas realidades, el estudiante deje de comprender poco y olvidarse rápido de los temas, producto en muchos casos, por el aburrimiento que les generan las clases descriptas.

Particularmente en las carreras de ingeniería, la formación docente usualmente se encuentra fuertemente vinculada a la expertiz del educador en una cierta área técnica, la cual resulta un requisito principal para poder desarrollar una dada asignatura. Esto se evidencia claramente en los llamados a concursos docentes, en donde la formación profesional del mismo ciertamente impacta favorablemente en el puntaje asignado. Sin embargo, y sin intención de menospreciar lo antes indicado, se advierte que no resulta un requisito de valor formal, encontrarse capacitado en la propia formación para el ejercicio de la docencia. Esto inevitablemente impacta sustancialmente en el rol docente, ya que consecuentemente queda únicamente sujeto a la voluntad y factibilidad del mismo para poder llevar a cabo dichas capacitaciones. Por lo tanto, se adiciona a la problemática el hecho de que los docentes no se encuentran mayoritariamente capacitados para reconocer alternativas de enseñanzas que pudieran favorecer el intercambio para con los estudiantes.



En ese sentido, aportes que pueden colaborar con la iniciativa de cambio, son los escritos de Zabalza (2013), que por un lado evidencia la soledad del docente al tener que planificar la asignatura, pero a la vez brinda estrategias que el docente puede tomar en consideración, para poder ordenar las prioridades, y de esa manera, poder adquirir las competencias (como, por ejemplo, competencias referidas a capacidades creativas), para generar una acorde adecuación didáctica en función al contexto en el que se está trabajando.

En definitiva, la gran extensión de los programas analíticos, los tiempos en los que deben ser ejecutados, la propia formación docente y la cantidad de estudiantes por curso, son factores que no siempre van de la mano con la factibilidad de implementar ciertas estrategias de enseñanza, y esto debe ser un factor de contexto que el docente debe tener presente. Debiendo ser seleccionadas de manera estratégica, procurando no sofocar al estudiante con continuas innovaciones que puedan producir el efecto contrario al espíritu por el cual ha querido ser implementada.

Asimismo, es por demás significativo que los contenidos teóricos / prácticos sean abordados debidamente durante el transcurso de la asignatura y en un contexto en donde el docente es el facilitador de conocimientos, con el fin de que el estudiante pueda comprender mediante la escucha de un referente en el tema, el debate y la tutoría por parte del profesor que los guía. Por lo tanto, es en este punto que resulta razonable pronunciar que, el desarrollo de clases expositivas en combinación con otras estrategias de enseñanza pueda lograr una formación integral en el estudiante, en el marco de la problemática indicada en los párrafos precedentes.

Por último, y sin intención de manifestarse una opinión a favor o en contra con relación a la “Enseñanza basada en contenidos” vs la “Enseñanza basada en competencias”, es importante reflexionar que es tan relevante el “saber” como el “saber hacer”, el “saber que” como el “saber cómo”, y en este punto entonces se considera fervientemente que dichos factores se encuentran estrechamente vinculados si las estrategias con las que se enseñan, son las adecuadas.

### **3.3 Modalidad de enseñanza basada en competencias en la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA**

La carrera de Ingeniería Química de la UTN, se encuentra actualmente en proceso de transición entre planes de estudios. Si bien se profundizarán los contextos que llevaron a confeccionar un nuevo Plan de Estudio en los niveles de Integración posteriores, es menester indicar que el mismo se ha confeccionado en base al desarrollo de competencias en estudiantes.



En ese sentido, para dar respuesta a dicho modelo de enseñanza, primeramente, se deben confeccionar los programas analíticos de cada asignatura, con las competencias a las que contribuye la misma, para luego manifestar en dicho programa, cuales resultan las estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje que otorgan debida cuenta de la contribución al desarrollo de competencias.

Si bien la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA cuenta hace muchos años con una confección de programas basado en la adquisición de capacidades en estudiantes y con una cantidad significativa de estrategias de enseñanzas aplicadas para contribuir con el desarrollo de las mismas, los programas analíticos no se encontraban estructurados para demostrar lo indicado anteriormente. En esta nueva realidad, no sólo resulta necesario plasmar con detalle las competencias, cada actividad realizada que permita reflejar las actividades y resultados de aprendizaje, sino que, además, es necesario no perder la visión de que lo más importante es poder mantener la excelencia académica, y para ello es necesario que los programas analíticos sean viables de implementación con el fin de que no terminen siendo un simple maquillaje ante la realidad. Entonces, para trabajar a conciencia, resulta necesario ampliar el conocimiento de diversas modalidades de enseñanza, que permitan adquirir un abanico de posibilidades para que los docentes de las cátedras puedan determinar que estrategias de enseñanzas resultan más aplicables en sus asignaturas, en función a la propia dinámica áulica y a sus propias competencias personales, para una efectiva ejecución.

Por lo tanto, es necesario definir el concepto de competencias y realizar un recorrido de las competencias fijadas para la carrera de Ingeniería Química, con el fin de reconocer en primera media, cuales resultan sus características y dimensiones. Esto permitirá contextualizar las estrategias de enseñanza que pudieran contribuir con la adquisición de las mismas.

Para González y Wagenaar (2003), las competencias son una combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo. En la misma línea, para la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2006), las competencias son un conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación. Por último, Barrón (2000) reafirma que las competencias significan desempeñarse de acuerdo a estándares profesionales y específicos para



un resultado específico. Por lo tanto, teniendo ya idea del significado de competencias, se comunicarán posteriormente cuales son las competencias genéricas (habilidades comunicativas, capacidad de aprendizaje independiente, de liderazgo, de organización y planificación) y específicas (habilidades, conocimientos y contenidos propios de la carrera) que fueron desarrolladas para la carrera de Ingeniería Química de la UTN.

Las competencias genéricas, implican las capacidades que todo futuro egresado de cualquier especialidad de las carreras de ingeniería debe desarrollar para contribuir en el ejercicio de su profesión. Las mismas están divididas en Competencias Tecnológicas y Competencias Sociales políticas y aptitudinales, a saber:

**Competencias genéricas ► Tecnológicas:**

- (CT1) Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- (CT2) Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- (CT3) Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- (CT4) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la ingeniería.
- (CT5) Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

**Competencias Genéricas ► Sociales, políticas y aptitudinales**

- (CS6) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- (CS7) Comunicarse con efectividad.
- (CS8) Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
- (CS9) Aprender en forma continua y autónoma.
- (CS10) Actuar con espíritu emprendedor

Las competencias específicas son propias de cada carrera de ingeniería y se encuentran divididas en dos grandes ejes, las competencias de la especialidad, que resultan comunes a las capacidades que deben adquirir todos los estudiantes de ingeniería química, independientemente de la Institución Educativa Nacional en la cual se estén capacitando, por estar vinculadas a las actividades reservadas al título; y las competencias de alcance, que resultan propias de cada Universidad y que dan respuesta al perfil del egresado que la institución enmarca en el Diseño



Curricular de la carrera. A continuación, se describen las competencias específicas de la especialidad y las competencias específicas de alcance lineadas para la carrera de Ingeniería Química de la UTN:

**Competencias Específicas ► De la especialidad**

- (CE1) Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.
- (CE2) Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.
- (CE3) Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.
- (CE4) Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.



- (CE5) Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.

**Competencias Específicas ► De alcance**

- (CE6) Optimizar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.
- (CE7) Peritar y/o arbitrar procesos, sistemas, instalaciones, elementos complementarios, construcción, operación y/o mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las Normativas vigentes Nacionales e Internacionales.
- (CE8) Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.
- (CE9) Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y



herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

- (CE10) Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.
- (CE11) Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

Listadas las competencias a tratarse y realizando un análisis minucioso de las mismas, se pueden enunciar criterios a tener presente:

- Se puede tener una mirada a favor, neutra o en contra de la enseñanza basada en competencias, pero independientemente a cualquier postura, resulta inevitable que, ha hecho consumado, se detecten estrategias que permitan sortear satisfactoriamente los requerimientos institucionales establecidos.
- Las competencias específicas exhiben un alto grado de complejidad, por lo que resulta pertinente enmarcar el presente trabajo en dirección a asignaturas pertenecientes al área de Tecnologías Aplicadas que se encuentran en los trayectos formativos superiores de la carrera de Ingeniería Química.
- El grado de contribución de las asignaturas en lo referido a las competencias genéricas tecnológicas y específicas de la especialidad y de alcance, se encuentra soberanamente asociado al su contenido analítico, a la formación experimental que la misma proponga (Prácticas de laboratorios o planta piloto), a la formación práctica en lo referido al desarrollo de problemas de aplicación o problemas abiertos de ingeniería o de proyecto o diseño, etc.



Por lo que, si bien deben articularse estrategias de enseñanza que potencien las actividades para el aprendizaje, al ser de carácter técnicas, resultan competencias que se encuentran familiarizadas con la labor docente dentro de la carrera de Ingeniería Química.

- Se debe hacer énfasis en las estrategias de enseñanza y actividades de aprendizaje que pueden utilizarse para el desarrollo de las competencias genéricas sociales, políticas y aptitudinales, ya que las mismas, resultan un punto de inflexión para cualquier docente de asignatura técnica, que como ya se indicó anteriormente, rara vez se encuentra capacitado para desarrollar y evaluar una competencia de esta índole.

Con relación al último criterio, es prioritario pronunciar que, en el marco de las asignaturas obligatorias de la carrera de Ingeniería Química, no existen contenidos analíticos que desarrollen específicamente el cómo desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, o cómo aprender a comunicarse con efectividad, o cómo se debe actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global, o el cómo aprender en forma continua y autónoma o el cómo se debe actuar con espíritu emprendedor, entendiendo que son contenidos afines a carreras de otras disciplinas. Sin embargo, desde el seno de cualquier asignatura de la carrera de Ingeniería Química, se pueden proponer actividades que inviten a los estudiantes a combinar los contenidos técnicos con la adquisición de estas aptitudes y, por lo tanto, de esta manera se plantearán las estrategias de enseñanza posibles de implementación.

### **3.4 Referente a las Estrategias de Enseñanza**

Las Estrategias de Enseñanza son la manera particular que despliegan los docentes para favorecer los procesos de construcción de conocimientos. Son los modos en que los docentes abordan temas de su campo disciplinar y se expresa en el tratamiento de los contenidos, los supuestos sobre el aprendizaje, los vínculos con las prácticas profesionales, el estilo de negociación, las relaciones entre teoría y práctica. Resultan las formas particulares de organizar las prácticas de la enseñanza (Litwin, 2000).

Asimismo, Edelstein (2013) identifica a las Estrategias de Enseñanza como los ámbitos donde ciertas lógicas se entrecruzan, las lógicas del contenido (lo epistemológico) y las de los sujetos (posibilidades). La autora expresa que es importante diseñar actividades en secuencias



didácticas de distinto tipo, con el objeto de generar la construcción de conocimientos significativos (enseñanza para la comprensión).

Por lo tanto, se puede deducir que las Estrategias de Enseñanza son un conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus estudiantes. Son orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido o habilidad considerando qué se pretende que aprendan los alumnos, por qué y para qué. Es decir, que guardan relación con los objetivos de la asignatura y del diseño curricular de la carrera. Las estrategias llegan a su nivel de concreción a través de las actividades que los docentes proponen a sus alumnos y que estos realizan. La aplicación de una estrategia (que a diferencia de una técnica que siempre tiene la misma forma de aplicarse), supone conocer un enfoque por el cual se pretende aplicar.

#### **3.4.1 Identificación de Estrategias de Enseñanzas destacables para su implementación en la carrera de Ingeniería Química UTN-FRBA.**

Existe numerosas estrategias de enseñanza y autores que tratan el tema a abordar. Sin embargo, en el presente trabajo de investigación se pretenden identificar aquellas estrategias de enseñanza que aporten significativamente a la enseñanza de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, para dar tratamiento a aquellas problemáticas detalladas en los apartados correspondientes 3.2. y 3.3.

En ese sentido, las clases expositivas y la resolución de problemas estructurados, no serán estrategias sujetas a análisis debido a que, actualmente las dos estrategias enunciadas, son ampliamente utilizadas en la carrera, siendo provechoso ampliar las posibilidades para contribuir con el desarrollo aptitudinal del estudiante y las exigencias institucionales vigentes.

Por último, y teniendo en cuenta que se deben determinar estrategias que permitan evidenciar resultados de aprendizaje, se expresa que, en el próximo nivel de integración, se justificarán algunas herramientas que puedan acompañar a las estrategias de enseñanzas, como complemento que permita acreditar la formación del estudiante.

##### **3.4.1.1 El Trabajo en Grupo**

Según Camilloni (2010), el trabajo en grupo desarrolla las habilidades de interacción social y la capacidad de hacer elecciones y tomar decisiones (resolución de problemas y toma de



decisiones); promueve el aprendizaje activo, brindando múltiples oportunidades de confrontar las propias ideas con las de los otros miembros del grupo. A través de la discusión con pares, se favorece la posibilidad de establecer mayor cantidad de relaciones entre conceptos al poner en relación las relaciones propias y las ajenas. A la vez, propicia tomar contacto con puntos de vista y perspectivas diferentes, aceptar e intercambiar argumentos y refutar otros, justificar las propias posiciones y propuestas (variadas operaciones cognitivas).

Como ventajas en la aplicación de esta estrategia de enseñanza, se puede identificar que el trabajo en grupo posibilita realizar tareas que no podrían encararse de modo individual por tiempo, o complejidad; la distribución de tareas enriquece el producto del trabajo colectivo; permite que todos los estudiantes intervengan, el tiempo es diferente a la clase simultánea, hay más posibilidades de interactuar y participar; propicia el aprendizaje en colaboración esto quiere decir, estudiar con otros, administrar el tiempo, motivar, generar ideas y planes, escuchar a los demás, comunicar ideas, defender y justificar ideas, negociar ideas y planes, tomar responsabilidad en el trabajo compartido, comprender que hay otras posiciones, mediar entre posiciones diversas, solucionar conflictos, evaluar su propio trabajo y el de los demás. En consecuencia, el trabajo en grupo implica un alto nivel de participación, a través de distintas operaciones cognitivas.

