

Estándares para egresados de Pedagogía en

Química

.....



CENTRO DE ESTUDIOS DE POLÍTICAS
Y PRÁCTICAS EN EDUCACIÓN

Borrador Julio, 2011.

Presentación

El Ministerio de Educación de Chile ha encomendado al Centro de Investigación de Políticas y Prácticas en Educación (CEPPE) de la Universidad Católica el desarrollo de estándares para egresados de Pedagogía en las áreas de Biología, Química, Física e Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Este proyecto también contempla la elaboración de orientaciones curriculares para la formación inicial de profesoras y profesores de Enseñanza Media en estas materias. El presente documento corresponde al último borrador de los estándares para la formación inicial de profesores de Enseñanza Media en las áreas de Biología, Química, Física e Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Incorpora las recomendaciones específicas del CPEIP, los aportes de equipos de especialistas disciplinarios, de académicos vinculados a la formación de profesores, docentes de aula, y las sugerencias recogidas a través de las diversas etapas de revisión y reelaboración que contempla este proyecto. También se adjuntan las Orientaciones para la formación inicial docente en su versión actual.

Es importante mencionar que en este borrador se ha intentado incorporar las principales recomendaciones del CPEIP en relación a la adecuación a una nueva estructura de los estándares pedagógicos y disciplinarios. No obstante, por razones de tiempo, esta adecuación no está acabada.

Por esta razón, creemos necesario advertir que la versión definitiva de estos estándares será producto no sólo de las recomendaciones que surjan de esta retroalimentación de los Decanos y Jefes de Carrera, sino que también de las revisiones y ajustes que haga el CPEIP para alinear esta propuesta con los estándares de Pedagogía en Educación Básica, y con los de Lenguaje y Matemática de Educación Media también en elaboración.

Propósito de los estándares

El concepto de estándar, en el contexto educacional, se entiende como la definición de aquello que se debe saber y poder hacer en un determinado ámbito y etapa del desarrollo de una competencia; en este caso, en el ámbito de la enseñanza y al finalizar la formación inicial como profesor de Educación Media.

La evaluación del logro de los estándares permitirá identificar debilidades y fortalezas en la formación docente inicial y orientar programas de inducción profesional y aprendizaje para los profesores principiantes. Al poner el acento en qué es lo fundamental que se debe saber y poder hacer para iniciar el ejercicio profesional como docente, los estándares y la evaluación asociada a ellos pasarán a constituirse en referentes del compromiso con expectativas de logro compartidas.

Es importante distinguir las funciones de los estándares:

- como “norte” indicando aquello que se valora, para lo cual es fundamental que reflejen realmente la profundidad y complejidad de la enseñanza, destacando aquellos aspectos que resultan distintivos del quehacer docente;
- como “vara” o medida para indicar qué tan lejos o cerca se encuentra un sujeto de alcanzar ese norte, para lo cual deben referirse a aspectos verificables de la labor del profesor y se debe contar con procesos de evaluación justos, válidos, rigurosos y consistentes.

- como “comunicación” a las personas relacionadas con la profesión docente sobre las características concretas de la profesión y sobre la complejidad de lo que un buen profesor sabe y es capaz de hacer en distintos niveles de enseñanza y respecto de diferentes áreas y disciplinas del currículo. En especial, en este caso, se pretende informar a los postulantes a carreras de pedagogía acerca de lo que se esperará de ellos y a los egresados para que puedan comparar lo deseable y lo logrado en su formación. Adicionalmente, se pretende informar al público general sobre las expectativas de aprendizaje establecidas para la formación de los profesores.

Estas funciones son la base para el diseño de los estándares individuales y de los criterios para su agrupación en dominios generales. Por lo tanto constituyen, en conjunto, la perspectiva de su evaluación.

En relación con la utilización de los estándares por las instituciones formadoras se establecieron criterios adicionales a tener en cuenta en el diseño de los estándares. Estos son:

- **Consideración de la autonomía de las instituciones formadoras.** El desarrollo de estándares no debe confundirse con un intento de homogeneizar la formación de docentes prescribiendo cómo se deben alcanzar los saberes y habilidades establecidos. Por el contrario, se trata de definir qué se debe lograr, sin aspirar a una especificación de los métodos mediante los cuales los estudiantes alcanzarán dichos logros.
- **Relación con estándares ya existentes y proyección como un documento en permanente revisión.** Se sitúan en el contexto de un esfuerzo prolongado de mejoramiento de la calidad de la formación y desempeño de los docentes, por lo que se construyen a partir de experiencias anteriores. Por otra parte, están concebidos como expectativas que requieren una permanente revisión, evaluación y actualización, en función tanto de los nuevos requerimientos del sistema escolar o del currículo vigente, como del desarrollo de los campos pedagógicos, disciplinarios y profesionales.
- **Relación con el currículo escolar y sus objetivos disciplinarios.** Un objetivo deseable de la formación inicial docente es que sus egresados sepan, comprendan y puedan hacer lo necesario para que sus futuros estudiantes logren el aprendizaje esperado por el currículo nacional vigente. Para ello es necesario que los conocimientos y habilidades disciplinarias de los futuros docentes superen los requerimientos del mismo y, a la vez, sean tan esenciales que les permitan enfrentar posibles cambios en la estructura del sistema educativo y en los instrumentos curriculares.

- **Compromiso de las y los docentes con el aprendizaje de todos sus estudiantes.** El ideal de una educación equitativa que sustenta el compromiso con el aprendizaje de todos los estudiantes, ha guiado el esfuerzo por identificar aquellos aspectos relevantes que deben ser considerados en las decisiones pedagógicas respecto a grupos específicos de ellos, incluyendo los derivados de la diversidad de género, étnica, social y cultural; de las necesidades especiales de aprendizaje, y de los distintos contextos y modalidades en que se desempeña la tarea docente.

En relación con el propósito de la política nacional de educación de mejoramiento de la formación inicial docente, la publicación de estos estándares aspira a los siguientes logros:

- Orientar a las instituciones formadoras sobre la metas a alcanzar en la formación de sus estudiantes.
- Orientar a las agencias de acreditación de la calidad de la educación superior sobre qué exigir y esperar respecto de la formación inicial docente.
- Entregar a las instituciones formadoras orientaciones sobre los aspectos cuyo logro requiere ser monitoreado y evaluado durante la carrera y al finalizarla.

Los estándares se fundan en la convicción que para una buena enseñanza se requiere del compromiso con el aprendizaje de todos y cada uno de los y las estudiantes y del dominio de competencias disciplinarias y pedagógicas. El consenso que se logre respecto a estas competencias para que los futuros docentes puedan responder a los desafíos de enseñar el currículo vigente a todos los estudiantes del país, contribuirá a mejorar la calidad de los resultados y a disminuir la desigualdad en la distribución de los logros de aprendizaje.

La elaboración de los estándares

El diseño y la estructura de presentación de los estándares explicitan los diferentes dominios teóricos y prácticos en los cuales un futuro profesor o profesora requiere identificar y mostrar conocimientos y habilidades necesarios para el desarrollo efectivo y eficiente del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de Educación Media de nuestro país.

Se ha considerado como un propósito central del diseño entregar una adecuada exposición de la complejidad de la labor profesional docente. Su comprensión permite a los futuros profesores integrar en un cuerpo coherente los conocimientos, habilidades y actitudes que son los objetivos de aprendizaje de su formación.

Adicionalmente, la visibilidad y comprensión de la complejidad de la profesión docente por parte de la ciudadanía incide en la necesaria revalorización social del rol del educador. Su temprana asimilación por parte de los futuros profesores y profesoras se relaciona con su permanencia en la profesión.

En tal sentido los estándares son el resultado del esfuerzo por identificar los dominios de compromiso, actividad y conocimiento que confluyen en las principales decisiones que toman los docentes para crear oportunidades de aprendizaje, llevarlas a cabo y obtener resultados medibles de aprendizaje en sus estudiantes.

Las decisiones que deben realizar los docentes en el ejercicio de su profesión son complejas:

- en el sentido que consideran simultáneamente aspectos de distinta naturaleza que interactúan entre sí, tal como las características individuales de los estudiantes, las interacciones en la comunidad estudiantil, las diferencias en los niveles de aprendizaje alcanzado por los estudiantes en la disciplina, las exigencias curriculares, el proyecto educativo institucional, la relación entre los conocimientos y habilidades de diferentes disciplinas, entre otros.
- porque toda opción, planificada o espontánea, requiere considerar la interdependencia de dominios pedagógicos y disciplinarios.
- porque deben responder a situaciones muy distintas entre sí, tales como manejar transgresiones a las normas de disciplina en el aula, diseñar estrategias didácticas para un grupo particular de estudiantes, ajustar el proceso de enseñanza aprendizaje a partir de los resultados de las evaluaciones, participar en comunidades de aprendizaje, relacionarse con los apoderados, entre otras.

