

## *Referenciales de Evaluación para la Tecnicatura en Química*

### **NÓMINA DE ESPACIOS FORMATIVOS**

- 1) Métodos y técnicas analíticas.
- 2) Microbiología.
- 3) Bromatología.
- 4) Organización y gestión del ambiente de trabajo.
- 5) Procesos productivos.
- 6) Tecnología de los Materiales.
- 7) Química Ambiental.
- 8) Química Orgánica.
- 9) Química Industrial.
- 10) Higiene y seguridad en el Trabajo.
- 11) Operaciones Unitarias y procesos de control.
- 12) Formación en Ambientes de Trabajo.

## *Referencial de Evaluación para el espacio formativo*

### **1) MÉTODOS Y TÉCNICAS ANALÍTICAS**

Para aprobar este espacio formativo se espera que el estudiante sea capaz de:

- Realizar fracciones de masas y volúmenes mediante técnicas, elementos y equipos adecuados y poder preparar soluciones y reactivos y valorarlos para su posterior utilización, garantizando su calidad para la realización de análisis, desinfecciones, entre otras cuestiones.
- Separar e identificar cualitativa y cuantitativamente sustancias y elementos químicos, identificando cuando se trate de sustancias simples o compuestas (teniendo presente sus propiedades físicas y químicas).
- Dar cuenta del funcionamiento y operación de equipos e instrumentos del laboratorio, seleccionando instrumentos y equipos de los presentes en el laboratorio en función de la muestra y el método de análisis que se desea efectuar.
- Evaluar las demandas de los análisis planteados, interpretar adecuadamente el tipo de requerimiento y planificar las acciones correspondientes que permitan su resolución.
- Tomar, preparar e identificar muestras representativas para ensayos y análisis.
- Aplicar técnicas y métodos de análisis físicos, químicos, fisicoquímicos y/o microbiológicos, cualitativos y cuantitativos, gestionando y optimizando los recursos en las prácticas realizadas.
- Interpretar y contrastar los resultados de ensayos y análisis (tanto cualitativos como cuantitativos), detectando cuando se puede haber llevado a cabo un error de procedimiento o instrumental (discriminando los resultados de los análisis en función de fundamentos técnicos y del objetivo de la actividad).
- Proponer modificaciones en los controles de insumos, productos, efluentes, emisiones, métodos de análisis y calidad en función de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el seguimiento, control e impacto de las propuestas.
- Ajustar métodos y técnicas de análisis y ensayos en función de las capacidades del laboratorio.
- Acondicionar equipos, aparatos y elementos del laboratorio.
- Ejecutar las actividades de su rol integrándose y considerando los roles del resto del grupo de trabajo en el contexto en que se realizan.
- Manipular y almacenar mediante procedimientos adecuados los materiales de acuerdo a las propiedades descriptas de los mismos y sus principales características (ácidos, bases, material inflamable, etc.).

- Aplicar las normas de seguridad e higiene en el laboratorio y el tratamiento de sus efluentes, para lograr condiciones de trabajo adecuadas y preservar el medio.

**Nota:** Se recomienda que estas capacidades sean evaluadas de forma conjunta en un contexto real o simulado de trabajo dónde se puedan evidenciar cada una de las actividades planteadas. También pueden ser evaluadas por separado, siempre y cuando se preserve la noción de que el análisis es un proceso integrado de actividades que en su conjunto evidencian las capacidades que se propone este espacio formativo. Teniendo presente además que en un contexto de gradualidad la secuencia del desarrollo puede estar integrada con métodos y técnicas cuantitativas, ya que sirve para analizar elementos constituyentes de las sustancias mientras que la cuantitativa pretende determinar proporciones exactas (cuestiones que deberán ser trabajadas con elementos de mayor complejidad, exactitud, entre otras).