Entonces, la aplicación del trabajo en grupo dentro del espacio curricular conduce evidentes aportes hacia los estudiantes. Sin embargo, se debe procurar analizar cuáles son los propósitos de la enseñanza (¿qué objetivos se desean lograr a través de esta estrategia?), en qué contenidos (¿por qué lo grupal es más conveniente para aprender este contenido?) y cuales resultarán los aspectos y criterios de evaluación a utilizarse para que no termine siendo una propuesta que no favorezca auténticamente el trabajo en colaboración (pérdida de tiempo, no todos trabajan, problemas de interacción) y que por ende, termine siendo injusta la evaluación.

Como **propuesta** particular para asignaturas de niveles superiores de la carrera de Ingeniería Química, sin ocupar tiempo adicional de las clases y teniendo presente las guías de ejercitación propuestas (generalmente con demasiados problemas para su resolución con nivel de complejidad creciente), se podría determinar que los últimos ejercicios de cada guía, sean desarrollados por diferentes grupos de estudiantes en la clase, sustituyendo la clase expositiva del docente en dicho tema pero, por supuesto, siempre en un marco en donde éste es el mediador del encuentro. Si desde el principio de la cursada se generan diferentes grupos de trabajo de estudiantes y se comparte de manera anticipada cuáles serán los ejercicios que les tocará desarrollar en clase y cuales resultan los criterios de evaluación, resultaría una estrategia fructuosa



de implementar para contribuir con el desarrollo de competencias genéricas tecnológicas y específicas, y a la vez, en lo referido a las competencias genéricas sociales, políticas y aptitudinales, si la herramienta de evaluación así lo contempla, se tratarían subyacentemente las competencias CS6, CS7 y CS9.

Asimismo, esta estrategia puede ser implementada para el desarrollo de actividades experimentales tales como trabajos prácticos de laboratorio, de simulación (softwares de la especialidad que desarrollan simulaciones de procesos industriales afines con la carrera) o de planta piloto (planta industrial a escala, con equipos utilizados en la industria y circuitos de producción), sin demasiado esfuerzo de implementación, permitiendo generar vinculación y acuerdo entre pares.

#### **3.4.1.2 El Debate**

El debate es una estrategia de enseñanza muy provechosa para llevar a cabo con estudiantes próximos al egreso, debido a que resulta una metodología para aprender a dialogar y desarrollar la capacidad de argumentación y pensamiento crítico (Poza et al., 2003). Otros autores como Brenifier (2005) y Cattani (2003), la definen como una estrategia que consiste en practicar con una clase el difícil ejercicio de expresar y trabajar con las ideas; se trata que los alumnos puedan ejercitarse en el cuestionamiento, la crítica y la argumentación razonada, y/o, como una competición (un reto, un desafío) entre dos antagonistas, en los que, a diferencia de lo que ocurre en una simple discusión, existe una tercera parte (un juez, un auditorio) cuya aprobación buscan los dos contendientes, respectivamente. Sus objetivos, según Ruiz (2007), son:

- Ejercitar la capacidad de indagar sobre un tema, a través del trabajo en equipo, con el fin de adquirir conocimientos sobre dicho tema, y de adoptar y defender un enfoque crítico basándose en elementos objetivos.
- Demostrar y ejercitar la capacidad de indagar sobre un tema, de obtener, almacenar, compartir y analizar información de diversas fuentes.
- Adoptar y defender un enfoque y una postura crítica acerca de la cuestión planteada y desarrollar de forma creativa contra argumentaciones con base en elementos objetivos, en respuesta a los grupos que defienden posiciones contrarias.
- Identificar y diferenciar las ventajas e inconvenientes, lo positivo y lo negativo, los aportes y dificultades o conflictos que plantean los temas de análisis.



Existen muchas variantes de cómo se debe llevar a cabo un debate, pero en todas esas variantes existe un acuerdo mínimo que especifica que, primeramente, se debe realizar la preparación del tema y de los argumentos (ejercicio individual o grupal), luego se debe realizar una exposición inicial de la postura a la que se adhiere, para dar paso entonces al desarrollo del debate con argumentos fundados, refutación, defensa de la propia postura. Finalmente, se produce la conclusión, a favor o en contra de porqué cierta posición en el debate es la que debe secundar el jurado o el público. Se elaboran conclusiones sobre el tema, integrando los aportes del debate.

Como **propuesta** particular para asignaturas de niveles superiores de la carrera de Ingeniería Química, y teniendo presente que en la mayoría de estas se tratan los principios de funcionamiento de equipos, los modelos matemáticos que los identifican, sus performances, la clasificación por familia de equipos y las desventajas y ventajas de sus utilidades; entonces proponer una problemática en donde se deba analizar qué equipo e instalaciones conexas optimizan la situación, puede llegar a resultar un ejercicio interesante en donde, mediante el debate, cada estudiante o grupo pueda brindar una postura al respecto, con el objeto de construir una idea acabada lo más próxima a las necesidades reales que, en un tiempo finito, van a solicitarles como profesionales.

Con referencia a las competencias, dependiendo el tipo de problemática a desarrollar, esta estrategia de enseñanza puede ajustarse a cualquier competencia tecnológica o específica y, a la vez, puede aplicarse a cualquier competencia social, política y aptitudinal en función a como se enmarca la estrategia. Esto quiere decir que incluso puede dar respuesta a la competencia referida a emprendedorismo (CS10) si se trata de generar un debate que implique, por ejemplo, proponer y dar argumentos para el desarrollo de un producto sustentable.

### **3.4.1.3 El Estudio de Casos**

Para Wasserman (1994), los casos son instrumentos educativos complejos que revisten la forma de narrativas. Incluyen información y datos: psicológicos, sociológicos, científicos, antropológicos, históricos y de observación, además de material técnico. Son interdisciplinarios.

Los buenos casos se construyen en torno de problemas o de “grandes ideas”: puntos importantes de una asignatura que merecen un examen a fondo. Las narrativas se basan en problemas de la vida real que se presentan a personas reales para ser analizadas minuciosamente.



Un buen caso mantiene centrada la discusión en alguno de los problemas centrales con los que se enfrentarán los estudiantes en la vida real. Supone el registro de situaciones complejas que deben ser literalmente revisadas y vueltas a armar para una comprensión profunda, expresando modos de pensar, el problema y su solución.

Asimismo, para Abreu (2018) y De Miguel (2005), los estudios de caso son vehículos para llevar al aula un problema real a fin de desarrollar conocimientos y habilidades, en torno a la discusión e investigación. Implican el análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de interpretar, resolver, reflexionar. El estudio de casos es una estrategia que vincula teoría y práctica en un proceso reflexivo al tener que analizar cómo los expertos han resuelto o pueden resolver problemas y las decisiones tomadas. Esta estrategia debe apoyarse en temas-problemas profesionales actuales, recreando condiciones reales. Por último, la misma prepara para tomar decisiones y defender argumentos.

Existen diferentes tipos de estudios de casos. El casos-problema o casos-decisión, es el más frecuente. Se describe una situación problemática sobre la cual es preciso tomar una decisión. La situación es interrumpida justo antes de la toma de decisión o del inicio de una acción, pero con todos los datos necesarios para su análisis. El tipo casos-evaluación, que permite adquirir práctica en el análisis o de evaluación de situaciones, sin tener que tomar decisiones y emitir recomendaciones para la acción. En este grupo se incluyen los sucesos o accidentes medioambientales en los que se trata de evaluar el impacto generado y su alcance. Por último, el casos-ilustración, que es una situación que va más allá de la toma de decisiones. Se analiza un problema real y la solución que se adoptó atendiendo al contexto; lo que permite al grupo aprender sobre la forma en que una determinada organización o profesional ha tomado una decisión y el éxito de la misma.

Como identificación de diferentes propósitos, se puede inferir que se centran en el análisis de decisiones de expertos, en la aplicación de principios o criterios en cada caso o en el entrenamiento para la resolución de situaciones, abierto a soluciones diversas.

En referencia a la estructura para el desarrollo de un estudio de casos, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) menciona los siguientes componentes:

- Descripción del caso o situación y del contexto en el que ocurre, para que los participantes puedan reconocer y analizar sus elementos críticos. Es conveniente utilizar un lenguaje claro y simple, bajo la forma de relato.



- Preguntas reflexivas que provocan el análisis del caso, para orientar el intercambio, la identificación y explicación de los aspectos del problema y la búsqueda de acciones a realizar. Es conveniente inducir a la toma de posición personal-grupal (qué piensan, como actuarían, qué deben tener en cuenta).
- Se debe brindar Informaciones ampliatorias, tales como datos del contexto, institucionales, regulaciones de políticas, estilos culturales.
- Se debe tener presente la visión de los distintos actores involucrados (los políticos, los gestores, comunidad, etc.).
- Se debe acceder a referencias bibliográficas para investigar (acceso a enlaces de información, a consulta a expertos, a casos o experiencias similares, etc.).

Como **propuesta** particular para asignaturas de niveles superiores de la carrera de Ingeniería Química, y teniendo presente que esporádicamente las noticias informan accidentes relacionados a la industria que involucran procesos químicos, causados mayoritariamente por alguna mala práctica en la ingeniería, resulta importante rescatar esos casos y analizarlos a la luz de poder interpretar que situaciones llevaron a ese desenlace y cuáles pueden ser las vías y remediaciones factibles para mitigar el impacto ocasionado. Es una excelente propuesta para vincular los contenidos teórico-prácticos adquiridos con la realidad, proponiendo desde casos emblemáticos (como por ejemplo el caso de la planta nuclear Chernobyl), hasta cotidianos que pueden acercar incluso los mismos estudiantes que trabajan en la industria. Sin lugar a dudas, el estudio de casos brinda la posibilidad de comprender desde la propia realidad (incluso aunque los casos resulten simulados) las situaciones posibles que pudieran presenciar, activar el análisis crítico que les permita accionar frente a diversas situaciones y tener presentes la ética y las buenas prácticas de la ingeniería. En este sentido y según el caso asignado, se dará respuesta a competencias tecnológicas y específicas, ya que el análisis de los casos implicaría demostrar competencias referidas al conocimiento de los contenidos desarrollados en la carrera y aplicarlos, pero también, se pondrán de manifiesto las competencias CS7, CS8, CS9 y CS10.

#### **3.4.1.4 El Aprendizaje Basado en Problemas**

Tal como lo define Barrows (1986), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. A través del ABP, los estudiantes toman



conciencia de sus propios pensamientos y trabajan para llegar a un control cada vez mayor de sus procesos de pensamiento y trabajo (Barrell, 1999). Asimismo, el ABP favorece el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información y, además, desarrolla las habilidades de investigación ya que, los estudiantes en el proceso de aprendizaje, a partir de un enunciado tendrán que averiguar y comprender qué es lo que pasa y lograr una solución adecuada (Aprendizaje Basado en Problemas - Guías rápidas sobre nuevas metodologías, 2008). Entonces, como lo expresa de Miguel (2005), esta modalidad de trabajo ayuda al estudiante a desarrollar y a trabajar diferentes competencias tales como: resolución de problemas (CE1, CT1 y cualquier competencia tecnológica o específica que aplique según el problema a resolver), toma de decisiones (CS9), trabajo en equipo (CS6), habilidades de comunicación (CS7) (argumentación y presentación de la información), desarrollo de actitudes y valores (CS8 y CS10) (precisión, revisión, tolerancia, etc.).

El ABP sugiere una secuencia de pasos, que se comparte a continuación:

- Aclarar temas y conceptos.
- Definir el problema.
- Analizar el problema (preguntar, explicar, debatir, reflexionar)
- Elaborar un esquema o representación para comprender el problema según el análisis/hacer un listado del análisis.
- Realizar una primera aproximación a la solución del problema, en forma de hipótesis causales o explicativas.
- Elaborar un esquema de trabajo para solucionar el problema (investigar, tomar clases, entrevistar, buscar información).
- Recopilar y analizar información.
- Analizar hipótesis y proponer soluciones.
- Presentar/Comunicar resultados o soluciones propuestas

Como **propuesta** particular para asignaturas de niveles superiores de la carrera de Ingeniería Química, esta estrategia resulta aplicable para el desarrollo de un problema abierto de ingeniería (aquellos problemas a resolver que pueden comprender más de una solución factible), permitiendo, a través de sus pasos, arbitrar los medios necesarios para lograr determinar una conclusión criteriosa y debidamente analizada. Es una estrategia que puede ser desarrollada



durante el transcurso de la cursada, acompañando los diferentes contenidos analíticos que permitan ir descubriendo las posibilidades, generando resultados y detectando soluciones.

#### **3.4.1.5 El Aprendizaje invertido**

El aula invertida, es el modelo que invierte los roles en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se abandona la clase impartida por el profesor, substituyéndose por tutoriales multimedia que puedan ser atendidos por los estudiantes fuera del aula. Las actividades de resolución de problemas individuales se transforman en actividades prácticas dentro del aula, a fin de ejercitar contenidos mediante el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y la realización de proyectos (Martínez-Olivera et al, 2014).

La adición de videoconferencias o presentaciones en material multimedia le agrega el factor tecnológico, clasificándose como un modelo tecno-educativo.

Como principales características se listan:

- Ambiente flexible, referente a adecuar la calendarización, los espacios de interacción alumno-docente, alumno-alumno, y los formatos de los que se desprenderá el contenido declarativo o conceptual.
- Cultura de aprendizaje, centrada en el alumno.
- Contenido dirigido, involucra la selección y adecuación del contenido declarativo (el video es muy recomendado) y el andamiaje educativo, a fin de hacer alcanzable a todos tanto la parte conceptual como la procedimental del curso.
- El profesor es facilitador profesional, figura guía que realiza evaluación formativa constante y retroalimentación inmediata lo más individualizada posible.