Desde la perspectiva de la preparación para el ejercicio de la profesión docente los estándares deben comprenderse como un cuerpo integrado de las diversas dimensiones que el docente debe poner en juego al momento de sus decisiones pedagógicas.

Organización de los estándares

Los estándares para egresados de Pedagogía en Educación Media en Biología, Química, Física e Historia, Geografía y Ciencias Sociales, se han organizado en torno a dos grandes categorías: estándares pedagógicos y estándares para la enseñanza de cada disciplina. Estas categorías se articulan y complementan entre sí con el fin de proporcionar al futuro profesor los conocimientos y habilidades necesarios para el desempeño de la docencia.

- I. Estándares pedagógicos:** Corresponden a áreas de competencia necesarias para el adecuado desarrollo del proceso de enseñanza, independientemente de la disciplina que se enseñe: conocimiento del currículo, diseño de procesos de aprendizaje y evaluación para el aprendizaje. Se incluye en ellos la dimensión moral de su profesión: que los futuros docentes estén comprometidos con su profesión, con su propio aprendizaje y con el aprendizaje y formación de sus estudiantes. Asimismo, se describen aquí las habilidades y disposiciones que deben mostrar para revisar su propia práctica y aprender en forma continua. Asimismo, los futuros profesores deben estar preparados para gestionar una clase, interactuar con los estudiantes y promover un ambiente adecuado para el aprendizaje. Finalmente, se señalan aspectos de la cultura escolar que el futuro docente debe conocer, así como estrategias para la formación personal y social de sus estudiantes.

- II. Estándares para la enseñanza de cada disciplina:** Definen las competencias específicas para enseñar cada una de las áreas consideradas: Historia, Geografía y Ciencias Sociales; Biología, Física y Química. En cada caso los estándares definen qué conocimientos y habilidades deben demostrar los futuros profesores y profesoras en cada disciplina y cómo ésta se enseña, incluyendo el conocimiento del currículo específico, la comprensión sobre cómo aprenden los estudiantes cada disciplina y la capacidad para diseñar, planificar e implementar experiencias de aprendizaje, así como para evaluar y reflexionar acerca de sus logros.

Habilidades, capacidades y actitudes básicas: Adicionalmente a las dimensiones señaladas se ha estimado necesario incorporar la especificación de habilidades básicas requeridas para el correcto desempeño de los futuros profesores. Estas se refieren a habilidades, capacidades y actitudes profesionales requeridas en un profesional del siglo XXI. Se incluyen habilidades para manejarse comunicacionalmente en una segunda lengua, habilidades para el análisis cuantitativo, uso de tecnologías de la información y la comunicación, un comportamiento ético adecuado a su comunidad, actitudes personales como la autonomía, flexibilidad, capacidad de innovar, disposición al cambio y pro -actividad. Estas habilidades están siendo elaboradas por el CPEIP, por lo que no se presentan en este documento.

La estructura de cada estándar

Cada estándar está constituido por los siguientes elementos:

- El **título** que sintetiza la dimensión de actividad que abarca el estándar.
- El **enunciado** o la descripción general, que corresponde fundamentalmente al “norte” indicando lo que se estima central de la dimensión, destacando el sentido y profundidad de aspectos distintivos del quehacer docente.
- Un conjunto de **indicadores** que desglosan y especifican de qué modo se manifiesta el logro de los conocimientos y habilidades en el ámbito que cubre el estándar. En la mayoría de los casos, los indicadores corresponden a desempeños de los futuros profesores y profesoras, que muestran que han logrado el estándar, pero también en algunos casos se incluyen indicadores que describen disposiciones y valoraciones. Los indicadores no pretenden ser exhaustivos respecto de los modos posibles de demostrar el logro del estándar y en consecuencia no debieran ser utilizados como una lista de cotejo, como tampoco es posible inferir que se ha alcanzado el estándar con solo verificar un buen desempeño en uno de los indicadores.
- **Ejemplos** más concretos de manifestación del logro de los indicadores que se encuentran en la columna de la derecha.

Habilidades, capacidades y actitudes básicas

Esta introducción con habilidades básicas está en desarrollo por parte del CPEIP.

I. ESTÁNDARES PEDAGÓGICOS

1. Está comprometido con el aprendizaje de sus futuros estudiantes y con la ética de su profesión

El futuro profesor o profesora es consciente de su responsabilidad ante la sociedad por el aprendizaje de sus estudiantes, su desarrollo integral sano -físico, emocional, social, ético y cognitivo-, y de su formación como ciudadanos. Reconoce la complejidad del ejercicio profesional, que requiere permanentemente tomar decisiones pedagógicas de acuerdo a la situación y al contexto. Manifiesta tener altas expectativas de aprendizaje para las y los estudiantes y comprende la importancia de motivarlos e inspirar valores y conductas que les permitan desarrollar al máximo su potencial. Está preparado para proteger los derechos de las y los jóvenes -especialmente de los grupos más desfavorecidos- y para contribuir a superar la desigualdad asociada al género, etnia, condición socioeconómica y necesidades educativas especiales. Conoce el sistema educativo en el que se desenvolverá, sus fines, estructura y normativa, y los marcos que regulan el desempeño y la evaluación de la profesión docente.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Argumenta acerca de la importancia del rol docente en la formación de hábitos y en la promoción de conductas de vida sana y segura, con miras a un crecimiento equilibrado, saludable y responsable.
2. Manifiesta altas expectativas sobre la capacidad para progresar y aprender de todos y cada uno de las y los estudiantes, al diseñar o seleccionar planificaciones, estrategias de enseñanza, recursos y evaluaciones, desafiantes e inclusivas.
3. Muestra entusiasmo por la enseñanza y la disciplina que enseñará al argumentar acerca de la importancia de ella, mostrarse actualizado y participar en diferentes instancias de reflexión y trabajo*.
4. Demuestra habilidades, principios y conductas acordes con el trabajo con jóvenes y adolescentes*.
5. Demuestra los conocimientos, actitudes y habilidades que va a promover en sus futuros estudiantes para favorecer su motivación y compromiso con su aprendizaje y desarrollo permanente*.

* 3. Por ejemplo, demuestra estar motivado porque cree en su capacidad para enseñar y en la capacidad de aprender de los jóvenes; argumenta acerca del papel de la educación en la promoción del desarrollo humano y económico; organiza o participa en eventos relacionados con la disciplina y la educación; cree en la importancia de su disciplina para la formación de las y los futuros ciudadanos.

* 4. Por ejemplo, tiene la salud mental y las habilidades sociales requeridas para relacionarse con los estudiantes, profesores y apoderados.

* 5. Por ejemplo, al analizar situaciones de práctica, identifica y comenta las consecuencias posibles que pueden tener en el desarrollo cognitivo, afectivo y social de los adolescentes involucrados, las acciones, decisiones y juicios observados en el docente a cargo, tales como: motivar a las y los estudiantes relacionando los contenidos a tratar con su vida cotidiana, promover la formulación de preguntas y la observación de la realidad; comparar una o más versiones sobre un mismo hecho; estimular el diálogo y el debate respetuoso; reforzar positivamente, corregir y trabajar con el error; promover en las y los alumnos la reflexión, la metacognición y la autoevaluación.

6. Manifiesta respeto y valoración por la diversidad al planificar, diseñar e implementar estrategias, evaluar o al relacionarse con estudiantes y apoderados en situaciones de práctica.
7. Conoce estrategias que promueven la inclusión y la equidad* y que previenen la discriminación.
8. Identifica como parte del dinamismo y complejidad de la profesión la necesidad de respuestas pedagógicas diversas* a demandas derivadas de la modalidad educativa (científica-humanista, técnico profesional o artística), del currículo, del proyecto educativo y de un alumnado heterogéneo y cambiante.
9. Conoce el sistema educativo nacional, sus fines y objetivos, su estructura, la normativa con que se rige y sus principales logros y desafíos*.

***7.** Por ejemplo, elabora, analiza y evalúa planificaciones considerando la necesidad de favorecer la inclusión mediante: la identificación de posibles prejuicios o preconcepciones que puedan afectar el aprendizaje; la formación de grupos heterogéneos; la selección de estrategias que favorezcan el trabajo colaborativo, de recursos didácticos no discriminatorios y de instrumentos de evaluación que consideren la diversidad.