## 2) MICROBIOLOGÍA

Para aprobar este espacio formativo se espera que el estudiante sea capaz de:

- Sembrar, aislar e identificar microorganismos, seleccionando las técnicas de siembra, métodos de aislamiento e identificando cualitativa y cuantitativamente microorganismos, en función de las características de la muestra, especificaciones técnicas y/o morfología y fisiología adecuada.
- Identificar el funcionamiento y operación de equipos e instrumentos utilizados en el análisis químico y microbiológico.
- Realizar análisis bromatológicos y/o microbiológicos en laboratorio según normas y procedimientos, aplicando técnicas y métodos de análisis, determinando los instrumentos y equipos correspondientes.
- Obtener y explicitar resultados de análisis y ensayos, discriminando los datos relevantes, interpretándolos y contrastándolos y efectuando los informes correspondientes.
- Acondicionar muestras y/o microorganismos y lugares necesarios para su conservación y almacenamiento.
- Aplicar las normas de seguridad e higiene en el laboratorio microbiológico y el tratamiento de sus efluentes, para lograr condiciones de trabajo adecuadas y preservar el medio ambiente.

**Nota:** Se recomienda que estas capacidades sean evaluadas de forma conjunta en un contexto real o simulado de trabajo dónde se puedan evidenciar cada una de las actividades planteadas. También pueden ser evaluadas por separado, siempre y cuando se preserve la noción de que el análisis es un proceso integrado de actividades que en su conjunto evidencian las capacidades que se propone este espacio formativo.

### 3) BROMATOLOGÍA

Para aprobar este espacio formativo se espera que el estudiante sea capaz de:

- Tomar y preparar muestras de alimentos según lo establecido por normativa específica con técnicas adecuadas para su posterior análisis.
- Interpretar y aplicar técnicas de análisis y controles de calidad a los distintos tipos de alimentos según lo establecido en el Código Alimentario Argentino.
- Acondicionar el material en función del tipo de estudio y realizar análisis organoléptico, físico, químico y microbiológico en muestras de agua potable, para bebida y alimentos.
- Establecer la aptitud según parámetros para determinar el consumo de agua potable, para bebida y alimentos
- Intervenir en procesos de producción de alimentos realizando seguimientos y controles de calidad.
- Conocer, transmitir y aplicar buenas prácticas de manufactura en la manipulación, fraccionamiento y elaboración de alimentos con base en las ciencias bromatológicas.

*Nota:* Se recomienda que estas capacidades sean evaluadas de forma conjunta en un contexto real o simulado de trabajo dónde se puedan evidenciar cada una de las actividades planteadas. También pueden ser evaluadas por separado, siempre y cuando se preserve la noción de que el análisis es un proceso integrado de actividades que en su conjunto evidencian las capacidades que se propone este espacio formativo.

### 4) ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO

Para aprobar este espacio formativo se espera que el estudiante sea capaz de:

- Aportar datos, opiniones y alternativas de solución frente a problemas específicos del área de su incumbencia en función de mejorar cuestiones o procesos de trabajo con el objetivo de aumentar la producción y/o servicios prestados.
- Resolver problemas de diseños sencillos, de operación y de toma de decisión en el proceso de gestión del funcionamiento del laboratorio, que sean susceptibles de ser resueltos mediante organización de espacios de trabajo.

- Elaborar informes con relación a los distintos tipos de gestión implicados (producción, recursos humanos, comercialización) dentro del su ámbito de desempeño en función de instrucciones recibidas y de situaciones caracterizadas por niveles de incertidumbre de desconocimiento de su área.
- Coordinar y organizar las actividades que se desarrollan en el laboratorio en forma integral a través de un grupo de trabajo, teniendo presente entre otras cuestiones el seguimiento y trazabilidad de los materiales, la planificación y la ejecución de las actividades en los tiempos estipulados, los retrasos y/o “cuellos de botella”, interactuando con compañeros de trabajo, personal de otras áreas, clientes, proveedores, etc.

**Nota:** Para evaluar estas capacidades se deberá tener en cuenta que el estudiante pueda mantener una comunicación efectiva con el sector de la producción y/o realización de servicios en que se desempeñe y con otros sectores. Además, deberá tomar en cuenta si considera las órdenes de sus superiores y sugerencias de sus pares. También deberá evaluarse que sea capaz de obtener, interpretar y/o preparar informes con sugerencias relativas a la optimización del espacio de trabajo, además de interpretar y/o generar de cronogramas de trabajo, variables y parámetros del proceso, aplicar planes de calidad y cuidado del ambiente, entre otras cuestiones.