Como **propuesta** particular para asignaturas de niveles superiores de la carrera de Ingeniería Química, esta estrategia puede ser aplicada para el desarrollo de una práctica en Planta Piloto, donde mediante un video confeccionado por la cátedra en donde se muestre la práctica a desarrollar, con el detalle necesario en lo referido a las tareas de armado, proceso, desarmado y obtención de resultados de la experiencia, los estudiantes puedan a través de su visualización, realizar in situ la actividad, cuando la experiencia no implica un riesgo para el estudiante y en donde en todo momento se encuentran supervisados por el docente, con el conocimiento previo rescatado del video. De esta forma, podrán profundizar sus conocimientos, manipulando los equipos, analizando diferentes alternativas, sacando conclusiones en base a las respuestas que



arrojan las experiencias, todo en un contexto, donde los estudiantes toman el rol de profesionales trabajando en una operación. Esta estrategia sin dudas, podrá contribuir al desarrollo de las estipuladas competencias genéricas y haciendo énfasis en las adquisiciones de competencias específicas.

### **3.4.2 Las TIC como herramientas complementarias en el uso de las estrategias de enseñanza**

La utilización de recursos y herramientas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), redes por Internet y sus diversos formatos, deben pensarse como un sostén que permita complementar las estrategias de enseñanza a utilizarse. Hoy es imposible soslayar el papel de la tecnología educativa en la construcción del conocimiento. Con el cambio tecnológico han surgido nuevos ambientes de aprendizaje que despliegan nuevas posibilidades para la mediación pedagógica virtual. En este contexto, se puede hablar de mediaciones tecnológico-educativas, que ya no remiten simplemente a artefactos, sino a los nuevos modos de lenguaje y percepción; nuevas escrituras y sensibilidades que indefectiblemente constituyen nuevas subjetividades. Asimismo, estas herramientas invitan a los estudiantes a realizar actividades que puedan desarrollarse en las instancias en los que ellos mismos se perciban más receptivos y que, en consecuencia, potencia las posibilidades de generar un autorreflexión crítico y el compromiso en el intercambio de opiniones y debates.

Resulta fundamental entonces, en los tiempos que corren, dejar de lado la enseñanza convencional y pensar las estrategias con fuerte compromiso con las necesidades actuales, resulta necesario innovar. Una innovación en la práctica es considerada como la aplicación en un contexto concreto y con objetivos precisos, de procesos nuevos. Ello desafía a cualquier organización convencional a establecer prácticas que consolida y relevan sus iniciativas de apoyo a la innovación resultante de la apropiación de las TIC, valorando los procesos en los contextos de adaptación y apropiación (Fainholc et al., 2015).

La tecnología, es capaz de desencadenar procesos creativos: la incorporación de los recursos multimediales favorece la consolidación de las habilidades generales polivalentes, requisitos y desencadenantes de los procesos de solución exitosa de problemas; sin embargo, tales intervenciones deben responder a planificaciones cuidadosas y evaluaciones continuas para tener la certeza de que sus efectos inmediatos o mediatos, directos e indirectos favorezcan la mejora



del aprendizaje. Para llevar a cabo las actividades de vinculación con las tecnologías, el Departamento de Ingeniería Química cuenta con usos de aulas virtuales por cada asignatura, con laboratorios específicos tecnológicos en donde se pueden destacar: el Laboratorio de Simulación de Procesos (utilizando softwares computacionales utilizados hoy en día en las empresas de última generación) y la Planta Piloto, en donde se encuentran la mayor cantidad de equipos e instalaciones industriales automatizadas para operación a escala, adicionando equipamientos de medición y ensayo modernos en los laboratorios restantes. Estas herramientas, deben ser debidamente aprovechadas para que a través de su utilización se contribuya, además, a la formación competencial digital de los estudiantes.

### **3.5 Referente a la articulación de Estrategias de Enseñanza**

El análisis interno referido a la modalidad de enseñanza de una cierta asignatura es un ejercicio que debe ser constante y necesario. Los docentes, deben procurar generar cambios con periodicidad para avanzar en la enseñanza conforme surgen cambios. La humanidad avanza, y junto con ella se debe avanzar para no quedarse en el camino. ¿Es una labor ardua? ¡Si! Porque implica salir de la zona de confort, pero sumamente necesaria y satisfactoria, cuando los resultados resultan los esperados. Sin embargo, la motivación de numerosos docentes al implementar estrategias que favorezcan la comprensión y genere desarrollo aptitudiales en estudiantes, no siempre resultan beneficiosos cuando se realiza una mirada macro de la situación. El estudiante no solo se encuentra cursando una asignatura, sino que en simultaneo, realiza varias y, en ocasiones, se siente perturbado por la cantidad de actividades que debe realizar, finalizando entonces en un trayecto formativo fagocitaste que no responde a la esencia con la que los docentes aplicaron dichas estrategias.

Por lo tanto, el análisis integral, la vinculación entre asignaturas y la posterior articulación de estrategias de enseñanza entre las mismas, es un factor primordial para el beneficio general: beneficia al estudiante, ya que permite que transite por variadas y sincronizadas estrategias; beneficia al docente, ya que le permite tener una visión de otras asignaturas y compartir sus experiencias, aciertos y desaciertos, y construir a través de ellas y de las compartidas por otros pares y beneficia a la carrera, por haber una consecuente mejora en las planificaciones, contribuyendo a la legitimidad y calidad académica.

Pero planificar una articulación de estrategias de enseñanza entre diferentes asignaturas, sin lugar a dudas implica gestión. Debe haber una manifiesta intención de llevar a cabo el proceso



de readecuación por parte de las autoridades que gestionan la carrera. Sin esta intervención, resulta prácticamente imposible que los docentes de las diferentes cátedras espontáneamente se reúnan para generar el cambio, y esto no es debido a una falta de interés, sino que se encuentra asociado a la tendencia natural de mejorar la labor desde una mirada interna de la cátedra sin percibir que sucede entre las asignaturas vecinas y afines. La vinculación entre asignaturas, es una tarea conexas a los cargos de gestión, resultando beneficiosa para poder advertir, mediante el intercambio de ideas, conocimiento y experiencias, como es el estado general de la situación y hacia dónde es interesante direccionarse y cómo se podría plantear una mejora.

Por lo tanto, en este apartado, se pretende fijar una propuesta de los pasos principales que podrían llevarse a cabo, para poder lograr una efectiva articulación de estrategias entre asignaturas del 4to y 5to nivel de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA:

Paso 1: Reconocimiento de la actividad a desarrollar:

- Convocar a los docentes y auxiliares de las asignaturas involucradas. Explicar la importancia de la articulación de estrategias de enseñanza entre las mismas y definir cronograma de actividades a desarrollar.
- Identificar las estrategias de enseñanza que son actualmente utilizadas en las diferentes asignaturas del 4to y 5to nivel de la carrera, sus métodos de evaluación asociados y a que habilidades y/o competencias pretenden responder, con el fin de detectar cual resulta el punto de partida.
- Participar a los docentes y auxiliares involucrados con el listado de Estrategias de Enseñanza aplicables en la Educación Superior, los diferentes tipos posibles de evaluación que puedan brindar el reconocimiento del resultado de los aprendizajes y las competencias fijadas por la Institución, con el fin de establecer la identificación e interpretación necesaria en los mismos.

Paso 2: Trabajo interno de cada asignatura:

- Examinar qué competencias genéricas y específicas resultan factibles de contribuir en el contexto en el que se dicta la asignatura.
- Analizar qué Estrategias de Enseñanza resultan más adecuadas para abordar cada competencia y/o habilidad (o un conjunto de ellas) fijada, en el contexto en el que se dicta la asignatura.



- Seleccionar criterios y procedimientos de evaluación de los aprendizajes asociados a las Estrategias de Enseñanza, que permitan evidenciar la adquisición de las competencias fijadas.

Paso 3: Trabajo de articulación:

- Estudiar las propuestas de las asignaturas en lo referido a las competencias, las estrategias de enseñanza y los criterios de evaluación factibles de ser adoptados en el contexto en el que se dicta la misma.
- Establecer un circuito con nivel de complejidad creciente y no repetitivo de estrategias de enseñanza y criterios de evaluación, que favorezca el recorrido de los trayectos formativos superiores en los estudiantes.



### **3.6 Interrelación Bibliográfica del Nivel de Integración I**

Para poder identificar e interpretar la concepción de la didáctica y sus dimensiones, como una acción necesaria como punto de partida para el desarrollo del presente trabajo, se ha recurrido principalmente a los saberes de Alicia Camilloni, quien nos enseña la importancia de la misma en el proceso de enseñanza. Asimismo, para la temática indicada, se han tomado como referencia los decires clásicos, pero por ello no menos contemporáneos, de Tomaschewsky, Comenio y Dewey y, por supuesto, se referenciaron otros autores que brindaron aportes significativos al contexto.

Para poder desarrollar la problemática de la práctica docente, se apeló a la mirada romántica de Freud, como así también, a las miradas críticas de Schvarstein y Woods. Además, resultaron sustanciales los apuntes tomados de los Seminarios de la Especialización, para poder consumir las ideas trabajadas.

Con relación al abordaje de los desafíos de la enseñanza en la Educación Superior, se ha convocado a Perkins, Resnick, Litwin y Zabalza, quienes nos brindan un recorrido de los retos que los estudiantes y docentes deben sortear en ese entramado que se funda en el aula, donde ambos aprenden y ambos enseñan.

Para poder explicar la modalidad de enseñanza en la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, que se encuentra establecida en torno a la contribución del desarrollo de competencias (la cual puede asumir diferentes percepciones, pero inevitablemente resulta un tema a tratar), se ha referenciado la narrativa en función a las contribuciones realizadas por González y Wagenaar, y Barrón.

Referido a las estrategias de enseñanza posibles de ser implementadas en la carrera, sus clasificaciones y aportes en la enseñanza, y teniendo en cuenta la multiplicidad de las mismas, se ha recurrido a diferentes autores tales como: Camilloni, para poder identificar el Trabajo en Grupos; Poza, Brenifier, Cattani y Ruiz, para poder conocer acerca del Debate; Wasserman, Abreu y De Miguel, quienes profundizan el concepto de Estudio de Casos; Barrows, Barrell y nuevamente De Miguel, para el tratamiento del Aprendizaje Basado en Problemas; Martínez-Olivera para investigar el aprendizaje invertido y los saberes de Fainholc en referencia a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Finalmente, para dar tratamiento a la articulación de estrategias de enseñanza y a las posibles acciones que se podrían llevar a cabo para su concreción, la que suscribe ha aportado sus propias ideas al respecto.



### 3.7 Bibliografía Nivel de Integración I

- Abreu, C., & Matos Diedoné, M. (2018). *Estrategia de estudio de casos para la formación docente* (1.ª ed.). República Dominicana: Impresora Soto Castillo.
- Aprendizaje Basado en Problemas - Guías rápidas sobre nuevas metodologías. (2008). Madrid: Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <http://148.202.167.116:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/269/Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.%20Gu%C3%ADas%20r%C3%A1pidas%20sobre%20nuevas%20metodolog%C3%ADas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barrel, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas*. Un enfoque investigativo. Buenos Aires: Manantial.
- Barrón, C. (2000). *La educación basada en competencias en el marco de los procesos de globalización*, en M. A. Valle. Formación en competencias y certificación profesional (pp. 17-44). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Barrows, H.S. (1986). *A Taxonomy of problem-based learning methods*, en Medical Education, 20/6, 481-486.
- Brenifier, O. (2005). *Enseñar mediante el debate*. México: Edere.
- Camilloni, A (2010). *La evaluación de los trabajos elaborados en grupos*, en La Evaluación Significativa, Anijovich R., de Camilloni A. W., Cappelletti G., Hoffmann J., Katzkowicz R., Mottier Lopez, L., Paidós, Argentina.
- Camilloni, A. (2007 a). *Justificación de la didáctica*. En Camilloni, et al. El saber didáctico. Buenos Aires: Paidós.
- Camilloni, A. (2007 b). *Los profesores y el saber didáctico*. En Camilloni, et al. El saber didáctico. Buenos Aires: Paidós.
- Camilloni, A. (2001). *De herencias, deudas y legados. Una introducción a las corrientes actuales de la didáctica*. En Camilloni, et al. Corrientes didácticas contemporáneas. Buenos Aires: Paidós.
- Candau, V.M. (org) (1987). *La Didáctica en cuestión*. Investigación y enseñanza. Narcea S.A. de ediciones Madrid
- Cattani, A. (2003). *Los usos de la retórica*. Madrid: Alianza
- Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna* (8.ª ed.). Ciudad de México: Editorial Porrúa.
- Davini, M.C. (1995). *Notas para la elaboración de una pedagogía de la formación docente*. En: La formación docente en cuestión: política y pedagogía. Paidós. Buenos Aires.