***8.** Por ejemplo, tiene conciencia que se toman múltiples decisiones respecto al qué y cómo de la enseñanza y de la evaluación del aprendizaje al momento de planificar; que estas opciones pueden modificarse en el transcurso de una clase, sea por las características del ambiente para el aprendizaje que se establezca o por situaciones conductuales o contextuales emergentes; y que la evaluación anterior, durante y al final del proceso genera múltiples nuevas decisiones para responder a los desafíos pedagógicos.

***9.** Por ejemplo, conoce cómo se organiza el sistema desde el punto de vista administrativo y financiero; los fines, objetivos y estructura del sistema educativo establecidos en la Ley General de Educación; logros y desafíos que tiene el país en relación a la calidad y la equidad en los aprendizajes; normas relativas a la profesión docente como el código de ética y la legislación y marcos que regulan el desempeño y la evaluación de la profesión docente; cuerpos legales que regulan el funcionamiento y desarrollo del sistema educacional como los reglamentos de evaluación y promoción o la Ley de Subvención Escolar Preferencial; elementos administrativos institucionales como los proyectos educativos institucionales y los reglamentos internos de los establecimientos; las prácticas y responsabilidades asociadas al desempeño como profesor de una asignatura y a la jefatura de curso, tales como registrar la asistencia, calificar a las y los estudiantes, manejar el libro de clases, organizar o colaborar en la realización de entrevistas o reuniones de apoderados, participar en consejos de profesores, entre otras.

2. Conoce las orientaciones del currículo nacional, sus objetivos disciplinares y transversales y el rol de sus diversos instrumentos para analizar y formular propuestas pedagógicas

El futuro profesor o profesora conoce el currículo nacional que esté vigente, sus distintos instrumentos, sus propósitos, los principios que lo inspiran, su estructura y secuencia. Comprende que es una construcción social que se modifica a través del tiempo y que existen procedimientos establecidos para su elaboración, actualización y modificación. Comprende el sentido y los propósitos fundamentales de la enseñanza de la Química en el contexto del currículo escolar. Distingue los conceptos y habilidades centrales a desarrollar en las y los estudiantes, y su progresión, y comprende que son la base para sus futuras propuestas pedagógicas y evaluativas.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Identifica la estructura, los principios educacionales y el sentido formativo general que orientan el currículo vigente y sus instrumentos curriculares*, tanto en términos generales como específicamente en Química*.
2. Identifica los conceptos, habilidades centrales y ejes temáticos a desarrollar en Química, los criterios que definen la secuencia de aprendizaje en el currículo* y conoce las expectativas nacionales mínimas de aprendizaje para cada etapa escolar.
3. Entiende que aunque los aprendizajes esperados en el currículo escolar son los mismos para todo el país, para lograrlos son necesarias decisiones pedagógicas que consideren las características contextuales y de las y los estudiantes*.
4. Identifica los diferentes enfoques pedagógicos y disciplinares que se debaten y luego se plasman en el currículo nacional; así como las entidades responsables y procedimientos para su elaboración, revisión periódica, modificación y aprobación*.
5. Comprende que los aprendizajes en el currículo están presentados de acuerdo a una progresión de habilidades y conocimientos específicos, y es capaz de evaluar el impacto del retraso en su logro sobre el aprendizaje, tanto en el nivel siguiente como sobre otras disciplinas.
6. Identifica relaciones de interdependencia entre diferentes disciplinas, así como oportunidades para relacionar y potenciar los aprendizajes de otras áreas del currículo.

*1. Por ejemplo, conoce el Marco Curricular, Mapas de progreso, SIMCE, Planes y Programas, textos escolares, recursos de aprendizaje (CRA), etc.

*1.2 Por ejemplo, comprende el sentido del aprendizaje de cada una de las temáticas de su disciplina presentes en el currículo en cada nivel de enseñanza, así como la profundidad y los marcos de tiempo sugeridos en los programas de estudio vigentes.

*2. Por ejemplo, comprende que el currículo vigente, ha organizado su secuencia progresando en complejidad, familiaridad y abstracción, pero que este orden puede relativizarse dado el acceso que tienen los estudiantes a realidades distantes debido a las tecnologías de la información, por lo que se deben conocer las expectativas asociadas a cada nivel expresadas, por ejemplo en los Mapas de Progreso.

*3. Por ejemplo, puede adaptar objetivos y contenidos al planificar una actividad, considerando aspectos contextuales como características geográficas y proyecciones de la localidad o región; modalidad científico-humanista, técnico profesional o artística; calidad y variedad de los recursos disponibles; características socioeconómicas y étnicas de las y los estudiantes; antecedentes respecto a sus conocimientos previos, experiencias de vida, intereses y expectativas, aspiraciones, o necesidades educativas especiales.

*4. Por ejemplo, reconoce como fuentes para el cambio curricular los acuerdos sociales logrados en torno a la necesidad de incorporar nuevos ámbitos del saber, los avances disciplinares, los requerimientos de nuevas habilidades y el fortalecimiento de valores compartidos.

7. Diferencia las dimensiones de conocimientos, habilidades y actitudes presentes en el marco curricular que esté vigente, y reconoce actividades pedagógicas y evaluativas pertinentes a dichas dimensiones en los programas de estudio.
8. Analiza el currículo nacional, los instrumentos curriculares y sus enfoques disciplinarios y pedagógicos, y los contrasta con sus propias concepciones respecto a la disciplina, a los Objetivos Fundamentales Transversales, a su enseñanza y su aprendizaje.
9. Analiza planes y programas de estudio propios de un establecimiento educacional, comparándolos con las expectativas de aprendizaje del currículo escolar para determinar si cumple con ellas.

3. Sabe cómo organizar la enseñanza para el logro de los aprendizajes en concordancia con el currículo nacional

El futuro profesor o profesora comprende la importancia de planificar la enseñanza para lograr aprendizajes, dada la necesidad de tomar múltiples decisiones pedagógicas relacionadas con qué, para qué, a quién, cómo y con qué de la enseñanza, así como con la evaluación. Puede planificar experiencias de aprendizaje en distintos formatos y unidades de tiempo, considerando los requerimientos del currículo nacional y del proyecto educativo del establecimiento; las características de sus estudiantes y del contexto escolar; las particularidades de la didáctica de la Química; el tiempo disponible y los recursos existentes. Incorpora en la reflexión sobre su propia práctica la evaluación sistemática de la efectividad de las planificaciones en función del aprendizaje logrado y puede realizar los ajustes necesarios basados en decisiones pedagógicas fundamentadas.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Argumenta sobre la importancia de la planificación sistemática en el logro de aprendizajes y distingue diversas modalidades* de planificación reconociendo fortalezas y debilidades.
2. Diseña y puede evaluar, en forma individual y colectiva, planificaciones desafiantes, coherentes, rigurosas, flexibles y de diverso alcance temporal*.
3. Incorpora en las planificaciones acciones específicas para el inicio, desarrollo y cierre de una clase, optimizando el uso del tiempo disponible.
4. Incorpora en la planificación variadas estrategias, actividades, ejemplos y representaciones que hacen comprensible el contenido de temas desafiantes para un amplio rango de estudiantes, contemplando su diversidad.
5. Selecciona o diseña estrategias y aplica metodologías que permitan comprender la importancia de la disciplina para el desarrollo personal y comunitario, reconociendo el impacto y potencialidad de la búsqueda de soluciones a problemas de la comunidad.

*1. Por ejemplo, distingue que hay formatos más apropiados para desglosar los conceptos a trabajar, otras que explicitan el tipo de contenidos a desarrollar (conceptos, actitudes y procedimientos), otras que se centran en el problema a resolver o en los aprendizajes esperados; y que cada establecimiento educacional selecciona la forma que le es más conveniente a sus metas de aprendizaje y proyecto educativo.

*2. Por ejemplo, puede elaborar o evaluar planificaciones, individual o grupalmente, a partir de criterios como la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, las estrategias de enseñanza, las actividades, los recursos y la evaluación, considerando el sentido, profundidad y marcos de tiempo sugeridos en el currículo.

6. Selecciona, diseña, adapta y prepara situaciones de aprendizaje que permitan establecer conexiones entre los aprendizajes mínimos y transversales a desarrollar en diferentes sectores, así como entre las distintas ciencias que conforman un sector disciplinar del currículo*.
7. Diseña e implementa adecuaciones curriculares pertinentes atendiendo la diversidad de estudiantes y los requerimientos de las diferentes modalidades educacionales*.
8. Fundamenta las decisiones pedagógicas tomadas en una planificación y evalúa críticamente posibles alternativas para ajustarla o mejorarla de acuerdo a las necesidades de aprendizaje*.