## 5) PROCESOS PRODUCTIVOS

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Reconocer y representar gráfica y/o esquemáticamente, productos (piezas, cuerpos, equipos e instalaciones, etc.); procesos tecnológicos, (diagramas de flujo, diagramas de cañerías e instrumentos, etc.) y/o o los procesos productivos empleados para la transformación de materia prima en producto (de acuerdo a lo desarrollado en el espacio formativo), explicando cada una de las etapas y fenómenos físico/químicos intervinientes.
- Dar cuenta de las principales características y las operaciones intervinientes de un proceso productivo específico, relacionando los parámetros fundamentales del proceso e interpretando los distintos equipos con que cuenta la instalación productiva, como así también una combinación lógica de operaciones físicas, reacciones químicas y/o microbiológicas intervinientes.
- Expresar la secuencia de operaciones que conforman un proceso productivo específico comprendiendo la relación sistémica del conjunto y entre las mismas. Caracterizar los procesos mediante esquemas, reacciones, cálculos, etc., describir el funcionamiento del o los equipos de proceso, sus elementos de operación y control y la interacción causa efecto de la modificación de los mismos.

- Proponer y elaborar propuestas de innovaciones de procesos productivos y/o productos, en función de métodos y técnicas de análisis, pudiendo pasar del laboratorio a escala productiva atento a nuevos requerimientos y cuidados ambientales.

*Nota:* Estas capacidades son de orden creciente de complejidad, aunque las mismas actúan en forma conjunta y deben integrarse en el proceso de evaluación: El elemento que debe organizar la mayor parte del proceso de evaluación es un proceso productivo, con su correlato directo en la sistematización del mismo a escala laboratorio o planta piloto.

El estudiante deberá conocer y describir cuales son los equipos principales y los fenómenos físicos, químicos, fisicoquímicos y/o microbiológicos que ocurren en los mismo y que permiten realizar el proceso productivo analizado, sus elementos constitutivos, las principales características científico-tecnológicas intervinientes y la interacción sistémica de las mismas.

## 6) TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Explicitar propiedades, características y obtención y/o transformación de los diferentes materiales empleados en la construcción de objetos (metales, cerámicas, plásticos).
- Identificar el comportamiento y la conveniencia de los principales usos de los diferentes tipos de materiales tanto naturales como artificiales.
- Realizar determinación y análisis de las composiciones características en diferentes materias primas y/o productos desarrollados. (metálicos, plásticos y/o cerámicos) y efectuar diferentes tipos de ensayos tanto físicos como químicos sobre los mismos.
- Seleccionar la aplicación de materiales ante una necesidad establecida, fundamentando su elección, indicando las ventajas y dificultades que se presentan en su aplicación (riesgos, beneficios, rendimiento, entre otros).

## 7) QUÍMICA AMBIENTAL

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Interpretar, usar y manejar normas ambientales, vinculando los conceptos de la química intervinientes.
- Conocer y aplicar técnicas y/o métodos de análisis específicos; donde deban diferenciar métodos y técnicas analíticas para el análisis del suelo, la hidrósfera y la atmósfera, comparando

los mismos en función de la muestra obtenida y gestionando todos los recursos pertinentes para las operaciones planteadas.

- Determinar cualitativamente y cuantitativamente sustancias y elementos químicos contaminantes (interpretando características, límites permitidos, entre otras cuestiones)
- Interpretar los procesos que mantienen el equilibrio natural entre los constituyentes del entorno.
- Aplicar técnicas de producción que respeten las biodiversidades, eliminando productos secundarios, empleando condiciones menos agresivas para el ambiente (de presión y temperatura, de tipo de disolvente, entre otras).
- Dar cuenta del estudio de evaluaciones de impacto ambiental, conociendo los procesos y métodos de remediación.

Nota: El proceso de evaluación de dichas capacidades se debe llevar a cabo mediante situaciones problemáticas en contextos reales donde el estudiante pueda identificar determinadas variables y resolver problemas ambientales en contextos productivos diversos.