- De Miguel Díaz, M. (2005) (coord.). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Alianza.
- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación: Una introducción a la filosofía de la educación* (1ª. Ed., 1ª. Reimp.). Madrid: Morata.
- Dussel, I., & Caruso, M. (1999). Capítulo I: *¿Aula? ¿Genealogía? Definiciones para empezar el recorrido*. En *La invención del aula*. Buenos Aires: Santillana
- Equipo de Alfabetización Inicial. (2014). *Ciclo de desarrollo profesional en alfabetización inicial -Habilidades del pensamiento*. Ministerio de Educación.  
[https://des-for.infed.edu.ar/sitio/profesorado-de-educacionprimaria/upload/Habilidades\\_del\\_Pensamiento\\_2.pdf](https://des-for.infed.edu.ar/sitio/profesorado-de-educacionprimaria/upload/Habilidades_del_Pensamiento_2.pdf).
- Edelstein, G. (2013). *Formar y formarse en la enseñanza*. Buenos Aires: Paidós. Capítulo 4: Intervención Profesional e Investigación.
- Fainholc, B., Nervi, H., Romero, R., & Halal, C. (2015). *La formación del profesorado y el uso pedagógico de las TIC*. Revista de Educación a Distancia (RED), (38). Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/red/article/view/234081>
- Fenstermacher, Gary D. (1997). *Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza*. En Merlin C. Wittrock. *La investigación de la enseñanza I*. Enfoques, teorías y métodos, Ofelia Castillo y Gloria Vitale (trads.), México, MEC/Paidós (Paidós educador), pp. 149-159.
- Freire, P. (2008 a). *Primera carta: Enseñar- aprender- lectura del mundo -lectura de la palabra*. En: *Cartas a quien pretende enseñar*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 45-57.
- Freire, P. (2008 b). *Cuarta carta: De las cualidades indispensables para el mejor desempeño de las maestras y los maestros progresistas*. En: *Cartas a quien pretende enseñar*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 75-85.
- Freire, P. (2008 c). *Sexta carta: De las relaciones entre la educadora y los educandos*. En: *Cartas a quien pretende enseñar*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 97-106.
- González, J. & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Informe Final. Fase Uno. Bilbao: Universidad de Deusto
- Litwin, E. (2000). *Las prácticas de la enseñanza en la agenda de la didáctica*. En *Las configuraciones didácticas: Una nueva agenda para la enseñanza superior*. (3.ª ed., pp. 35–68). Buenos Aires: PAIDÓS. Recuperado de [https://amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Litwin-Las\\_Configuraciones\\_Didacticas-Cap2.pdf](https://amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Litwin-Las_Configuraciones_Didacticas-Cap2.pdf).



- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., y Martínez, J. (2014). *Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones*. En I. Esquivel (Coord.), Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI. Recuperado de <http://www.lulu.com/content/e-book/los-modelos-tecno-educativos-revolucionando-el-aprendizaje-del-siglo-xxi/16266417>.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Ed. Geodisa.
- Pietronave, L. (2021). *Material de Clase*. Seminario Didáctica Universitaria. Especialización en Docencia Universitaria, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires.
- Poza, J., Bonastre, A., & Oliver, J. (2003). *Debate y foro en el aula como metodología docente: estudio comparativo de su aplicación en la asignatura Sistemas de Transmisión de Datos*. Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática (AENUI), (84-283-2845-5).
- Resnick, L. & Klopfer, L. (1996). *Curriculum y cognición*. Aique Grupo Ed. Cap. 1. Hacia un curriculum para desarrollar el pensamiento: conclusiones finales.
- Ruiz, M.E. (2007). *El debate como instrumento de evaluación*. Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universidad de Valencia, España.
- Schvarstein, L. (1991). *El espacio organizacional*. En: Psicología social de las organizaciones. Buenos Aires, Argentina. Aique.
- Souto, M. (1993). *Consideraciones epistemológicas*. En: Hacia una didáctica de lo grupal. Niño y Dávila editores- Buenos Aires.
- Tomaschewsky, K. (1966). *Didáctica General*. Traducción de Abel Suárez Mondragón. México: Grijalbo.
- UABC (2006). *Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California*. Mexicali, Baja California, México. Documento electrónico consultado el 05 de mayo de 2009 en: <http://www.uabc.mx/>
- Wasserman, C. (1994). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Woods, P. (1996). *El arte y la ciencia de enseñar*. En Investigar el arte de la enseñanza (pp. 29–48). PAIDÓS.
- Zabalza, M. (2013). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Narcea.





*“Cuanta más atención preste el cerebro a un determinado estímulo, más elaborada será la codificación de la información y mayor la posibilidad de recuperarla. De ahí la importancia de mantener cautivado a un auditorio si se quiere que todos retengan una lección o un mensaje.”*

*John Medina (2008)*

## **4. NIVEL DE INTEGRACIÓN II**

### **4.1 Curriculum de la carrera de Ingeniería Química de la UTN**

#### **4.1.1 Generalidades**

Uno de los temas de mayor relevancia en lo referido a la educación, es el estudio del curriculum. Basta con evidenciar la inmensa cantidad de publicaciones e investigaciones referidos al tema y a lo largo de los años, para advertir que, verdaderamente, es fundamental que el sujeto que se encuentre vinculado en algún aspecto al mismo (el constructor de la palabra o el protagonista–escucha (de Alba, 1998)), incursione en un real ejercicio de análisis crítico de los argumentos asociados a dicho curriculum, con el fin de que su confección y/o implementación puedan brindar una efectiva respuesta a las demandas de las diferentes áreas asociadas.

Para ello, se debe tener presente que, tal como lo considera la pedagogía crítica, las instituciones educativas no sean el único espacio de conocimiento, sino que, la comunidad, el barrio, las organizaciones culturales, posibilitan interactuar, aprender de las experiencias y construir circuitos curriculares, circuitos de vida, que complementan la dinámica de las aulas (Giannattasio & Génova, 2018).

En ese sentido, resulta significativo identificar qué se entiende por curriculum y por diseño curricular. Por Curriculum se entiende a la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos) que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos, y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía (de Alba, 1998). Por diseño curricular, se entiende a la forma o el modo particular en donde los distintos componentes del curriculum se articula para configurar una entidad de sentido (Giannattasio, 2010).

Asimismo, la elaboración del currículo supone un proceso de toma de decisiones que deben ser justificadas y tener argumentos válidos en relación con las finalidades de la educación,



con la intención de asegurar coherencia entre éstas y el diseño. Las mencionadas decisiones se refieren a qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar, qué, cómo y cuándo evaluar. Todos estos aspectos son componentes o elementos del diseño curricular (Palladino,1998).

Por último, con relación a la dimensión tecnológica en la formación universitaria, se debe tener presente que no sólo es importante transmitir conocimientos y desarrollar habilidades tecnológicas específicas sino, sobre todo, se debe generar una manera de pensar a todo lo largo y a todo lo ancho de la universidad (Esteva,1997).

#### **4.1.2 Características de la carrera de Ingeniería Química que impactan en el curriculum**

Antes de analizar el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Química de la UTN, resulta de relevancia indicar ciertos aspectos de estructura que posee la mencionada universidad ya que, a diferencia de muchas otras, la UTN no se encuentra centralizada en un único espacio geográfico, sino que, mediante sus Facultades Regionales, se encuentra extendida a lo largo y ancho de todo el país.

La UTN es una Institución de Educación Superior dedicada, en su nivel académico de grado, a formar profesionales en el campo de la ingeniería (con un total de 15 (QUINCE) especialidades). En la actualidad, la misma está conformada por 30 (TREINTA) facultades regionales ubicadas en diferentes territorios del país, de las cuales 12 (DOCE) de ellas incluyen en su oferta educativa la especialidad de Química.

En el presente año, se ha aprobado bajo Ordenanza del Consejo Superior de la UTN N° 1875, el nuevo Diseño Curricular para la carrera de Ingeniería Química a implementarse a partir del ciclo lectivo 2023. Entre los contenidos de dicho diseño se encuentra el Plan de estudio de la carrera (Plan 2023). El mismo está confeccionado para que el estudiante pueda efectuar la carrera en un período total de 5 (CINCO) años (longitud teórica de la carrera). Para poder aspirar al título de grado, el estudiante debe transitar las 11 (ONCE) asignaturas obligatorias homogéneas (referidas a que todas las especialidades las poseen en sus planes de estudio) y 30 (TREINTA) asignaturas obligatorias de la especialidad. Adicionalmente, debe cursar 6 (SEIS) asignaturas electivas (a libre elección del estudiante entre todas las asignaturas electivas ofertadas- aproximadamente 15 (QUINCE) asignaturas electivas ofertadas para Ingeniería Química en la FRBA), y el desarrollo de la Práctica Supervisada. También se aspira al título intermedio de



TÉCNICO/A UNIVERSITARIO/A EN QUÍMICA, al recorrer el primer y segundo nivel de la carrera más 3 (TRES) asignaturas del tercer nivel adicionando la asignatura “Química Aplicada”.

Asimismo, para cada una de las asignaturas obligatorias, el diseño curricular estipula las competencias genéricas y específicas en la matriz de tributación y los contenidos mínimos que deben contemplarse en los programas analíticos, siendo la confección de dichos programas analíticos, competencia de cada Facultad Regional. Por lo que los programas analíticos de las asignaturas no son los mismos entre las facultades regionales, ya que las competencias establecidas y los contenidos resultan los mínimos y cada Facultad Regional adiciona otros contenidos y competencias en sus planificaciones. De igual modo, cada asignatura de cada Facultad Regional comparte una línea de tendencia enmarcada en dichos contenidos mínimos y competencias a desarrollar estipuladas por diseño curricular.

En ese sentido, es necesario que el diseño curricular esté confeccionado con la suficiente flexibilidad para poder proporcionar una igualdad de oportunidades a todas las facultades regionales que contienen la carrera de Ingeniería Química, aunque la situación económica, política, social, regional, estructural (referido a la capacidad edilicia, cantidad de estudiantes, etc.), etc., de cada una de ellas resulten desiguales. En otras palabras, corresponde que el diseño curricular, dé respuestas a las demandas de todas las partes involucradas, siendo este enfoque un factor a tener presente en el análisis del curriculum.

#### **4.1.3 Análisis del curriculum**

En principio, es interesante indicar que han pasado veinte años desde la última readecuación del diseño curricular de la carrera de Ingeniería Química en la UTN. Sin lugar a dudas, resulta mucho tiempo, sobre todo para una carrera tecnológica como la analizada. Debido a esta prolongación en el tiempo de los diseños curriculares, Alfredo Furlán (1997) indica que se persigue la flexibilización de los recorridos curriculares como una forma de facilitar la adaptabilidad a las demandas del mercado. Se está buscando erosionar los moldes clásicos de las profesiones y promover los desplazamientos horizontales que combinen líneas de formación. En ese sentido, el diseño curricular analizado posee cierta flexibilidad que le brinda la posibilidad de perpetuidad, debido a que sólo están estipulados los contenidos mínimos que debe contemplar cada asignatura y no el programa completo de cada una de ellas (posibilita la incorporación de contenidos actualizados), el mismo además se encuentra encuadrado con los modelos de educación basados en competencias y centralizado en el estudiante. Ésta nueva dirección adoptada



por la UTN, espera ser un impacto favorable ya que al ser necesario modificar y/o adicionar actividades en la modalidad de enseñanza para poder dar respuesta a los nuevos lineamientos, resulta necesario que cada actor involucrado en este cambio, trabaje a conciencia y en consecuencia. Hasta el momento, dependía de la voluntad del formador generar actualizaciones debido a que estrictamente no estaba especificado en el curriculum (aquí se evidencia la importancia que puede llegar a tener la dimensión didáctico-áulica del curriculum oculto en el proceso de enseñanza y en el proceso de aprendizaje (de Alba, 1998). De igual manera, el cambio sustancial se debe llevar a cabo en la actualidad debido a la inminente implementación del nuevo Plan de Estudio, pero probablemente a medida que transcurran los años, los cambios vuelvan a quedar sujetos a la voluntad del formador.

Es necesario romper con el paradigma de que las horas totales de cursada no son las adecuadas para los contenidos comprometidos, y que la cantidad de estudiantes no permiten otra modalidad de abordaje para las clases que no sean las que actualmente, en su mayoría, se llevan a cabo. Esteva (1997) expresa que la revolución en las telecomunicaciones y la velocidad de procesamiento de la información han originado transformaciones radicales en el proceso de comunicación que se acentúan aún más ante la facilidad de trasladar personas o productos rápida y efectivamente. La revolución tecnológica no sólo afecta los modos de producción; está originando inclusive la necesidad de “pensar diferente”. Por lo tanto, hay que sostenerse de nuevas alternativas de abordaje, es necesario complementar las clases expositivas y la resolución de problemas de aplicación con otras estrategias que den cuenta de la versatilidad necesaria actual, como así también, respaldarse en el uso de las TIC, con el fin de poder determinar una optimización en los tiempos de ejecución y el uso de tecnologías, para el tratamiento de los temas inherentes a cada asignatura.

Por otra parte, dentro del Reglamento de Estudios de la UTN, aprobado por la Ordenanza C.S. N° 1549, se encuentra estipulada la posibilidad de que un estudiante de la carrera de ingeniería química de otra facultad regional, pueda realizar un pase transitorio o definitivo a la FRBA y viceversa. En ese sentido, muchos estudiantes de ambas partes, realizan migraciones en donde se evidencia, en la mayoría de los casos, una diferencia sustancial según la facultad de origen del estudiante en cuanto a cuáles son los conocimientos técnicos adquiridos, las competencias desarrolladas, etc. (ni mejores, ni peores cualidades; simplemente notablemente diferentes). Esto demuestra que un mismo diseño curricular implementado en diferentes Instituciones, arroja resultados diferentes. De igual modo, el espíritu del curriculum analizado, está alineado con lo expresado por Díaz Barriga (1995), en lo referido a que si resulta o no



conveniente establecer planes de estudio nacionales o regionales y en donde manifiesta que una buena alternativa es articular la planificación curricular global, que organiza al conjunto del sistema educativo o a una institución educativa, y la necesidad de respetar los procesos, formas de trabajo y condiciones particulares de cada Institución educativa, grupo de docentes y alumnos y de su comunidad, tal como sucede en esta situación.

En cuanto a la estructura del diseño curricular, el mismo posee las características suficientes para indicar que el modelo en el que se encuadra es el contextual. Según Enrique Palladino (1998), dicho modelo constituye un plan o diseño que concreta las intenciones educacionales y proporciona guías que facilitan su realización práctica. Desde esta concepción, una de las finalidades del curriculum es la de ser un instrumento útil y eficaz para la actuación profesional del docente.

Con relación a las fuentes curriculares, se puede evidenciar que, desde una perspectiva social, el ingeniero tecnológico tiene una fuerte formación práctica orientada a la industria, a la formación práctica, no así hacia el campo de la investigación. Por otra parte, una característica significativa de la Institución, es la de brindar clases en los tres turnos (mañana, tarde y noche), pudiendo un estudiante realizar completamente su carrera en el turno noche sin necesidad de tener que elegir entre estudiar o trabajar (ambas iniciativas surgen desde la concepción de la universidad, denominada por entonces la Universidad Obrera Nacional – destinada para que los obreros, una vez finalizada la jornada laboral, pudieran capacitarse).