*6. Por ejemplo, al tratar un tema transversal como el cuidado del medio ambiente puede establecer relaciones explícitas entre aspectos ecológicos, históricos, geográficos, económicos, políticos, antropológicos y sociológicos; pero además puede organizar actividades cooperativas y colaborativas para desarrollar proyectos integradores en que participen otras áreas disciplinarias como Física, Biología e Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Artes Visuales o Musicales.

*7. Por ejemplo, plantea actividades que pueden ser desarrolladas por los estudiantes en el tiempo asignado, considerando los distintos ritmos de aprendizaje; adecúa los objetivos, contenidos, las actividades, recursos y evaluaciones a estudiantes con necesidades educativas especiales o a los requerimientos específicos de las distintas especialidades en la educación técnico-profesional.

*8. Por ejemplo, puede reelaborar una planificación considerando cambios derivados de necesidades emergentes de los estudiantes o de la comunidad escolar, de la retroalimentación recibida en diversas instancias colaborativas o de los resultados de aprendizaje alcanzados. También puede elaborar planificaciones alternativas sobre un mismo tópico a partir de la selección de un material diferente, la consulta a un especialista o a otros colegas, señalando las diferencias en su formulación.

4. Crea y mantiene un ambiente apropiado para el aprendizaje y gestiona la clase.

El futuro profesor o profesora reconoce la importancia de establecer y mantener un clima que promueva la inclusión, caracterizado por la equidad, el respeto, la confianza y cordialidad en el aula, como condición para lograr aprendizajes. Está preparado para generar y conservar un ambiente de trabajo que favorezca que los y las estudiantes se focalicen en el aprendizaje y aprovechar así el tiempo de la clase en forma eficiente. Conoce estilos de interacción pedagógica estimulantes que promuevan el interés de las y los estudiantes por aprender y su capacidad de pensar. Puede evaluar y seleccionar estrategias para establecer y mantener normas consistentes, justas y eficaces, para favorecer una sana convivencia y la formación de una comunidad de trabajo que otorgue sentido y facilite el aprendizaje en la disciplina. Reconoce y propicia condiciones que provean seguridad física y afectiva a los y las estudiantes, en el aula y fuera de ella.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Sabe cómo contribuir a hacer del aula y del establecimiento educacional un espacio acogedor y estimulante para las y los estudiantes*.
2. Conoce, aplica y contribuye al mejoramiento de las normas y políticas administrativas, académicas y disciplinarias de una institución escolar, que posibilitan el logro de los objetivos educacionales.
3. Está preparado para manejar situaciones emergentes, tales como transgresiones a las normas, conflictos y emergencias debidas a fenómenos naturales o accidentes.
4. Puede mantener y comunicar normas claras, procedimientos, criterios y sanciones, que favorezcan la tolerancia y el respeto mutuo en el grupo, y puede ajustarlas a los requerimientos pedagógicos y contextuales de donde realice sus prácticas.
5. Aplica estrategias para lograr una convivencia respetuosa y democrática, y para el manejo de la conducta individual y grupal de las y los estudiantes en diversas situaciones*.
6. Favorece la inclusión e integración de los estudiantes, especialmente de aquellos con necesidades educativas especiales, estimulando su autonomía y el desarrollo de sus fortalezas y coordinando con especialistas cuando se requiere*.

*1. Por ejemplo, sabe cómo despertar su interés por los temas que se tratarán, transmitir altas expectativas y promover la responsabilidad, honestidad y perseverancia para alcanzar las metas.

*5. Por ejemplo, pregunta a otros docentes o profesionales e investiga sobre estrategias para prevenir y extinguir el trato verbal y físico irrespetuoso o violento, ya sea entre pares o hacia el docente, y conductas temerarias o de exclusión.

*6. Por ejemplo, favorece la inclusión mediante el aprendizaje colaborativo, planificando actividades en grupos heterogéneos; promueve el desarrollo de las potencialidades y aptitudes especiales de estudiantes talentosos, diseñando y proponiéndoles retos específicos, favoreciendo la ayuda a otros compañeros y su participación en actividades que les permitan desarrollar sus aptitudes más sobresalientes.

7. Incentiva, acoge y enriquece las preguntas, respuestas, opiniones, observaciones, propuestas e inquietudes de las y los estudiantes y las aborda o potencia como oportunidades para el aprendizaje y la formación.
8. Estructura adecuadamente el espacio físico, el equipamiento y los recursos de aprendizaje a utilizar, procurando usar eficientemente el tiempo*, lograr fluidez en el aprendizaje, garantizar la seguridad en el trabajo y cuidar los recursos.
9. Está preparado para mantener a los y las estudiantes enfocados en el aprendizaje durante actividades organizadas fuera del aula y del establecimiento, aprovechando los recursos disponibles en su entorno.

***8.** Por ejemplo, minimiza el tiempo destinado a actividades ajenas, accesorias o secundarias y se focaliza en las actividades de aprendizaje.

5. Conoce y sabe aplicar métodos de evaluación para verificar el aprendizaje de los estudiantes y sabe usar los resultados para retroalimentar el aprendizaje y la práctica pedagógica

El futuro profesor o profesora comprende la evaluación como un proceso sistemático de obtención de evidencia para verificar el aprendizaje de los y las estudiantes, con el propósito de mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Reconoce la importancia de evaluar al inicio del proceso los conocimientos previos, y durante el proceso, los logros parciales, identificando las fortalezas y debilidades o dificultades. Conoce, diseña y adapta diferentes estrategias e instrumentos -confiables, válidos y equitativos-, que provean diversas y suficientes oportunidades para que los y las estudiantes demuestren lo que han aprendido. Comprende que las estrategias y los criterios de evaluación deben ser coherentes con los objetivos y las oportunidades de aprendizaje ofrecidas y que deben ser comunicados oportunamente a los y las estudiantes, sus padres y apoderados y otros miembros de la comunidad escolar. Sabe usar los resultados de la evaluación para retroalimentar -oportuna, precisa y eficazmente- el aprendizaje de los y las estudiantes, su propia práctica y para dar cuenta de los avances a distintos miembros de la comunidad escolar. Está preparado para enseñar a las y los estudiantes a desarrollar su capacidad para monitorear su propio aprendizaje. Comprende que es su responsabilidad certificar el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje y conoce los requerimientos del sistema escolar al respecto. Reconoce las particularidades que debe asumir la evaluación en Química.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Sabe cómo integrar la evaluación como un elemento más de la enseñanza y verificar los aprendizajes a través de evaluaciones válidas, confiables, equitativas y variadas, con propósito diagnóstico, formativo y sumativo.
2. Selecciona variadas estrategias e instrumentos de evaluación* consistentes con el tipo de aprendizajes esperados (conceptuales, procedimentales o actitudinales)*, las metodologías de enseñanza empleadas y la intencionalidad de la evaluación.

***2.1** Por ejemplo, conoce y utiliza instrumentos como realización de informes de investigación o de salidas a terreno, presentaciones gráficas, portafolios, presentaciones orales, debates, observación y registro del trabajo en aula, entrevistas, producción de textos, creación de material nuevo (gráfico, audiovisual, multimedia), interrogaciones (durante una clase o al finalizar una unidad), pruebas (de respuesta cerrada, de selección múltiple y de desarrollo incluyendo respuesta breve y extensa), ensayos, proyectos y demostraciones del desempeño. Todo lo anterior, de manera individual y grupal. También son capaces de elaborar rúbricas, listas de cotejo y variadas formas para registrar y valorar el progreso y el nivel de logro de los estudiantes.

***2.2** Por ejemplo, sabe cómo evaluar habilidades cognitivas complejas tales como comparar, relacionar, seleccionar y clasificar información, analizar, sintetizar, evaluar, interpretar, argumentar y crear; actitudes como respeto, tolerancia, responsabilidad, entre otras.