## 8) QUÍMICA ORGÁNICA

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Dar cuenta de las principales características y forma de clasificación de los diferentes grupos funcionales.
- Vincular las diferentes estructuras moleculares orgánicas con las diferentes estructuras y procesos de interacción biológicas (procesos moleculares realizados por los organismos vivos como el metabolismo, de contexto celular como la estructura química del ADN, entre otros)
- Aplicar técnicas y métodos de determinaciones orgánicas en el control de puntos críticos del proceso de base microbiológica. Para ello no solo debe dar cuenta del funcionamiento y las operaciones de equipos e instrumentos (conceptos físicos y/o químicos sobre los cuales se basa su funcionamiento), sino además, de los tipos de análisis que se efectúan según normas y procedimientos con el equipamiento e instrumental correspondiente.
- Interpretar y aplicar normas de procedimientos del laboratorio, referentes al reconocimiento los diferentes métodos y técnicas de análisis, diferenciando los que se deben aplicar (sus justificaciones) y poder comparar métodos y técnicas de análisis microbiológico en función de la muestra disponible.
- Interpretar y contrastar los resultados de los controles establecidos, efectuando informes correspondientes para la toma de decisiones.

- Actuar y gestionar los recursos necesarios para la aplicación, control de desvíos y/o alteraciones de los planes de calidad implementados, procesando información de los planes de calidad implementados, sistematizándola y colaborando en las propuestas de mejora.

*Nota:* la evaluación de estas capacidades se debe llevar a cabo mediante situaciones problemáticas en contextos laborales reales o la simulación de los mismos en las condiciones que sean pertinentes para desarrollar las actividades necesarias.

## 9) QUÍMICA INDUSTRIAL

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Seleccionar datos o información que sea relevante para operativizar y dar cauce a soluciones de problemáticas complejas, además de interpretar y graficar datos estadísticos de variables de proceso productivo y elementos constitutivos de un diagrama de flujo, obteniendo de esta forma los elementos que sean necesarios para resolver problemas de maquinarias y equipos de procesos. Es necesario poder realizar una evaluación técnica económica de las diferentes opciones de piezas y equipos y el impacto y conveniencia de los mismos en el proceso, desarrollando una correcta secuencia de pasos para la confección de gráficos lógicos.
- Interpretar y adaptar procesos físicos, químicos, fisicoquímicos y/o microbiológicos que se realizan en un laboratorio a escala piloto o industrial, identificando la conveniencia de los distintos tipos de sistemas de producción (por lotes, continuo, entre otros), y la conveniencia del tipo de control de procesos a emplear sobre los mismos.
- Identificar variables intervinientes en los análisis efectuados en el laboratorio (presión, temperatura, volumen, tiempo, entre otras), poder relacionar las mismas, e identificar las características principales de lo pretendido, teniendo además registro e interpretación de los fenómenos físico-químicos intervinientes en función de datos.
- Interpretar y modernizar procesos físicos, químicos, fisicoquímicos y/o microbiológicos existentes según escalas y normas operativas teniendo presente nuevos avances científico-tecnológicos.
- Evaluar la conveniencia de los distintos tipos de sistemas de producción (continuos, estacionarios, por lotes, entre otros), en función de los requerimientos solicitados y volúmenes de producción.

*Nota:* la evaluación de estas capacidades se debe llevar a cabo mediante situaciones problemáticas en contextos laborales reales o la simulación de los mismos en las condiciones que sean pertinentes para desarrollar las actividades necesarias.



## 10) HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Dar cuenta de la normativa laboral general y de las normas relacionadas con la seguridad e higiene en los diferentes espacios donde se pueda desempeñar.
- Analizar las condiciones del lugar de trabajo e identificar los potenciales riesgos, con el propósito de prevenir accidentes o enfermedades laborales.
- Definir los resguardos necesarios a considerar, las normas de seguridad que han de aplicarse, los elementos de seguridad a emplear, la higiene a mantener y los cuidados del ambiente empleados en las operaciones que se realicen en función de las interpretaciones y análisis objetivos de las situaciones estudiadas.
- Determinar los equipos y/o dispositivos empleados para garantizar la seguridad personal y el cuidado del ambiente en contextos preestablecidos.

*Nota:* la evaluación de estas capacidades se debe llevar a cabo mediante el análisis del desempeño en situaciones problemáticas en contextos laborales reales o simulados controlados.

## 11) OPERACIONES UNITARIAS Y PROCESOS DE CONTROL

Se espera que el estudiante para aprobar este espacio formativo sea capaz de:

- Dar cuenta de los principales fenómenos de transporte de sólidos y fluidos.
- Dar cuenta de los principales fenómenos de transferencia de materia y/o energía/calor.
- Dar cuenta de los principales sistemas de control, características generales, como así también tipos de actuadores y elementos de control.
- Identificar independientemente del material que se procese las principales operaciones unitarias intervinientes (molienda, mezclado, destilación, filtración, entre otras).
- Obtener los valores de una medición solicitada, seleccionando el instrumento de control correspondiente, adecuando su calibración en función de los parámetros y rangos a medir de ser necesario, calculando el margen y tipo de error producido en dicho control.
- Definir los dispositivos de control que puedan gobernar la automatización de un sistema básico de proceso, y los instrumentos que permitan controlar y regular el mismo.