En cuanto a la perspectiva psicológica y psicopedagógica que mantiene el diseño curricular, se puede hacer referencia a la estructura por nivel (en total 5 niveles) que posee la carrera. En cada uno de los niveles, existe una asignatura troncal anual que acompaña y articula a las otras asignaturas de ese nivel. Expresado de otra manera, conocimientos adquiridos en ciertas asignaturas de ese nivel se asocian en la asignatura troncal, con el fin de poder tener una visión justamente integral de los conocimientos adquiridos. Esto sin dudas resulta un valor agregado para la comprensión en los estudiantes.

Asimismo, el Plan de Estudio anexo al Diseño Curricular, contempla asignaturas electivas que, para que un estudiante pueda graduarse, debe cursar seis de ellas (A libre elección por el estudiante y en función a la oferta que haya en el momento). Dichas asignaturas tienen como función dar respuesta a las necesidades de cada región, es así que la FRBA posee cierta oferta de asignaturas electivas, mientras otras facultades regionales poseen otras. También la carrera posee un título intermedio al transitar ciertas asignaturas. Todo lo anteriormente



mencionado se encuadra dentro de lo relacionado a fuente epistemológica y disciplinaria. Si se realiza un recorrido por el plan, se evidencia fácilmente que posee una fuerte vocación a los contenidos técnicos, no así a las ciencias blandas, necesarias en la formación de todo profesional.

En este punto, es significativo indicar que, hasta la fecha, los egresados de la carrera de ingeniería química de la UTN-FRBA son muy buscados por las empresas por su fuerte formación técnica, pero es sabido también que, en reiteradas oportunidades, no les resulta fácil competir frente a otros profesionales (egresados de otras instituciones) en las famosas entrevistas grupales que se llevan a cabo hoy en día, denominadas “*Assessment center*”, ya que no poseen una adecuada formación en competencias relacionadas, por ejemplo, a la oratoria y el lenguaje corporal. Esto dejaba traslucir un desequilibrio entre las fuentes del curriculum, siendo predominante la fuente epistemológica frente a las fuentes restantes.

Las entrevistas citadas resultan un método de evaluación situacional que consiste en un conjunto de pruebas, que pretenden evaluar las competencias conductuales del candidato en una situación, que simula lo más realmente posible, las tareas o situaciones con las que el candidato se puede encontrar en la empresa. Con el cambio del Diseño Curricular y la implementación de competencias sociales, políticas y aptitudinales (pero sin incorporación de asignaturas de ciencias blandas) se deberá analizar a futuro, que grado de efectividad se produjo con dicha incorporación de competencias para el tratamiento de la situación mencionada.

En consecuencia, y tal como se evidencia en lo pronunciado a lo largo del Diseño Curricular, es importante incluir estrategias que favorezcan la participación activa de los estudiantes, siendo este punto, el que convoca al desarrollo del presente trabajo.

#### **4.2 Las teorías del aprendizaje enmarcadas en la carrera de Ingeniería Química de la UTN**

Una tarea central de la enseñanza es permitir al estudiante realizar las tareas del aprendizaje (Fenstermacher, 1997). Por lo tanto, para un docente “enseñar” debe significar crear las condiciones que producirán en los estudiantes la apropiación del conocimiento, dándole importancia no solamente a la adquisición de los contenidos conceptuales que son los que fortalecen el saber (conceptos o sistemas), sino también a la adquisición de los contenidos procedimentales que fortalecen el saber hacer (los métodos y los procedimientos), sin olvidar a los contenidos actitudinales que ayudan a aprender a ser y tienen por finalidad contribuir al desarrollo de la persona para actuar en sociedad.



A la vez, para un estudiante “aprender” debe significar involucrarse en una intensa actividad mental cuya consecuencia final es la disponibilidad de un conocimiento como herramienta y objeto.

Es en ese sentido que, recorrer diversas dimensiones vinculadas a la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, sosteniéndose en las diferentes teorías psicológicas del desarrollo y del aprendizaje, permitirá fundamentar y reconocer las estrategias didácticas que le permitan al estudiante (en la medida en el que éste se encuentre motivado), adquirir un adecuado desarrollo en su estructura cognitiva.

Por lo tanto, en el presente apartado se pretende realizar un análisis integral de las diferentes estrategias de enseñanza que fueron descriptas en el nivel de integración I, partiendo de un análisis general del Diseño Curricular en la cual se encontrarán inmersas, para luego hacer foco en el desempeño de la práctica docente con la utilización de las estrategias indicadas. Asimismo, se plantearán nuevas estrategias basadas en las últimas teorías concebidas en la actualidad.

#### **4.2.1 Entorno en el que se han de aplicar las estrategias didácticas.**

La Ordenanza CS N°1875 (2022), mediante su artículo N° 1, aprueba el Diseño Curricular (DC) de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). En dicho Diseño Curricular, las teorías del aprendizaje que acompañan más notablemente sus lineamientos son las de Vigotsky y Ausubel. En el mismo, se pueden reconocer frases que enuncian principios constructivistas totalmente coincidentes tales como: *“El aprendizaje se concibe como un proceso individual y social a la vez, es de carácter situado y se produce en el marco de procesos de interacción mediados en contextos específicos”*, *“Desarrollar aprendizaje continuo y autónomo que provea la capacidad de adecuarse en el tiempo a distintas necesidades de conocimiento, realidades socioeconómicas y culturales de un escenario cambiante y la incorporación nueva tecnología”*, *“Este criterio responde al supuesto de que el aprendizaje constituye un proceso de reestructuraciones continuas, que posibilita de manera progresiva alcanzar niveles cada vez más complejos de comprensión e interpretación de la realidad”* *“...es importante incluir estrategias que favorezcan la participación activa de los estudiantes en el aula, desde actividades colaborativas que favorezcan la comprensión y el logro de aprendizajes significativos y con sentido”*.



Las dos primeras afirmaciones concuerdan fundamentalmente con los principios sustentados por Vigotsky, quien considera que el aprendizaje se construye, que integra procesos de asociación y reestructuración y esencialmente que es la internalización de la cultura; el sujeto es activo, actúa en el medio y logra modificarlo; entre el sujeto y el objeto del aprendizaje están los mediadores que son herramientas y signos culturales. Esta base de la mediación social es el origen de todo progreso evolutivo en la especie humana, guarda estrecha relación con el concepto vigotskiano más citado, el concepto de “zona de desarrollo próximo”. Esta zona podría definirse como la diferencia del desarrollo actual y el desarrollo potencial, es decir, lo que el sujeto sería capaz de llegar a adquirir con la mediación y ayuda de los adultos de su entorno (Coloma Manrique & Tafur Puente, 1999).

Por otra parte, las dos últimas afirmaciones, pueden encuadrarse en los principios sostenidos por Ausubel quien distingue entre aprendizaje significativo y no significativo. En el primer caso, el nuevo conocimiento es incorporado a un sistema organizado de conceptos y conocimientos previos por medio de conceptos afines, favoreciendo la transferencia, cosa que no ocurre cuando el aprendizaje no es significativo, pues solo hay yuxtaposición de información (Avolio de Colls, 1996).

A mayor abundancia, el Diseño Curricular se encuentra confeccionado en función al aprendizaje basado en competencias, esto pone en evidencia un probable cambio de paradigma en lo referido a cómo enseñar y cómo evaluar en base a competencias. Tal como lo indica Gómez de Giraudó (s.f.), es probable que este planteo sea el comienzo de una búsqueda orientada a eliminar la visión de la profesión como un proceso cerrado, diseñado por unos pocos y que se pretende imponer a muchos, para apuntar a un fortalecimiento de los estudiantes, para que sean profesionales competentes del futuro. Lo fundamental radica en poder determinar cuáles competencias expresan los objetivos de las distintas asignaturas, ya que es lo que permitirá al docente construir o seleccionar las situaciones que las pongan en evidencia y permitan verificar la madurez alcanzada para utilizar adecuadamente el amplio espectro de competencias desarrolladas.

Por último, profundizando en el abordaje de las teorías del aprendizaje en asignaturas de niveles superiores de la carrera, resulta adecuado indicar que el pensamiento formal al que se refiere Piaget, en lo referido a la posibilidad del individuo de operar con abstracciones, se encuentra desarrollado en el estudiante para esa instancia (por las características de la carrera en general, es muy poco probable que un estudiante que haya transitado casi el 70 % de la carrera,



no haya logrado alcanzar dicho tipo de pensamiento). El pensamiento formal amplía enormemente las capacidades del individuo ya que, no solo es capaz de razonar sobre lo real, sobre lo que conoce o tiene presente, sino que puede hacerlo también sobre lo posible (Deval, 1983).

#### **4.2.2 Referente a las estrategias de enseñanza a implementarse y su conexión con las teorías del aprendizaje**

Como ya se indicó en el nivel de integración I, las clases expositivas y el desarrollo de problemas de aplicación pueden ser acompañadas posteriores con otras estrategias de enseñanza. En ese sentido, el **trabajo en grupo** y/o los **debates**, pueden resultar estrategias de simple implementación y a la vez, permite brindar espacio a la reflexión. Se pueden entonces rescatar los puntos principales del tema que se van construyendo entre el docente y los estudiantes, y, de esta manera, los estudiantes pueden compartir inquietudes y consultas al respecto y se puede invitar a que otros pares realicen devoluciones a las preguntas generadas (todo lo indicado, tutorados por el profesor que los guía).

En primera medida, en este tipo de actividades se puede advertir el concepto de aprendizaje significativo por recepción de Ausubel, donde el estudiante recibe los contenidos que ha de asimilar por medio del profesor o materiales impresos, informáticos y audiovisuales. Este tipo de aprendizaje suele suceder cuando se parte de una metodología expositiva, y el aprendizaje logra ser significativo si el estudiante enmarca la información dentro de su estructura conceptual, implicando la progresiva reelaboración de sus conceptos previos y ocurre cuando al estudiante le interesa lo que aprende (Coloma Manrique & Tafur Puente, 1999).

En segunda instancia, se puede advertir que la actividad también se encuentra enmarcada dentro de la Teoría de los Grupos, ya que debido a que se propicia espacios para debates y reflexiones, se favorece la interacción y la reciprocidad entre la relación docente-estudiante y entre estudiante-estudiante. Si esta estrategia se utiliza de manera continua, facilita la dinámica de grupo que a través de la confianza que se va adquiriendo, pasa de ser una serie a un grupo propiamente dicho. Confianza, autonomía y satisfacción personal y social, conforman el clima que se pretende lograr en los estudiantes a través de la construcción del triángulo cognitivo para la construcción de significados.

Por otra parte, este tipo de actividades fomentan tanto la inteligencia Intrapersonal (la capacidad de que el estudiante pueda conocerse y comprenderse a sí mismo, reconocer sus puntos fuertes y sus debilidades, establecerse objetivos), como la Interpersonal (que el estudiante



potencie la habilidad para comprender el pensamiento, los sentimientos y la actuación de los otros), ambas rescatadas de la teoría de las inteligencias múltiples.

Asimismo, una propuesta de factible implementación es el uso de mapas conceptuales. Para contribuir con la interpretación de los temas en el estudiante, resulta interesante, además, que en estas instancias se implemente otra estrategia didáctica como es el caso de los mapas conceptuales, utilizados como diagramas jerárquicos que permiten reflejar la organización conceptual de cada tema. Estos podrían realizarse para dos propósitos, el primero puede ser puesto a disposición por el docente antes de comenzar la clase expositiva, con el fin de brindar organizadores previos que favorezcan la conexión entre los conocimientos ya existentes y los conocimientos a adquirir. El segundo propósito puede ser realizar un mapa conceptual entre el docente y los estudiantes, posterior a la exposición del tema y durante ese espacio de debate. De esta manera, participar en la confección in situ de un mapa conceptual permitirá: explorar lo que los estudiantes ya saben, trazar una ruta de aprendizaje y medir la comprensión de los conceptos abordados, entre otras cuestiones.

Con el desarrollo de ejercicios de aplicación se debe procurar realizar un trabajo progresivo. Los primeros ejercicios deberían ser explicados íntegramente por el docente, para que posteriormente se vayan resolviendo ejercicios a partir de los **debates** entre el docente y los estudiantes y, por último, se efectúan ejercicios que son desarrollados por **grupos de estudiantes** (frente al pizarrón) en función a los acuerdos que se generan entre pares, para que luego el docente brinde una devolución de cómo fue analizado y resuelto el problema. Con la implementación de esta estrategia didáctica, se puede observar el concepto de andamiaje de Cazden (1991), vinculado a los aportes de Vigotzki, donde se hace posible que el estudiante participe desde el inicio mismo en el meollo de la tarea, lo que consigue proporcionando un apoyo que es a la vez ajustable y temporal, y a medida en que transita las etapas (calculadas y dosificadas), se evidencia como el estudiante va desenvolviéndose en su zona de desarrollo próximo, haciendo al principio con ayuda lo que muy pronto resuelve solo.

Referente a la implementación de estrategias de enseñanza tales como: El **estudio de casos**, el **aprendizaje basado en problemas** y el **aprendizaje invertido**, y teniendo presente que para los trayectos formativos superiores de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, todas estas estrategias serían implementadas para desarrollarse en grupos de estudiantes (por cuestiones de logística y tiempos de cursada), estas estrategias se encuentran vinculadas al desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior, permitiendo que el estudiante desarrolle



destrezas tales como: manejo de la información (la capacidad para ver y ubicar datos que sirvan para comprender mejor una situación o una actividad), pensamiento crítico (la capacidad de pensar por cuenta propia, analizando y evaluando la consistencia de las propias ideas, tanto lo que se lee como lo que se escucha y lo que se observa), la investigación (los estudiantes tienen que plantearse interrogantes claros, proponer hipótesis precisas y modelos conceptuales, producir y recopilar información, verificar el modelo conceptual, como así también examinar la validez de la información, formular teorías, leyes y conceptos acerca del objeto de estudio), la metacognición (ya que los estudiantes tienen que reflexionar sobre los pensamientos propios; incluir la planeación antes de una tarea, el monitoreo durante la misma y la autoevaluación) y la creatividad (como capacidad para generar nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos), autoevaluación (que el estudiante realice el proceso de valorar sus propias conductas) y evaluación (el estudiante evidencia el grado de logro de los objetivos de aprendizaje).