3. Focaliza la evaluación en los aprendizajes relevantes para Química y las Ciencias Naturales, tales como habilidades de indagación, interpretación y análisis; comprensión del mundo natural; comprensión de la naturaleza del conocimiento científico y capacidad para aplicar o establecer relaciones entre los conocimientos y la vida cotidiana, entre otros.
4. Identifica las ideas previas de los estudiantes sobre los fenómenos naturales y las reconoce como la base para el desarrollo de su conocimiento científico, en la medida que pueden ser fuentes de hipótesis a ser contrastadas para enriquecerlas o modificarlas.
5. Comprende que en Química y las Ciencias Naturales, la evaluación debe incorporar como criterios la rigurosidad al diseñar e implementar estrategias para observar y la precisión en los registros; la apertura para hacerse preguntas y plantear hipótesis; la capacidad para hacer predicciones diferentes respecto de un fenómeno; el apego de las conclusiones y argumentos a la evidencia recolectada; la claridad para comunicar conclusiones, entre otros.
6. Diseña estrategias de evaluación en que los estudiantes necesiten poner en juego las habilidades científicas desarrolladas, tales como la formulación de hipótesis para explicar fenómenos de interés, el diseño de experimentos y el control de variables, la comunicación de resultados por medios gráficos y usando TIC, entre otras.
7. Es capaz de comunicar en forma apropiada y oportuna las metas de aprendizaje y criterios de evaluación, para que los y las estudiantes conozcan las expectativas sobre su trabajo y desarrollen la capacidad para autoevaluar sus avances.
8. Utiliza la información que provee la evaluación para identificar fortalezas y debilidades en la enseñanza y tomar decisiones pedagógicas, considerando especialmente a los y las estudiantes que presentan mayores dificultades.
9. Sabe usar los resultados de la evaluación para retroalimentar el aprendizaje de los y las estudiantes, comunicando a estudiantes, profesores y apoderados, los grados de avance y las metas alcanzadas, como las estrategias necesarias para seguir progresando.
10. Sabe valorar las respuestas, productos, procesos o desempeños de sus alumnos de acuerdo a criterios claros predefinidos* y traducir en calificaciones y/o en conceptos su apreciación fundada sobre los aprendizajes académicos y personales logrados, para certificarlos.

*10. Por ejemplo, sabe hacer rúbricas, listas de chequeo, definir niveles de logro y establecer referentes de ellos, así como, definir puntajes coherentes con los objetivos y tablas de conversión puntaje/notas.

11. Analiza críticamente estrategias e instrumentos de evaluación considerando su coherencia con los objetivos a evaluar y con las expectativas nacionales de logro expresadas en diferentes instrumentos curriculares*.
12. Conoce los propósitos y algunas estrategias de la evaluación diferenciada y comprende cómo y cuándo utilizarla.
13. Interpreta los resultados de los estudiantes chilenos en evaluaciones nacionales e internacionales, considerando diversas variables como sexo, nivel socioeconómico y uso de TIC, y deriva implicancias y desafíos para la enseñanza de la Química*.

***11.** Por ejemplo, compara los aprendizajes evaluados en sus instrumentos de evaluación, con los del marco curricular vigente, los expresados en los niveles de logro SIMCE y mapas de progreso, con los informes y ejemplos de preguntas de pruebas nacionales e internacionales.

***13.** Por ejemplo, saben que la evaluación nacional e internacional ha mostrado sistemáticamente que en Chile existe una de las brechas de género en el aprendizaje más importantes en el mundo, lo cual representa un desafío pedagógico adicional para superarla, como se ha logrado en la mayoría de los países (ver PISA 2006, TIMSS, SIMCE en www.simce.cl).

6. Aprende en forma continua y reflexiona sobre su práctica, su participación en comunidades de aprendizaje y su inserción en el sistema educacional

El futuro profesor o profesora comprende que su desempeño profesional requiere de una apertura y dedicación al aprendizaje continuo, tanto individual como colectivo. Reconoce los límites de su formación inicial y la necesidad de insertarse en forma autónoma en un proceso de desarrollo profesional permanente. Está preparado para recolectar y registrar sistemáticamente información que le permita analizar y reflexionar individual y colectivamente sobre la práctica pedagógica propia, de otros docentes y del establecimiento educacional en donde realiza sus prácticas, y tomar decisiones pedagógicas. Puede proponer cambios a esas prácticas a partir de juicios fundamentados sobre la base de los estándares profesionales, los resultados de aprendizaje de los estudiantes, la retroalimentación de un mentor u otros docentes y de las necesidades y expectativas del establecimiento educacional. Está preparado para participar en redes de intercambio y de desarrollo profesional, y comprometer a múltiples actores en el logro de aprendizajes de calidad (apoderados, padres y otros agentes).

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Analiza críticamente su práctica pedagógica* y la de otros utilizando diversos instrumentos* en función de su impacto en el aprendizaje de los estudiantes, y propone y fundamenta cambios para mejorarla.
2. Identifica sus propias fortalezas y debilidades luego de la formación inicial, en relación a la disciplina que enseñará y a las competencias necesarias para enseñarla, reconociendo sus necesidades y posibilidades de desarrollo profesional y actualización.
3. Utiliza los aportes de la investigación relacionada con la enseñanza y aprendizaje y con los avances y descubrimientos en el ámbito de la disciplina que enseñará, para responder sus preguntas y afirmar, ampliar o cambiar sus propias creencias, conocimientos y prácticas pedagógicas*.
4. Está preparado para participar en diversas instancias de trabajo colaborativo para desarrollar su labor profesional y para dar y recibir retroalimentación para el mejoramiento del quehacer docente y el aprendizaje de sus estudiantes*.

***1.1** Por ejemplo, cuestiona permanentemente sus propias concepciones respecto a su formación profesional y a la enseñanza y aprendizaje de su área, como requisito para lograr cambios en su práctica pedagógica.

***1.2** Por ejemplo, analiza prácticas docentes a partir de observaciones de clases, elaboración de registros, desarrollo de bitácoras y portafolios, entre otros instrumentos que contribuyen a evaluar y reflexionar sistemáticamente sobre la práctica y tomar decisiones.

***3.** Por ejemplo, conoce un amplio repertorio de buenas prácticas de enseñanza; identifica, evalúa y selecciona fuentes de información confiables y recursos disponibles para mantenerse actualizado en la disciplina que enseñará y en su didáctica, tales como sitios con materiales didácticos, redes y asociaciones profesionales, programas de mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina, oportunidades de formación continua y publicaciones especializadas.

***4.** Por ejemplo, está preparado para trabajar colaborativamente con sus pares, padres, poderados y otros agentes de la comunidad en la tarea de formar a sus futuros estudiantes; para elaborar o evaluar individual o grupalmente propuestas para contribuir al desarrollo de proyectos educativos institucionales o locales; para participar en actividades conducentes al mejoramiento de la práctica propia o de otros.

5. Compara diversos sistemas de evaluación del desempeño de profesores*, sus instrumentos y modalidades y demuestra capacidad para analizar sus resultados e impacto en el desarrollo profesional.

***5.** Por ejemplo, evaluación de docentes recién egresados (INICIA), evaluación de desempeño de profesores en ejercicio (Docente+), sistemas de certificación de docentes en Chile (AEP, AVDI) y en otros países.

7. Conoce cómo se genera y transforma la cultura escolar

El futuro profesor o profesora comprende el rol que juega la cultura escolar en el desempeño del establecimiento y el comportamiento de los alumnos. Sabe que la cultura involucra las creencias, valores y sentimientos existentes en la comunidad escolar. Está consciente de que estos factores se pueden gestionar para generar un ambiente propicio para el desarrollo de una convivencia armónica, promover el aprendizaje y la formación de los estudiantes.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Conoce los distintos tipos de cultura que pueden desarrollarse en un establecimiento escolar y está preparado para influir en la generación de una cultura de respeto, de responsabilidad y de confianza, acorde al proyecto educativo de su establecimiento.
2. Sabe cómo contribuir a desarrollar un sentido de identidad de la escuela, que genera cohesión en torno a un proyecto común.
3. Sabe cómo aportar a la generación de una cultura donde prime una ética de trabajo de excelencia, lo que implica que los profesores se esfuerzan permanentemente para realizar un trabajo de calidad, se comprometen con los aprendizajes y formación de sus alumnos y se hacen responsables de sus resultados. A la vez, valora el trabajo bien hecho y esfuerzo desarrollado por sus alumnos.
4. Sabe la importancia de establecer altas expectativas, independiente de las características socioculturales de los alumnos, animándolos a fijarse metas desafiantes y a superarse.
5. Contribuye a generar una cultura escolar que respeta a cada uno de los estudiantes, sus familias y sus comunidades, y conoce la influencia que pueden tener sus acciones, decisiones y juicios en el desarrollo afectivo y social de los niños que estarán a su cargo.