Nota: la evaluación de estas capacidades se debe llevar a cabo mediante situaciones problemáticas en contextos laborales reales o la simulación de los mismos en las condiciones que sean pertinentes para desarrollar las actividades necesarias.

## 12) FORMACIÓN EN AMBIENTES DE TRABAJO

Para aprobar este espacio formativo el estudiante debe ser capaz de realizar las actividades en planta y en laboratorio que a continuación se describen:

### A) En planta:

- Interpretar manuales de equipos, procedimientos de operación con especificación de parámetros de funcionamiento y control, diagramas de flujo del proceso, diagramas de la planta y planos.
- Verificar el estado de los equipos, incluyendo el estado de tuberías, juntas (fugas o derrames), funcionamiento de instrumentos de control, la conexión a fuentes de energía, vapor o aire para alcanzar condiciones de operación.
- Desarrollar una actitud de prevención acorde a normas de seguridad interna con uso de equipos de protección personal, de actuación según plan de emergencia en caso de simulacros o emergencias reales, de vigilancia según normas de seguridad internas y accionamiento –en caso necesario– de sistemas de seguridad a través de equipos de control.
- Realizar las maniobras en sistemas de transporte, distribución e impulsión de fluidos con puesta en marcha y parada de equipos (ejemplo: compresores, bombas), aislamiento de fluido, desmontaje para operaciones de mantenimiento, ajuste y puesta en servicio, toma y contrastación de lecturas de instrumentos en planta, con información del procedimiento.
- Realizar las operaciones en sistemas con control manual, automatizado o distribuido.
- Tomar muestras rutinarias y realizar ensayos sencillos de comprobación de materias, antes o durante el proceso.
- Registrar lecturas de instrumentos, mediante la utilización de medios informáticos para el registro de datos e incidencias, comunicación verbal y escrita con los operadores de planta, transferencia del relevo y la comunicación verbal y/o escrita de anomalías o dudas.

### B) En Laboratorio:

- Interpretar manuales de equipos e instrumentos de laboratorio, métodos de análisis y ensayo, procedimientos normalizados de operación, planos de instalaciones y red de servicios del laboratorio.

- Realizar toma de muestras sólidas, líquidas o gaseosas con el instrumental adecuado. Montaje de equipos para la realización de operaciones básicas.
- Detectar fallas y/o desviaciones y calibrar instrumentos o aparatos que intervienen en la operación. Cálculos previos. Medida de masa o volumen de la materia que hay que preparar. Conexión a la red de servicios auxiliares de laboratorio.
- Desarrollar las operaciones de mezcla o separación con control de variables y la obtención de los productos separados o de la mezcla solicitada.
- Realizar los análisis y ensayos correspondientes, de acuerdo con especificaciones y normas establecidas.
- Efectuar las anotaciones y/o registro informático de datos en forma correcta y con unidades apropiadas o en forma verbal y escrita de las anomalías o dudas.
- Desarrollar una actitud de respeto y valoración de las normas de seguridad en el laboratorio mediante el uso de equipos de protección personal y colectiva.
- Gestionar el cuidado del medio ambiente mediante la eliminación de muestras y residuos de laboratorio, según normas.

Nota: Se considera que las capacidades profesionales vinculadas a estas actividades se han desarrollado en toda la propuesta formativa. Por ello se debe poder identificar donde el estudiante fue adquiriendo las mismas y el constaste debe ser monitoreado en un (o varios) puestos de trabajo concreto, el cual el estudiante pueda detallar las actividades que se le permitirán y exigirán que realice en su paso por el mundo laboral (u otra alternativa que la institución disponga, como ser un “ambiente de trabajo simulado”). De esta forma se debe tener presente en la obtención de evidencias de las actividades descritas, que también se deberá “traccionar” sobre la reflexión de las actividades que se realizan en la institución para que las capacidades solicitadas efectivamente se hayan adquirido.