Con relación a la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, quien sostiene la existencia de un número de capacidades humanas intelectuales relativamente autónomas (Gardner, 1998), se puede emitir que este tipo de actividades impulsa la inteligencia lógico-matemática (resolución de problemas lógicos y el pensamiento científico) y la inteligencia Visual-Espacial (lectura de gráficos, diseño, construcción, etc.).

Asimismo, las actividades a desarrollar resultan de la familia de las estrategias cognitivas, ya que los estudiantes recorren procesos de tomas de decisiones (que deben ser conscientes e intencionales), para poder elegir el procedimiento adecuado para la resolución de una problemática.

También, las experiencias que se desarrollan en el marco de las estrategias citadas se encuadran no sólo en la Teoría de los Grupos, explicitada en los párrafos precedentes, sino que además se ajusta a la Teoría de la Comunidad de Práctica, en donde el grupo se autogobierna y los integrantes comparten intereses comunes, retos, pasiones. Los miembros de la comunidad de práctica, interactúan, aprenden cada uno del otro, etc. El aprendizaje se genera entre pares. Es menester indicar en este punto, que el clima del aula, resulta un elemento sustantivo en el proceso de enseñanza y en el de aprendizaje que favorece la interacción en lo referido a la negociación mutua de significados y la construcción social de saberes; otros conceptos que desarrollan las competencias en el estudiante.

A mayor abundancia, estos tipos de estrategias didácticas a utilizarse concuerdan con el decir de Sternberg en la teoría triárquica, en donde plantea que no es suficiente con ver qué se



hace, sino también cómo y por qué, a la hora de actuar. Expresa que la inteligencia se trata del conjunto de capacidades de pensamiento que se utilizan en la resolución de problemas más o menos cotidianos o abstractos y considera la existencia de tres capacidades básicas que determinan la capacidad intelectual. Concretamente establece la existencia de una inteligencia analítica, una inteligencia práctica y una inteligencia creativa (Castillero Mimenza, 2021). Las tres inteligencias descritas, claramente se ponen en juego durante el desarrollo de este tipo de experiencias.

#### **4.2.3 Conceptos y teorías del aprendizaje que resultan transversales a toda estrategia de enseñanza.**

Hasta el momento, se ha puntualizado lo más exhaustivamente posible, que teorías del aprendizaje dan respuesta a las distintas estrategias didácticas posibles de implementación para la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA. Sin embargo, hay ciertos conceptos y teorías que, más allá de haberse enunciado en algún párrafo anterior, se considera que conectan y articulan a todas las estrategias didácticas y a la vida en general. Entre estas, se pueden citar a la teoría de las inteligencias múltiples y las habilidades intelectuales de orden superior, que, si bien fueron detalladas para algunas estrategias (ya que se considera que se imponen con mayor fuerza en ellas), son teorías que resultan aplicables al individuo en su todo y por lo tanto trascienden de una práctica en particular.

A la vez, el docente debe procurar ejercitar continuamente la “escucha empática”, la “aceptación incondicional” (aceptar al estudiante tal como es), los cuales resultan componentes de la Teoría Humanista de Rogers (1995). Asimismo, debe siempre propiciar un acorde “clima del aula” y continuo “andamiaje” para con los estudiantes. Tener presentes dichos conceptos, permitirá que tanto el docente como los estudiantes puedan involucrarse más profundamente en todo lo que implica la relación majestuosa entre enseñar y aprender.

Finalmente, con relación al planteo de la teoría de la inteligencia emocional de Goleman (1998), como la capacidad desarrollable de gestionar emociones, resulta apropiado manifestar que esta teoría es aplicable a la vida misma, pero entendiendo que el estudiante en el marco de una asignatura debe participar, deliberar y convivir con otros; debe intentar adoptar una actitud empática y social con sus pares y docentes, debe tolerar en muchas situaciones presiones y frustraciones y, en reiteradas ocasiones, debe tomar conciencia de sus emociones y saber manejarlas; entonces es oportuno suponer que cada estrategia a implementarse, sumada a los



conceptos esbozados en el párrafo precedente, pueden llegar a colaborar con el estudiante para que pueda desarrollar las habilidades necesarias que le permitan administrar las emociones.

#### **4.2.4 Reflexión sobre las TIC y las teorías del aprendizaje.**

Durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio producto de la Pandemia por Covid-19, el mundo se encontró transitando un escenario sin precedentes, y es casi un acierto indicar que muchas de las estrategias que han tenido que ser implementadas en la educación, han florecido en esa situación insólita y han echado fuertes raíces para permanecer. Pero también le ha dejado en evidencia al docente, que el estudiante de las generaciones actuales, utiliza con naturalidad otros canales de información, experimenta diferentes modalidades para conectarse con el conocimiento, transita realidades distintas a las que la mayoría de los docentes han tenido que transitar como estudiantes. Según Siemens (2004), el área de la educación ha sido lenta para reconocer el impacto de nuevas herramientas de aprendizaje y los cambios ambientales, en la concepción misma de lo que significa aprender. El conectivismo provee una mirada a las habilidades de aprendizaje y las tareas necesarias para que los aprendices florezcan en una era digital (Siemens, 2004). Actualizarse e indagar en estos nuevos paradigmas, que este mundo actual tan tecnológico así demanda; procurando hacerlo en un marco regulado, consensuado y deliberadamente analizado, es una tarea que todo actor involucrado con la educación tiene que traspasar, sorteando las incertidumbres que traen de la mano todo aquello que resulta desconocido.

#### **4.3 La evaluación como evidencia de los aprendizajes adquiridos**

Si bien el presente trabajo está enfocado a definir estrategias de enseñanza que pueden ser implementadas de manera articulada en los últimos niveles de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, también es relevante reconocer que es necesario en el proceso de enseñanza, utilizar herramientas de evaluación que permitan evidenciar los aprendizajes adquiridos y, por ese motivo, se dará tratamiento al tema con el fin de revelar la importancia y los puntos claves a tener presente frente a la evaluación.

En ese sentido, resulta sustancial identificar primeramente que se entiende por *aprender* y que se entiende por *evaluar*, para luego poder definir los aspectos de la importancia de los procesos de evaluación. Este marco inicial brindará las bases para orientar al docente con la elección de una determinada herramienta de evaluación.



Aprender consiste en almacenar información. Se privilegia exclusivamente la memoria, la capacidad de recordar hechos y datos. Evaluar, en cambio, implica comprobar si se recuerda ese almacenamiento, si se reproducen los conocimientos. Aprender comprende un campo de conocimiento a través de los procesos en donde se han de resolver problemas (implica analizar, sintetizar, comparar, generalizar y producir). Evaluar es apreciar esos procesos y productos a lo largo de todo el trayecto, y no solo como etapa final.

En referencia a los aspectos de la importancia del proceso de evaluación, Anijovich (2018) sostiene que resulta fundamental otorgarle un rol central al alumno durante el proceso de evaluación, que se debe instar al estudiante a asumir su responsabilidad sobre el propio aprendizaje, la identificación de sus fortalezas y debilidades; la autora expresa la importancia de formular objetivos y criterios claros, específicos y compartidos, para valorar procesos y resultados de aprendizaje, también manifiesta que se debe favorecer el desarrollo de procesos metacognitivos, de reflexión y monitoreo de los aprendizajes y que hay que darle un lugar cada vez más relevante a la retroalimentación.

Por último, hay que tener además presente en lo referido a la evaluación de los aprendizajes, un principio general que rige que es la economía del tiempo. Camilloni (1998) indica al respecto que el tiempo destinado a situaciones de evaluación puntual, diferenciadas de las situaciones de enseñanza, debe ser el más breve posible, ya que el factor más crítico de la educación formal es la carencia de tiempo suficiente para enseñar con profundidad toda la información y para desarrollar todas las competencias que los alumnos deben alcanzar.

#### **4.3.1 El lugar de la evaluación**

A lo largo de los años y tal como lo indica Litwin (1998), muchas prácticas se fueron estructurando en función de la evaluación, formándose está en el estímulo más importante para el aprendizaje. El docente comenzó a enseñar aquello que iba a evaluar y los estudiantes aprendían porque el tema o problema formaba parte sustantiva de las evaluaciones. En este sentido, Díaz Barriga (1993) indica que, en las prácticas de enseñanza, la actitud evaluadora invierte el interés por conocer, por el interés por aprobar. Entonces se estudia para aprobar y no para aprender. Lo indicado en el presente párrafo, claramente resulta en detrimento del aprendizaje significativo, por lo que se deben generar acciones tendientes a no incurrir en este tipo de procedimientos y repensar el modo en el que se puedan evidenciar los resultados de aprendizaje, sin afectar el interés por conocer de los estudiantes.



Entonces, es necesario recuperar el lugar de la evaluación como el lugar de generar información respecto de la calidad de la propuesta de enseñanza y de lo que el alumno aprende. Enfocar el estudio de las relaciones y de las implicancias en la enseñanza y en el aprendizaje. Los aprendizajes significativos necesitan tiempo de consolidación para relacionarse con otros.

La evaluación como parte de la situación y del proceso didáctico supone para el alumno, la toma de conciencia de lo que aprende y, para el docente, la interpretación de incidencia de la enseñanza en esos aprendizajes, esto es, la posibilidad de generar experiencias válidas sobre estos procesos, ya que, enseñar no es correlato ni sinónimo de aprender.

#### **4.3.2 La elección del instrumento de evaluación**

Existe una inmensa cantidad de herramientas de evaluación aplicables a las diferentes estrategias de enseñanza. Se encuentran los cuestionarios, las rúbricas de evaluación, los portfolios, entre otras. Asimismo, existen diferentes herramientas de evaluación que pueden ser aplicables según el criterio a adoptar en lo referido a querer realizar una evaluación formativa o sumativa, o la combinación de ambas. Sin embargo, en todos los casos se debe contemplar el hecho de que el instrumento a utilizarse, aunque siempre haga una lectura parcial de lo aprendido por los alumnos, debe proponerse registrar no sólo los éxitos y fracasos sino también el origen de esos fracasos. El instrumento debe presentar el grado de organización suficiente para que la apreciación que efectúa del aprendizaje permita desprender algunas conclusiones acerca del desempeño presente y futuro del alumno, en cuestiones específicas, pero también con visión integral (Camilloni, 1998).

Entonces, a la hora de planificar la cursada y sincronizar las estrategias de enseñanza a implementar, es necesario brindar un tiempo profundo de análisis que permita rescatar que herramientas se utilizaran para la evaluación de los aprendizajes, confeccionarlas con el criterio suficiente para que encuadren perfectamente en la modalidad de enseñanza que se ha de llevar a cabo y compartirla con los estudiantes para que tengan una idea clara de cuáles serán las reglas de juego, el acuerdo entre las partes.



#### **4.4 Interrelación Bibliográfica del Nivel de Integración II**

En el nivel de integración II, se interpelaron argumentos que impactan directamente en el tema objeto de estudio. En ese sentido, para poder desarrollar conocimiento acerca del currículum, fue necesario acudir a los saberes de de Alba, Giannattasio, Palladino, Esteva, Furlán y Díaz Barriga, cómo así, también, fue necesario referirse a normativas institucionales que delinear la modalidad de la labor docente.

Para poder advertir qué teorías del aprendizaje se encuentran alojadas en la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, y poder invocar a grandes pensadores como Vigotsky, Ausubel o Piaget, entre otros, fue necesario recurrir a los aportes de Coloma Manrique, Avolio de Colls, Gómez de Giraud, Castellero Mimenza y Deval.

Asimismo, las contribuciones de Gardner en lo referido a la teoría de las inteligencias múltiples, las de Rogers con relación a la teoría humanista, lo proporcionado por Goleman respecto de la teoría de la inteligencia emocional y los saberes de Siemens respecto del conectivismo, complementaron sustancialmente en el reconocimiento de las bases que permiten evidenciar todo el entramado que se produce en el proceso de aprendizaje.

Por último, con relación a la evaluación como evidencia de los aprendizajes adquiridos, su lugar y cuestiones primordiales en la elección y confección de instrumentos de evaluación, fue oportuno recurrir a los aportes de Camilloni, Anijovich, Litwin y Díaz Barriga, como destacados contribuyentes al tema de la evaluación.