8. Está preparado para promover el desarrollo personal y social de los estudiantes

El futuro profesor o profesora comprende la importancia de educar en valores y está preparado para formar a adolescentes y jóvenes responsables, íntegros, que cuidan de sí mismos, de su entorno y del medio ambiente. Comprende el rol del docente como modelo y la relevancia de su actuación para la comunidad escolar. Está preparado para resolver profesionalmente problemáticas emergentes en torno a educación sexual, prevención en el uso de drogas y otras temáticas de orden valórico, en el marco de un enfoque a nivel de escuela para proporcionar experiencias para el aprendizaje de valores.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Sabe como diseñar, implementar y evaluar estrategias de enseñanza aprendizaje para promover el desarrollo personal y social de los alumnos, a través de distintas actividades educativas y una adecuada selección de recursos, no asociados exclusivamente a una disciplina en particular.
2. Está preparado para desarrollar en sus estudiantes el valor del respeto hacia sí mismos. Para ello, promueve en sus alumnas y alumnos el conocimiento de sus fortalezas y debilidades, el desarrollo de un autoconcepto positivo, la toma de conciencia de sus emociones, de su propio valor y auto eficacia.
3. Está preparado para desarrollar en sus estudiantes el respeto a los demás, sobre la base de la igualdad de derechos de todas las personas, valorando su diversidad. Para ello, conoce estrategias para desarrollar la empatía en sus alumnos, para establecer relaciones interpersonales armoniosas mediante comunicación efectiva y para desarrollar habilidades para el manejo de conflictos.
4. Está preparado para promover la formación de sus alumnos como personas íntegras, con sólidos principios éticos.
5. Está preparado para desarrollar valores, actitudes y hábitos en los estudiantes.
6. Conoce la importancia social, afectiva y espiritual de la familia para el desarrollo integral de sus alumnos.
7. Conoce estrategias para desarrollar gradualmente en sus estudiantes la responsabilidad, el trabajo en equipo y a participar en actividades del establecimiento y la comunidad.

8. Conoce estrategias para desarrollar en sus estudiantes la habilidad de toma de decisiones que se traduzcan en acciones responsables. Para ello, promueve el razonamiento crítico para tomar decisiones de manera informada, ponderando aspectos personales, sociales y éticos.
9. Conoce estrategias para promover el cuidado personal de sus estudiantes en materias de salud, sexualidad y prevención en el uso de drogas.

9. Está preparado para usar las TIC para promover el aprendizaje de los estudiantes¹

El futuro profesor o profesora es consciente del rol de las tecnologías en la sociedad y en la educación. Demuestra estar preparado para incorporar recursos TIC en los diseños, en la implementación curricular, en la evaluación educativa y en la gestión escolar, seleccionando los que son apropiados para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Maneja los conceptos y funciones asociadas al uso de tecnología, utiliza herramientas de productividad y desarrolla recursos digitales para la implementación de experiencias de aprendizaje. Utiliza recursos de *internet* para buscar, acceder y difundir información y conocimiento, así como para establecer comunicaciones remotas con el propósito de aprender continuamente y promover el aprendizaje en sus estudiantes. Utiliza y está preparado para promover en sus estudiantes el uso de estas herramientas de acuerdo a normas éticas y legales y para educarlos sobre potenciales usos inadecuados de *internet*.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Reconoce el impacto y potencial del uso de las TIC en educación a partir de investigación actualizada y de la sistematización y documentación de buenas prácticas pedagógicas.
2. Utiliza las TIC para apoyar las labores relacionadas con la administración y gestión de su quehacer profesional en el establecimiento y en el aula* en que realiza sus prácticas profesionales.
3. Evalúa y selecciona TIC y recursos que potencien el desarrollo de la enseñanza en cada área curricular para promover el aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas, de comunicación, expresión y creación*.
4. Usa las comunidades virtuales, entre ellas las redes sociales², como herramientas para apoyar la enseñanza* y facilitar la comunicación*.
5. Conoce estrategias para favorecer la alfabetización digital de todas y todos sus futuros estudiantes y para ayudarlos en su inclusión e integración social.

1 Este estándar toma el elaborado para profesores de Educación Básica por el equipo de ENLACES del Ministerio de Educación y lo ajusta de acuerdo a los aportes de las revisiones del equipo CEPPE, principalmente de los expertos internacionales.

2 Tales como Facebook, Orkut, Twitter, MySpace, sistemas Wiki, Blogs, foros, plataformas virtuales de aprendizaje, etc. Estas redes son dinámicas en su aparición y uso, por lo que este listado sólo hace referencia a aquellas más conocidas y utilizadas en nuestro país al momento de la elaboración de este estándar.

*1. Por ejemplo, utiliza revistas como *Journal Chemical Education* para actualizarse respecto del uso de las TICs en la enseñanza y el aprendizaje de la química.

*2. Por ejemplo, usa las TIC para acceder a y sistematizar un mayor rango de información acerca de sus estudiantes (como su asistencia, notas, características del hogar, entre otros) que permitan tomar decisiones pedagógicas más informadas.

*3. Por ejemplo, sabe dónde buscar recursos, cómo evaluarlos, cómo trabajar con ideas y materiales de otros profesores, adaptándolos y mejorándolos de acuerdo a sus necesidades.

*4.1. Por ejemplo, diseña un formulario en Google Docs para recopilar información de sus estudiantes o para recoger sus respuestas respecto de alguna tarea.

*4.2. Por ejemplo, usa las redes sociales y comunidades virtuales para promover trabajos colaborativos de un amplio alcance, tanto dentro como fuera del establecimiento.

6. Utiliza aplicaciones en línea y residentes, tales como herramientas de productividad, de diseño gráfico y multimediales, para elaborar materiales didácticos.
7. Utiliza herramientas tecnológicas digitales para ayudar a sus estudiantes a observar elementos que sería difícil observar a simple vista*, a medir variables y reunir datos.
8. Utiliza TIC que permitan la manipulación de variables y la obtención de resultados en el contexto de indagaciones, experimentos o investigaciones virtuales.
9. Utiliza herramientas gráficas, matemáticas y de simulación* para modelar conceptos y procesos de la Química difíciles de explicar o de llevar a cabo.
10. Evidencia un comportamiento ético y legal en el uso de las TIC*, comprende su carácter social y público y está preparado para prevenir, sensibilizar y promover hábitos* para afrontar su uso inadecuado*.

***7** Por ejemplo, usa las TIC para observar las moléculas de los compuestos en tres dimensiones; o utiliza los programas gratuitos de <http://www.acdlabs.com/> para dibujar moléculas y presentárselas a sus estudiantes.

***9.** Por ejemplo, ejecuta con sus estudiantes prácticas de laboratorio virtuales usando recursos digitales gratuitos como <http://www.chemcollective.org/vlab/vlab.php> .

***10.1** Por ejemplo, respeta el derecho a la privacidad, la propiedad intelectual, los derechos de autor y la seguridad de la información.

***10.2** Por ejemplo, desarrolla en sus estudiantes la habilidad de citar en sus trabajos las fuentes de información utilizadas, y utiliza herramientas que impidan el plagio o el uso inapropiado de información (por ejemplo, www.turnitin.com o www.plagium.com).

***10.3** Por ejemplo, previene el acoso a través de la web o cualquier otro uso éticamente incorrecto como pornografía, bullying, intervención o difusión malintencionada de información, entre otros.

10. Se comunica oralmente y por escrito de forma efectiva en diversas situaciones³

El futuro profesor o profesora está consciente del papel fundamental que tiene la comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo mismo, es capaz de comunicarse en forma oral y escrita de manera adecuada, coherente y correcta, tanto en contextos escolares como académicos o profesionales propios de su disciplina. Además, es un lector o lectora competente de diverso tipo de textos y lee para interiorizarse de los avances de su especialidad disciplinaria y pedagógica como también acerca de la actualidad noticiosa nacional y extranjera.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Escucha e interpreta adecuadamente diversos tipos de textos orales del ámbito académico y es capaz de evaluarlos críticamente considerando su contenido y organización.
2. Se expresa de manera adecuada, coherente y correcta al desarrollar temas de su disciplina y profesión, tanto en ámbitos académicos como en el contexto escolar.
3. Maneja una variedad de recursos no verbales como gestos, expresiones faciales y posturas corporales, entre otros, conducentes a apoyar su discurso en distintas situaciones comunicativas.
4. Dialoga y debate sobre temas propios de su disciplina y su profesión en situaciones comunicativas formales, entregando opiniones informadas.
5. Habla y escribe correctamente en diferentes contextos y formatos, y promueve en sus estudiantes mediante el modelamiento, la enseñanza y la acción correctiva, el desarrollo de esta habilidad.
6. Domina diversos recursos pedagógicos para incentivar a sus estudiantes a ampliar su vocabulario para favorecer su desarrollo lingüístico, cognitivo y su dominio progresivo del lenguaje técnico de la disciplina*.

³ Este estándar constituye parte del trabajo que la Universidad de Chile (CIAE y CMM) está desarrollando, más los ajustes que las revisiones sucesivas de CEPPE han arrojado.

² Tales como disertaciones, conferencias, foros, paneles.