#### 4.5 Bibliografía Nivel de Integración II

- Anijovich, R. (2018). *La retroalimentación en la evaluación*, en: Anijovich, R. (comp.), La evaluación significativa, Buenos Aires: Paidós.
- Avolio de Colls, S. (1996). *Teorías del aprendizaje y tarea del aula*. Cap. III. En Los proyectos para el trabajo en el aula (1.ª ed., pp. 57–99). Ed. Marymar.
- Camilloni, A. (1998). *La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran*. En La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo (1.ª ed.). Buenos Aires Barcelona México: Paidós.
- Castillero Mimenza, O. C. (2021). *La teoría triárquica de la inteligencia de Sternberg*. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-triarquica-inteligencia-sternberg>
- Cazden, C. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Coloma Manrique, C. R., & Tafur Puente, R. M. (1999). *El constructivismo y sus implicancias en educación*. Educación, 8(16),217-244. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/index>
- de Alba, A. (1998). *Curriculum, crisis, mito y perspectivas*. Ed. Niño y Dávila. Bs. Aires. Cap. 1. La crisis, Cap. 3: Las perspectivas.
- Deval, J. (1983). *Los comienzos del pensamiento científico - la etapa formal*. Cap. VIII En Crecer y pensar: La construcción del conocimiento en la escuela (Cuadernos de pedagogía). (pp. 185–204). Barcelona – Buenos Aires-México: Paidós.
- Díaz Barriga, A. (1995). *Docente y programa: lo institucional y lo didáctico*. Buenos Aires: Aique.
- Díaz barriga, A. (1993). *El examen: textos para su historia y debate*. México. UNAM
- Esteva, J. (1997). *La dimensión tecnológica en la formación universitaria*. Cap.6. En de Alba: El curriculum universitario. De cara al nuevo milenio. Centro de estudios sobre la Universidad. México
- Fenstermacher, Gary D. (1997). *Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza*. En Merlin C. Wittrock. La investigación de la enseñanza I. Enfoques, teorías y métodos, Ofelia Castillo y Gloria Vitale (trads.), México, MEC/Paidós (Paidós educador), pp. 149-159.
- Furlán, A. (1997). *¿El curriculum, la universidad y el siglo XXI?* Cap.2 En de Alba: El curriculum universitario. De cara al nuevo milenio. Centro de estudios sobre la Universidad. México



- Gardner, H (1998). *Una investigación más profunda sobre la teoría de las inteligencias múltiples*. (Ficha N°10) Traducción: Zaidenvoren, A.
- Giannattasio. Génova, E. (2018). *Del currículum institucional a las situaciones didácticas*. Servicop. La Plata.
- Giannattasio, S. (2010). *Los diseños curriculares –La lupa sobre la educación superior*.
- Goleman, D. (1998). *La práctica de la inteligencia emocional*. La tan esperada continuación del best-seller "inteligencia emocional". Recuperado de: [https://books.google.com.mx/books?id=z1vrV\\_OL06kC&printsec=frontcover&dq=daniel+goleman+modelo+de+inteligencia&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjctNqR7HVVAhVrw4MKHc6BDRIQ6AEIJzAA#v=onepage&q=daniel%20goleman%20modelo%20de%20inteligencia&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=z1vrV_OL06kC&printsec=frontcover&dq=daniel+goleman+modelo+de+inteligencia&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjctNqR7HVVAhVrw4MKHc6BDRIQ6AEIJzAA#v=onepage&q=daniel%20goleman%20modelo%20de%20inteligencia&f=false)
- Gómez de Giraudó, M.T. (s.f.). *Hacia una conceptualización de la educación por competencias*. En Documento de apoyo docente para la Universidad Tecnológica Nacional.
- Medina, J. (2008). *Las reglas del cerebro- 12 reglas básicas para ejercitar la mente*. <http://www.brainrules.net/about-brain-rules>.
- Litwin, E. (1998). *La evaluación: Campo de controversias y paradojas o un nuevo lugar para la buena enseñanza*. En La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo (1.ª ed.). Buenos Aires Barcelona México: Paidós.
- Ordenanza 1549 de 2016 [Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional]. Por la cual se aprueba el Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la Universidad Tecnológica Nacional. Deroga la Ordenanza C.S. N° 908. 15 de septiembre de 2016.
- Ordenanza 1875 de 2022 [Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional]. Por la cual se aprueba el Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. 15 de junio de 2022.
- Palladino, E. (1998). *Diseños curriculares y calidad educativa*. Espacio Ed. Bs. As. Cap. 1. Currículo.
- Rogers, C. (1995) *Libertad y creatividad en la Educación*. Barcelona: Paidós
- Siemens, G. (2004). *Connectivism: a learning theory for the digital age*. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.



*“La institución debe aprender a transitar el camino del cambio, y corresponde a la conducción institucional modelar este proceso a través de la gradualidad de las decisiones que toma”.*

*Aguerrondo (1993).*

## **5. NIVEL DE INTEGRACIÓN III**

### **5.1 Factores que impulsaron el cambio de Diseño Curricular**

Desde el año 2016, en la atmósfera de la Educación Superior se respiran vientos de cambio. Vientos que se encuentran vinculados a dar respuesta a la movilidad nacional e internacional de estudiantes, a las actividades reservadas al título de las carreras de grado y a la modalidad de enseñanza, entre otras cuestiones. Esto implicaría ineluctablemente una transformación pedagógica, la que Durkheim (1986) afirma que es siempre resultado y signo de una transformación social que la explica. Para que un pueblo perciba, en un momento dado, la necesidad de cambiar un sistema de enseñanza, es preciso que hayan nacido ideas y necesidades a las cuales el sistema antiguo ya no pudo dar satisfacción. Pero estas necesidades y estas ideas, a su vez, no nacen de la nada; para que, después de haber sido ignoradas durante mucho tiempo, emerjan de golpe a la conciencia, es preciso que, en el intervalo, algo haya cambiado, y que sea este cambio lo que expresen. Por los pasillos de las instituciones educativas de nivel superior sonaban voces que pronunciaban acerca de la necesidad de generar una vinculación más potente entre la universidad y la sociedad, en lo referido a las habilidades aptitudinales de egreso en estudiantes y a la necesidad de actualizarse con la movilidad nacional e internacional de estudiantes en este mundo cada vez más globalizado.

En ese sentido, es prudente indicar algunas normativas nacionales que condicionan a las Instituciones educativas que poseen la carrera de grado de Ingeniería Química, a realizar un cambio de Diseño Curricular:

- En el año 2018, el Ministerio de Educación de la Nación bajo Resolución M.E. N° 1254/2018, establece en su Anexo XIII, los alcances de título y las nuevas actividades profesionales reservadas exclusivamente al título de Ingeniero/a Químico/a, definiéndolas como aquellas habilitaciones que involucran tareas que tienen un riesgo directo sobre la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes.
- Para el año 2021, el Ministerio de Educación modificó y aprobó los nuevos Contenidos Curriculares Básicos, Carga Horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación



Práctica y Estándares para la Acreditación de las carreras de Ingeniería Química según lo establecido en Resolución M.E. N° 1566/2021.

- En el año 2016, el Ministerio de Educación a través del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico (SNRA) de Educación Superior estipuló lineamientos referidos al Reconocimiento de Trayecto Formativo (RTF), aprobados por la Resolución Ministerial 1870/16. Este sistema consiste en un espacio abierto y dinámico, conformado por Instituciones de Educación Superior del país que se comprometen al reconocimiento de estudios, con el fin de mejorar las capacidades de articulación inter-sistema y de potenciar recursos y capacidades institucionales mediante la articulación, facilitando la movilidad estudiantil, la innovación curricular y el dialogo interinstitucional, asegurando el sostenimiento de calidad académica y la igualdad de oportunidades en todo el proceso educativo hasta el logro de la titulación.

Estos cambios, que en particular para la carrera de Ingeniería Química resultaron significativos debido a que se ampliaron considerablemente las actividades reservadas al título, impactaron inevitablemente en todas las Universidades Nacionales que poseen en su oferta académica de grado, la carrera de Ingeniería Química, ya que se encontraron con la necesidad de readecuar o cambiar el Diseño Curricular de la carrera para poder dar respuesta a las nuevas demandas.

Si bien es necesario que se arbitren los medios para organizar una buena educación a nivel nacional, en este punto se pone de manifiesto el decir de Derridá (2001), en donde el autor cuestiona la posibilidad de que sea viable una universidad sin condición, aunque esa misma incondicionalidad dota de un poder a la universidad que rápidamente es aprovechado por los grandes capitales y los aparatos del estado para sus propios fines condicionándola de nuevo. Es claro entonces, que una Universidad sin condición no existe y, en ese sentido, las nuevas condiciones marcan el rumbo de los cambios a realizarse.

## **5.2 Particularidades adicionales para la carrera de Ingeniería Química de la UTN.**

Especificando la problemática en la Universidad Tecnológica Nacional, se debe contemplar adicionalmente que, para marzo del año 2020, el Consejo Superior emitió los lineamientos generales para Diseños Curriculares de ingeniería a través de la Ordenanza C.S. N° 1753, en donde se establece que el Diseño Curricular a confeccionarse debe ser en base a la



contribución del desarrollo de competencias genéricas (las cuales están evidenciadas en dichos lineamientos) y de competencias específicas de cada especialidad. A la vez, y con relación al tema del presente trabajo, la normativa indica:

*“En cuanto a las metodologías de enseñanza, y considerando las competencias que tienen que lograr los estudiantes, se abordarán diversas estrategias que sean coherentes con las mismas y contribuyan a su desarrollo. Es importante incluir estrategias que favorezcan la participación activa de los estudiantes en el aula, desde actividades colaborativas que favorezcan la comprensión y el logro de aprendizajes significativos y con sentido. La resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas, las actividades de diseño y proyecto, el aprendizaje invertido, el estudio de casos, los debates, la simulación, entre otras, son ejemplos de estrategias que favorecen abordajes colaborativos en torno a temas disciplinares y problemas interdisciplinares y multidimensionales, cercanos a la realidad y al contexto profesional. Permiten la articulación de la teoría y la práctica, de conocimientos y experiencias.*

*Estas estrategias, si bien pueden ser planteadas en las distintas asignaturas, es importante abordarlas en espacios de carácter interdisciplinar, que focalicen en el desarrollo de temas/problemas integradores para el desarrollo de competencias tanto genéricas como específicas.”*

Esta iniciativa de educación basada en competencias, resultó una directiva emitida por la Universidad, en donde no necesariamente se contempló la diversidad existente entre las facultades regionales. Cada una de las facultades, se encuentran en un contexto diferente, con problemáticas, cuerpo docente, cantidad de estudiantes, autoridades regionales, estructura y capacidad edilicia completamente disimiles entre sí (ej: mientras que en la facultad A, existe un curso compuesto por un docente y cien estudiantes; en la Facultad B, hay un curso conformado por un docente y un auxiliar, con quince estudiantes inscriptos) y, sin embargo, se asumió el hecho de que todas deben desarrollar una única modalidad, coartando la posibilidad de autonomía de cada Facultad en función a su estructura y composición, debido a que se considera que todas deben operar de la misma manera por pertenecer a una única Universidad. Por un lado, Fernández (1996), desarrolla esta trama de contradicciones de base sobre la que parece asentado el funcionamiento de cada institución educativa, donde la exigencia formal de comportamiento homogéneo, va en contra del deseo de los individuos y grupos de actuar siguiendo su propio estilo y criterios; donde las presiones para basar las acciones en los criterios de la autoridad, de la tradición y los reglamentos, no es vinculante con la posibilidad de basar la acción en el análisis crítico científico de cada



realidad y en donde la tendencia a encubrir la violencia que supone la dirección de los comportamientos y la presión a la homogeneización, resulta inverso a la tendencia a develar las condiciones de la violencia y suplantadas por otras que permitan el respeto a las diferencias. Por otro lado, y en línea con la problemática planteada, Cullen (2000) indica que, en las razones de educar, hay conflictos de interpretación, lucha por la hegemonía, imposiciones ideológicas, construcción de subjetividades y de realidad social.

Se hace evidente que muchas veces emergen acuerdos políticos que no necesariamente son analizados a favor o en consenso de toda la comunidad universitaria. Todas las cuestiones mencionadas con antelación, llegan al aula, cuando el docente y el estudiante tiene que sujetarse a los lineamientos estipulados por las diferentes normativas, que pueden resultar muy oportunas para algunos sectores, pero repercuten de manera negativa en otros, por la complejidad en su implementación según la factibilidad con la que cuenta cada esfera. Con relación a este punto, Davini (1995) expresa que, la docencia se desarrolla con débiles lazos entre sus miembros, con bajo perfil en el desarrollo de asociaciones profesionales y con inestable participación en gremios y sindicatos, y que, esto contribuye al debilitamiento del desarrollo socioprofesional de la categoría. Su ubicación laboral en la función pública tiene como contrapartida la limitación de su accionar a los espacios cerrados del aula, y su posición técnica frente a los expertos lo ha colocado en una relación de subordinación.

Tal como lo definen Dussel & Caruso (1999), los problemas de la educación se entienden mejor si son enfocados como parte de relaciones de poder y de estructuras de gobierno y de organización de la sociedad. El aula, tal como se conoce, y también las estructuras que la precedieron, son situaciones sociales en las que se producen conducciones. En ese sentido, es fundamental deconstruir y reconstruir a cada paso de cambio, a la luz de poder intentar obtener siempre las mejores situaciones de enseñanza y de aprendizaje para los estudiantes.

Con todas las normativas Institucionales impulsadas, se concluyó que, en el año 2022 y bajo Ordenanza del Consejo Superior de la UTN N° 1875, se apruebe el nuevo Diseño Curricular para la carrera de Ingeniería Química que, como ya se ha indicado precedentemente, en la Facultad Regional Buenos Aires será implementado de manera gradual a partir del ciclo lectivo 2023 (en el año 2023 se implementará el primer y segundo nivel de la carrera, en el 2024 se implementará el tercer nivel y así sucesivamente).

Por lo que los programas analíticos de cada asignatura, que son confeccionados por los docentes de cada cátedra como tarea conexas a sus cargos, no solo deben reflejar las exigencias



impuestas por las normativas emitidas, sino que además y lo más importante, deben asegurar que los medios en donde se desarrollen las actividades, resulten factibles para su implementación según el contexto. Pero también, esas actividades a desarrollarse dentro de una asignatura, deben ser armónicas con las actividades a desarrollarse en las otras asignaturas que el estudiante cursa simultáneamente. Esto brindará una experiencia completa para el estudiante y permitirá acreditar una real excelencia académica.

Es por ello, que pensar en una planificación que permita generar una articulación de diferentes estrategias de enseñanza en las diferentes asignaturas de la carrera de Ingeniería Química, resulta un trabajo laborioso porque implica la interacción entre actores de diversos sectores (Docentes, equipos de gestión, Autoridades de la Institución), pero a la vez, resulta un trabajo completamente necesario. Según Matus (1987), es fundamental la coherencia global de los actores ante las acciones parciales. Porque cada actor produce hechos en relación a su propia visión y a sus propósitos particulares. Con lo cual, nada garantiza la coherencia del resultado global. Es por esto que suele haber una coexistencia conflictiva entre los diversos actores. Esta cuestión teórica también da marco contextual a la hora de abordar los nudos críticos que la problemática presenta. Se debe tener en cuenta que: La coherencia de la acción global no se alcanza espontáneamente, se requiere una racionalidad central. Con el planeamiento se apuntará a una propuesta de acción central que se distinga por una coherencia global frente a las acciones parciales de los actores involucrados.

### **5.3 Encuentro programado en la agenda de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA: La visita de la CONEAU.**

Otro factor que influye particularmente para la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA en lo referido a poder **evidenciar** un cambio de modalidad de enseñanza (por estar actualmente basado en competencias el nuevo Diseño Curricular (DC)), es la pronta visita de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEU). Nótese en este punto, que se enfatizó la palabra “evidenciar”, ya que no necesariamente el nuevo modo en el que está explicitado el DC referente a competencias, implica que hasta la fecha no se haya enseñado para dar respuesta a habilidades aptitudinales en futuros profesionales, sino que, en la mayoría de los casos, se debe repensar la manera en que se deben redactar los documentos a entregarse ante el Ente Evaluador y Acreditador, con el fin de mantenerse dentro del sistema exigente de cambios. Si bien la enseñanza basada en competencias no resulta un lineamiento estipulado por la



CONEAU, la misma debe evaluar que las normativas institucionales vigentes se encuentren adoptadas efectivamente dentro del carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA. Ahora bien, es importante entonces contextualizar acerca de la CONEAU, para poder detectar el impacto que tiene la misma, en estos cambios a realizarse.

A mediados de los '80, ciertos factores sociales, políticos y económicos evidenciaron la necesidad de revisar el vínculo entre el Estado, las universidades y la sociedad civil. En ese sentido, la evaluación de la calidad de la educación surgió como un tema clave en la nueva agenda de la Educación Superior, con el fin de implementar un instrumento adecuado para establecer una forma de regulación de las instituciones universitarias (Ministerio de educación de la Nación, 2012). Esto conlleva, en el año 1995, a sancionar la Ley N° 24521, denominada Ley de Educación Superior (LES), y con ella el surgimiento de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria.

Desde los inicios se expusieron resistencias, ya que las universidades manifestaban que ni el Gobierno, ni el Estado, debían evaluarlas debido a que éstas lo hacían por sí mismas (se pretendía un Estado que monitoreara a la distancia). Por el contrario, las autoridades gubernamentales indicaban que el proceso de evaluación y acreditación no vulneraba la autonomía universitaria, sino que generaría responsabilidad y la no impunidad de las Instituciones. A pesar de las resistencias iniciales, se va instalando lentamente una cultura de la evaluación, la acreditación y la rendición de cuentas (Mainero N, et al., 2014).

Por lo tanto, con el correr del tiempo el Estado se consolidaba como Estado Evaluador y, la evaluación un eje estructurante de las políticas universitarias que, a través de los llamados organismos de “amortiguación” (creados y ya vigentes) ejecutados de manera descentralizada (CONEAU, el Consejo de Universidades (CU), los Consejos de Planificación Regional (CPRES), Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), Secretaría de Políticas Universitarias (SPU)), configuran una nueva línea de conducción de las instituciones universitarias (Suasnabar C., 2005).

La LES regula la previsión de un organismo de acreditación (CONEAU), determina la obligatoriedad de la evaluación de todas las universidades y la acreditación de todas las carreras de postgrado y las de grado que sean comprendidas en el artículo N° 43 (profesiones que comprometen el interés público ya que pueden poner en riesgo de modo directo, la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes). El artículo N° 44 establece que las instituciones universitarias deben poner en marcha instancias internas de evaluación institucional con la finalidad de analizar sus logros y dificultades para el cumplimiento de sus



funciones, así como sugerir medidas para su mejoramiento. Además, en el marco de los objetivos fijados por cada institución, se deben llevar a cabo procesos de evaluaciones externas referidas a las distintas funciones universitarias, las que tendrán carácter público. Por otro lado, el artículo N° 46 especifica sus funciones, entre las que se destacan: coordinar y llevar adelante la evaluación externa y, acreditar las carreras de grado a que se refiere el artículo 43, cualquiera sea el ámbito en que se desarrollen, conforme a los estándares que establezca el Ministerio de Cultura y Educación en consulta con el Consejo de Universidades.

Por último, para este recorrido de información que enmarca qué implica acreditar frente a la CONEAU, se indica que bajo Decreto Nacional N° 2219/2010, se manifiesta que las carreras de grado pueden ser acreditadas por 3 (TRES) o 6 (SEIS) años según la performance y el grado de avance de la institución evaluada (que pueden ser acreditadas por períodos intermedios, cuando se considere necesario).

Por un lado, Dias Sobrinho (2003), expresa que la evaluación de la educación superior es un “campo de conflictos, tensiones y disputas, de espacios de poder”, y agrega que ninguna evaluación está exenta de valores y subjetividad. Por otro lado, Marquina (2017) resume de modo muy claro, las principales tensiones emergentes en un proceso de evaluación y acreditación: Autonomía vs. Evaluación; Evaluación para mejorar la calidad vs. evaluación con fines de acreditación; Cultura de la evaluación “per se” vs. cultura de gestión responsable y eficiente; Evaluación objetiva vs. evaluación subjetiva; Simulación de cambio vs. Cambio.

Entonces, no es menor pensar que si bien el presente trabajo apunta a una articulación de estrategias con el fin de generar una mejora en lo referido a la calidad académica de la carrera, dicha mejora se encuentra condicionada además por la potencialidad que puede llegar a tener la misma frente a la evaluación externa, generando un motivo adicional que impulsa a intentar concretar la propuesta superadora.



#### **5.4 Interrelación Bibliográfica del Nivel de Integración III**

Para el desarrollo del nivel de integración III, el cual brinda un contexto socio-político en el que se encuentra inmerso el tema objeto de estudio, fue necesario acudir a diversas normativas nacionales e institucionales vigentes, que impactan inevitablemente en la modalidad en la que los docentes deben sujetarse a la hora de pensar sus planificaciones para el dictado de las clases.

Para explicar los factores que impulsan un cambio de Diseño Curricular y la transformación pedagógica emergente, se recurrió a los saberes de Durkheim, quién sostiene que siempre es resultado y signo de una transformación social que le explica.

Asimismo, resultó significativo convocar a los pensamientos de Derrida, en lo referido a como la universidad se encuentra condicionada por las líneas de acción impulsadas por otros aparatos del Estado que la monitorea.

Para poder explicar acerca de algunas particularidades adicionales que encorsetan a la carrera de Ingeniería Química de la UTN, fue necesario (además de remitirse a normativa institucionales) invocar las palabras de Fernández, Cullen, Davini, Dussel y Caruso y Matus, para poder explicar contradicciones y tensiones que surgen cuándo se establecen lineamientos que generan un cimbronazo en la comunidad Universitaria y que, a la vez, cada actor involucrado en la misma, debe operar en consecuencia.

Por último, para poder evidenciar el rol de la CONEAU frente a esta problemática, y recorrer su surgimiento, las tensiones y los debates, que un proceso de evaluación y acreditación ponen de manifiesto, fue necesario convocar a los saberes de Mainero, Suasnabar, Dias Sobrinho y Marquina, además de realizar un recorrido por diferentes normativas que contextualizan el caso.



### 5.5 Bibliografía Nivel de Integración III

- Aguerrondo, I (1993). *Planificación de las instituciones escolares*. En: Las instituciones educativas. Cara y Ceca (Frigerio, G y col.) Troquel Educación, Serie FLACSO-Acción
- Cullen, C. (2000). *A manera de introducción: El campo problemático de la filosofía de la educación*. En: Críticas de las razones de educar. Paidós. Buenos Aires.
- Davini, M.C. (1995). *Notas para la elaboración de una pedagogía de la formación docente*. En: La formación docente en cuestión: política y pedagogía. Paidós. Buenos Aires.
- Decreto Nacional N°2219/2010. 30 de diciembre de 2010 (Argentina).
- Derrida, J. (2001) *La universidad sin condición*. Madrid: Trotta.
- Dias Sobrinho, J. (2003). *Evaluación de la educación superior, regulación y emancipación*. Revista da Avaliação da Educação Superior. Vol. 8 N° 2 (31-47). Campinas.
- Durkheim, E. (1986). *Historia de la Educación y las doctrinas pedagógicas*. Madrid: Ediciones La Piqueta.
- Dussel, I., & Caruso, M. (1999). *Capítulo I: ¿Aula? ¿Genealogía? Definiciones para empezar el recorrido*. En La invención del aula. Buenos Aires: Santillana
- Fernández, L. (1996). *Introducción. Las instituciones, protección y sufrimiento*. En: Instituciones educativas. Paidós. Bs. As.
- Ley de Educación Superior N° 24521 [LES]. 20 de julio de 1995 (Argentina).
- Mainero n., Noriega j., Mazzola c. (2014). *Evaluación y acreditación universitaria*. El caso de la Universidad Nacional de San Luis. Capítulo V. En: MONARCA, H. y VALLE LÓPEZ, J. (Coordinadores). Evaluación de la calidad de la Educación Superior en Iberoamérica. Madrid. GIPES-UAM.
- Marquina, M. (2017). *Equilibrios y tensiones en dos décadas de acreditación universitaria en Argentina: Aportes para un modelo conceptual*. Revista Educación. Vol. 41 N° 2. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i2.21354>
- Matus, C. (1987). *Política, Planificación Y Gobierno*. Ed. Fundación Altadir. Caracas, Venezuela.
- Ministerio de Educación de la Nación (2012). *La CONEAU y el sistema universitario argentino*. Memoria 1996-2011. Bs. As.



- Ordenanza 1875 de 2022 [Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional]. Por la cual se aprueba el Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. 15 de junio de 2022.
- Ordenanza 1753 de 2020 [Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional]. Por la cual se aprueban los Lineamientos Generales para Diseños Curriculares de Ingeniería. 05 de marzo de 2020.
- Resolución 1870 de 2016 [Ministerio de Educación]. Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico de Educación Superior. 28 de octubre de 2016.
- Resolución 1566 de 2021 [Ministerio de Educación]. Por la cual se aprueban los Contenidos Curriculares Básicos, Carga Horaria Mínima, Criterios de Intensidad de la Formación Práctica y Estándares para la Acreditación de las carreras de INGENIERÍA QUÍMICA. 13 de mayo de 2021.
- Resolución 1254 de 2018 [Ministerio de Educación]. Por la cual se establecen los Alcances de título y actividades profesionales reservadas exclusivamente al título. 15 de mayo de 2018.
- Suasnábar, C. (2005). *Entre la inercia y la búsqueda de una nueva agenda de política: Las políticas universitarias en el gobierno de Kirchner*. Revista Temas y Debates N° 10 (83-93). Rosario. UNR Editora.



## 6. CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo teórico, realizado en base a una investigación documental, permite evidenciar los diferentes factores (académicos, sociales, políticos, etc.) a tener en cuenta, a la hora de diseñar una planificación para el ejercicio docente y la vinculación con los estudiantes.

Asimismo, con relación a poder generar una articulación de estrategias de enseñanza entre asignaturas de los niveles superiores de la carrera de Ingeniería Química de la UTN-FRBA, con el fin de dar respuesta a las demandas institucionales y nacionales y, lo más relevante, contribuir con la mejora continua y la excelencia académica, el presente trabajo proporciona conocimientos para advertir la magnitud que la articulación de estrategias entre asignaturas propone. Elaborar un planeamiento en educación implica, en primera medida, asumir que se trata de un proceso por el cual, sobre la base del análisis de la situación y la previsión de necesidades, se formulen objetivos coherentes con la filosofía y la política de la organización y se establezcan los medios y secuencias de acciones indispensables para lograrlos, y los instrumentos y recursos que estas acciones implican.

Entonces, teniendo en claro esta concepción y la problemática a abordar, así como, los actores involucrados y los objetivos que marcarán la dirección de las acciones y las metas a alcanzar; se pueden establecer líneas de acción que permitan direccionar la labor hacia la concreción efectiva de la articulación:

- Crear una Comisión Ad Hoc aprobada por el Consejo Departamental del Departamento de Ingeniería Química, conformada por integrantes pertenecientes al claustro docente, estudiante, graduado y directivos del Departamento, con el fin de confeccionar los mecanismos de mejora continua y, a la vez, encargarse de llevar a cabo el seguimiento del grado de avance del trabajo, como así también, la vinculación y mediación entre los actores afectados.
- Dividir el proyecto en etapas, que comprendan desde las instancias individuales de cada asignatura, hasta la vinculación entre las mismas:
  1. Identificar las estrategias que son actualmente utilizadas en las diferentes asignaturas del 4to y 5to nivel de la carrera, sus métodos de evaluación asociados y a que habilidades y/o competencias pretenden responder (Trabajo de campo).



2. Definir un listado de estrategias de enseñanza aplicables en la Educación Superior, tipos de evaluación y competencias y /o habilidades que se consideran apropiadas desarrollar (aporte ya realizado en el presente trabajo).
  3. Analizar qué estrategias de enseñanza resultan más adecuadas para abordar cada competencia y/o habilidad (o un conjunto de ellas). (aporte ya realizado en el presente trabajo).
  4. Seleccionar criterios y procedimientos de evaluación de los aprendizajes asociados a las estrategias de enseñanza, que permitan evidenciar la adquisición de las competencias fijadas. (se establecieron lineamientos en el presente trabajo).
  5. Planear una articulación de estrategias de enseñanza y métodos de evaluación asociados, a través de un estudio integral por nivel de la carrera, por grado de complejidad creciente de las actividades y por asignatura /estrategia utilizada /competencias a desarrollar, que favorezca el recorrido de los trayectos formativos superiores en los estudiantes. (Trabajo de campo).
- Establecer cronogramas de acción según etapas a desarrollar y actores involucrados para llevarlas a cabo en los tiempos estipulados.

Finalmente, tal como se advierte en las líneas de acción descriptas, con los aportes teóricos del presente trabajo y con un acorde trabajo de campo, se pretende impulsar una futura tesis de Maestría relacionada con el tema y a efectuarse por la que suscribe.