³ Se refiere a adecuarse a la situación de comunicación: al registro de habla y a las convenciones de una determinada comunidad lingüística.

⁴ Propiedad semántica del texto que afecta tanto la selección como la ordenación de la información, permite que el destinatario entienda con claridad el sentido global del texto.

***6.** Por ejemplo, usa preguntas abiertas, problemas a resolver, parafraseo del profesor de lo dicho por el o la estudiante o entrega de sinónimos durante la conversación, para enriquecer el vocabulario de sus estudiantes.

7. Lee, comprende y evalúa críticamente diversos tipos de textos* que le permiten mantenerse informado, enriquecer su quehacer y tener una opinión fundada acerca de los debates de su campo profesional.
8. Lee en forma crítica los mensajes de los medios de comunicación de masas*.
9. Es capaz de integrar elementos de lectura verbal con lectura de imágenes para enriquecer la docencia.
10. Produce textos adecuados , coherentes , cohesivos y correctos en su gramática y ortografía tanto en el ámbito académico como profesional.
11. Evalúa críticamente sus propias producciones escritas como las de los demás, considerando apropiadamente los niveles semánticos, morfosintácticos, ortográficos y pragmáticos.
12. Es capaz de conceptualizar, analizar, sintetizar, argumentar, interpretar, evaluar, inferir y explicar ideas o temas en forma oral o escrita.

*7. Por ejemplo, lee, comprende y evalúa textos académicos, científicos, periodísticos, de redes sociales, textos históricos, normativos, enciclopedias, manuales.

*8. Por ejemplo, lee críticamente los mensajes provenientes de medios impresos (diarios, revistas), audiovisuales o virtuales (radio, televisión abierta, televisión por cable, páginas web, redes sociales, etc.)

II. ESTÁNDARES DISCIPLINARIOS

1. Conoce las características de las y los estudiantes y cómo aprenden Química en Educación Media

El futuro profesor o profesora conoce las características de los y las estudiantes de educación media, particularmente los cambios asociados a la pubertad y adolescencia, sabe que estos procesos se presentan de maneras muy diversas dentro de un mismo grupo y comprende cómo pueden intervenir en el aprendizaje. Reconoce la importancia de conocer las características socioculturales, biológicas, afectivas y cognitivas de los alumnos y alumnas a los que enseñará y de considerarlas para motivar y promover un aprendizaje significativo. Conoce como aprenden Química las y los estudiantes de educación media, conoce las principales dificultades de aprendizaje y las preconcepciones¹ que la investigación indica como las más comunes, así como algunas de sus consecuencias para la enseñanza y el aprendizaje. Comprende que los y las estudiantes requieren ciertas habilidades que favorecen el aprendizaje en el área y que corresponde a los docentes desarrollarlas. Conoce como impacta el uso de las TIC en el aprendizaje del área.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Conoce las teorías de aprendizaje y desarrollo más aceptadas en la actualidad* y las puede aplicar apropiadamente para apoyar la enseñanza y el aprendizaje.
2. Fundamenta la importancia de las expectativas de logro del entorno familiar y educativo, y el impacto que ellas tienen sobre el aprendizaje de las y los estudiantes, considerando diversas variables como sexo, etnia y nivel socioeconómico.
3. Comprende las particularidades asociadas a la etapa de la adolescencia* y la complejidad de sus cambios, y reconoce que es una etapa propicia para orientar el desarrollo psicosexual y la formación ciudadana de los y las adolescentes.
4. Reconoce la diversidad de intereses, necesidades educativas* y ritmos de aprendizaje en todo grupo de estudiantes*.

¹ En el contexto de este documento se comprenderán las preconcepciones o ideas previas como aquellas ideas, conceptos, esquemas conceptuales o formas de aproximación al conocimiento que los y las estudiantes poseen, que son previos a la enseñanza específica de dichos conceptos, y que se han desarrollado en ellos en base a sus diferentes experiencias de vida (familiar, social, escolar, etc.)

*1. Por ejemplo, conoce los aportes de teorías como conductismo, constructivismo, cognitvismo, y los utiliza para analizar distintas situaciones de enseñanza-aprendizaje.

*3. Por ejemplo, reconoce como una característica importante de la adolescencia la búsqueda de una identidad (lo que implica pasar por varias), la inestabilidad anímica, el profundo compromiso y sentido crítico con que adhieren o enjuician causas, conductas y personas.

*4.1 Por ejemplo, describe estrategias para identificar en las y los estudiantes talentos o intereses especiales para incentivar su desarrollo y orientar sus proyecciones en el área.

*4.2 Por ejemplo, reconoce intereses diversos debido al género, etnia, nivel socioeconómico o edad, así como dificultades o talentos especiales y sus requerimientos de reforzamiento, ampliación, profundización o diferenciación pedagógica.

5. Identifica estrategias de enseñanza-aprendizaje pertinentes a las necesidades derivadas de los diversos factores socioculturales², afectivos y procesos de desarrollo³ que inciden en el aprendizaje y sabe cómo determinar los requerimientos pedagógicos o de intervención específica*.
6. Conoce cómo progresa el aprendizaje de la Química y define estrategias para impulsar el desarrollo de las habilidades y conocimientos requeridos*.
7. Reconoce el carácter implícito y la persistencia en las y los estudiantes de las preconcepciones más comunes en Química*.
8. Reconoce que las hipótesis intuitivas, los errores conceptuales y preconcepciones en los estudiantes, pueden ser fuente de dificultad en la enseñanza de la Química, y que deben ser desafiadas para lograr el cambio conceptual.
9. Identifica las dificultades de aprendizaje de los estudiantes frente a la existencia de convenciones químicas originadas en acuerdos y no basadas en hechos experimentales, que han sido introducidas para facilitar y unificar la comprensión de la disciplina⁴.
11. Reconoce las principales dificultades de aprendizaje de la Química y de las habilidades científicas* así como las principales tendencias, líneas de investigación y desarrollo pedagógico de las mismas.

*5. Por ejemplo, sabe cuándo recurrir a apoyo entre pares, organizar grupos homogéneos o heterogéneos, usar materiales especiales, consultar a especialistas, aplicar evaluación diferenciada, y hacer adecuaciones curriculares.

*6. Por ejemplo, comprende que el desarrollo de habilidades científicas requiere el desarrollo explícito y sistemático de habilidades de razonamiento cuantitativo, habilidades comunicativas, habilidades de búsqueda y análisis de información, entre otras.

*7. Por ejemplo, conoce qué preconcepciones tienen los estudiantes referentes a los estados de agregación de la materia.

*11. Por ejemplo, identifica que una dificultad común en el aprendizaje de la ciencia es la comprensión errada de que un buen experimento es aquél que resulta y en el que suceden cosas (cambia el color, explota, “desaparece”, etc.)

² Factores como género, etnia, cultura, condición socioeconómica, religión, experiencia escolar.

³ Tales como la etapa del desarrollo en que se encuentran las o los estudiantes, y sus condiciones cognitivas, biológicas y afectivas.

⁴ Siendo éste internacionalizado por la Unión de Química Pura y Aplicada (IUPAC, siglas en inglés).

2. Comprende las particularidades de la enseñanza-aprendizaje de la Química y sus requerimientos pedagógicos

El futuro profesor o profesora comprende que el propósito del sector es contribuir a la formación de ciudadanos informados y responsables de sus acciones y decisiones. Comprende que la naturaleza del conocimiento científico y su desarrollo histórico tiene implicancias sobre la enseñanza de la ciencia y que esta requiere desarrollar las habilidades científicas de manera integrada con los conocimientos disciplinares. Reconoce las principales dificultades en la enseñanza de la disciplina y asume que el aprendizaje de ésta no se agota en la memorización ni en la matematización de conceptos, sino que exige el desarrollo explícito de habilidades superiores de pensamiento. Reconoce como una dificultad importante para el aprendizaje de la Química, la distribución parcelada del contenido conceptual de la disciplina en el currículo. Comprende la importancia de realizar experiencias prácticas y actividades experimentales adecuadas para el aprendizaje de conceptos y el desarrollo de habilidades científicas y conoce múltiples posibilidades de llevarlas a cabo.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Reconoce entre las principales dificultades de la enseñanza de la Química, la enseñanza desvinculada entre las propiedades macroscópicas de la materia, sus características atómicas y la expresión simbólica de los procesos de transformación de la materia, y la existencia de contenidos que no se sustentan en evidencia experimental sino que constituyen acuerdos de la comunidad científica.
2. Propone estrategias didácticas integradoras que prioricen la interpretación cualitativa de los fenómenos por sobre la interpretación cuantitativa de estos.
3. Analiza explicaciones o teorías no científicas acerca del mundo natural y su impacto en la enseñanza de la disciplina.
4. Comprende que diseñar una progresión de aprendizajes desde los hechos cotidianos hacia conceptos abstractos es una de las tareas de mayor dificultad en la enseñanza de la ciencia⁵.

⁵ “La ciencia empieza con observaciones de nuestro alrededor – una piedra, la Luna, una planta- y procede a través de la generalización progresiva de la experiencia a categorías o ideas más abstractas- fuerza, gravitación, átomo”. Wynne Harlen (Ed.). 2010. Principios y grandes ideas de la educación en ciencias. Versión en español disponible en www.innovec.org.mx y www.ciae.uchile.cl.

5. Identifica actividades de aprendizaje que ponen de manifiesto la relación que debe existir entre la enseñanza de los conceptos y el desarrollo de habilidades científicas.
6. Relaciona cómo se genera el conocimiento científico en la actualidad y cómo se ha desarrollado históricamente con la enseñanza de la disciplina*, para desarrollar hábitos de pensamiento, plantear preguntas y buscar con rigor sus respuestas.
7. Comprende que el sentido de la enseñanza de la ciencia se halla en la capacidad de los estudiantes de resolver problemas.
8. Comprende que la aproximación experimental de la formación de conocimiento en Química debe acompañarse de reflexión, discusión y comunicación.
9. Comprende la importancia del uso de modelos en la enseñanza de la Química y de establecer las limitaciones de estos.

*6. Por ejemplo, conoce ilustraciones de aportes relevantes del quehacer de la Química y su impacto en diversos momentos de la historia, tales como el descubrimiento de la radioactividad o el desarrollo de los plásticos, y las usa para desarrollar habilidades científicas.

3. Comprende los conceptos y modelos relacionados con la estructura atómica y molecular de la materia y su desarrollo en el tiempo

El futuro profesor o profesora comprende que la creciente capacidad de explicación de fenómenos de transformación de la materia, está asociado a la evolución del modelo atómico. Desde la perspectiva histórica comprende cómo mediante experiencias, descubrimientos, formulación de leyes, modelos y teorías se articuló el conocimiento actual de la estructura electrónica y composición nuclear del átomo. Comprende las propiedades físicas y químicas de los elementos y la formación de moléculas, a partir de la configuración electrónica de los átomos y su ordenamiento en el sistema periódico de los elementos. Comprende los estados de agregación de la materia en función de las interacciones intermoleculares. Comprende los fundamentos de los fenómenos radiactivos, conoce sus beneficios y riesgos asociados a su utilización.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Identifica y relaciona entre sí los principales experimentos, descubrimientos, modelos y teorías que llevaron al conocimiento actual del átomo y la materia, y el contexto histórico en el que se desarrollaron.
2. Utiliza el modelo atómico de Schrödinger para explicar conceptos como número cuántico, orbital atómico y niveles de energía.
3. Explica los principios que rigen las configuraciones electrónicas de átomos polielectrónicos⁶ y las utiliza para inferir el comportamiento químico de los elementos correspondientes.
4. Conoce el desarrollo histórico del Sistema Periódico y clasifica los elementos químicos según sus propiedades estructurales y eléctricas*, configuraciones electrónicas* y estados de agregación.
5. Explica la periodicidad química de propiedades macroscópicas⁷ y de propiedades atómicas de los elementos⁸, las que se asocian con sus configuraciones electrónicas.

6 Tales como Principio de Aufbau, de exclusión de Pauli y de máxima multiplicidad de Hund, entre otros.

7 Tales como densidad, volumen molar, punto de ebullición y fusión.

8 Tales como radio atómico e iónico, energía de ionización, electroafinidad, electronegatividad, estado de oxidación.

***4.1** Por ejemplo, puede clasificar los elementos químicos como elementos representativos, gases nobles y elementos de transición.

***4.2** Por ejemplo, clasifica los elementos en metales, no metales y semimetales.

6. Identifica y relaciona los conceptos que permiten explicar la formación de enlaces entre átomos y el carácter iónico, covalente o metálico de sustancias químicas.
7. Caracteriza y modela la formación de moléculas covalentes simples de acuerdo con la estructura electrónica de sus átomos e infiere la estructura espacial molecular, explica las teorías de enlace – valencia y la de orbital molecular.
8. Analiza teórica y experimentalmente⁹ la formación de compuestos iónicos a partir de las configuraciones electrónicas de sus iones y su organización en redes cristalinas.
9. Reconoce y caracteriza experimentalmente diferentes tipos de fuerzas intra e intermoleculares y fundamenta las propiedades físicas de sustancias según el tipo de interacciones.
10. Relaciona el fenómeno de la radiactividad con la composición de protones y neutrones del núcleo atómico y describe los procesos de fisión y fusión nuclear y sus aplicaciones, valorando sus beneficios y riesgos*.

***10.** Por ejemplo, describe aplicaciones de isótopos en datación de materiales, medicina, alimentos, flujos de agua, así como el efecto de la radiación en los seres vivos.

⁹ Se entiende como procedimientos experimentales actividades presenciales de laboratorio, simulaciones o modelamiento.

4. Comprende y relaciona los conceptos fundamentales que definen los estados de agregación de la materia, sus transformaciones físicas y la energía asociada a sus cambios.

El futuro profesor o profesora comprende los cambios de estado de la materia en diversas condiciones externas de presión y temperatura, y la formación de mezclas, a través del reconocimiento de las fuerzas intermoleculares o interiónicas. Comprende los distintos estados de agregación de sustancias puras y mezclas, y representa los cambios de fase que experimentan, asociado a cambios de energía. Reconoce distintos tipos de mezclas entre sustancias y sabe que sus propiedades son diferentes a las de sus componentes aislados. Interpreta las leyes que rigen el comportamiento general de los gases y las disoluciones para explicar fenómenos cotidianos y de procesos industriales. Domina conocimientos y habilidades experimentales para aplicar en forma correcta y segura los reactivos químicos, las técnicas de laboratorio y el material más habitual en un laboratorio químico, en el diseño de experiencias de laboratorio con materiales de uso cotidiano y/o de laboratorio relacionadas a la unidad temática de estados de agregación de la materia, sus transformaciones físicas y la energía asociada a sus cambios.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Relaciona teórica y experimentalmente los estados de la materia (líquidos, sólidos y gases) con las propiedades que las definen y caracterizan¹⁰, y los ejemplifica a través de la simple observación de fenómenos naturales o cotidianos.
2. Explica y predice los distintos estados de agregación de la materia según condiciones de temperatura y presión, e interacciones intermoleculares e interiónicas.
3. Interpreta teórica y experimentalmente las leyes que rigen el comportamiento de los gases en términos de la teoría cinético molecular y las aplica en situaciones frecuentes o cotidianas.
4. Explica la estructura de sólidos según el tipo de interacciones intermoleculares e interatómicas.

¹⁰ Tales como densidad, puntos de ebullición y fusión, compresibilidad, expansión térmica, tensión superficial, capilaridad de líquidos, conductividad eléctrica y térmica

5. Interpreta diagramas de fase en sistemas de uno o más componentes, explica los cambios y los flujos energéticos asociados*.
6. Distingue los procesos de formación de una disolución a través de actividades prácticas y reconoce los factores que influyen en la solubilidad¹¹, ejemplificando con disoluciones de uso frecuente.
7. Distingue teórica y experimentalmente entre mezclas homogéneas (disoluciones)*, heterogéneas y dispersiones coloidales.
8. Reconoce la existencia de disoluciones líquidas ideales y no-ideales, y aplica las leyes (Raoult y Henry) en la interpretación de diagramas: composición-presión de vapor y composición-temperatura, de situaciones industriales comunes.
9. Aplica las propiedades coligativas a procesos físicos, químicos y biológicos de la vida diaria*.
10. Prepara disoluciones y aplica estratégicamente diversos métodos de purificación¹², de separación¹³ y de análisis de mezclas¹⁴.

*5. Por ejemplo, reconoce los equilibrios líquido-vapor; sólido-vapor y sólido-líquido, así como las entalpías asociadas a los cambios de fase, en sistemas de uno o más componentes.

*7. Por ejemplo, para las disoluciones utiliza diferentes unidades de concentración, tanto físicas como químicas.

*9. Por ejemplo, reconoce las propiedades coligativas en anticongelantes, sueros clínicos, descongelamiento de caminos, diálisis, osmosis reversa, etc.

11 Tales como efectos estructurales, de presión y temperatura.

12 Tales como recristalización, cromatografía, etc

13 Tales como destilación, extracción con disolventes, centrifugación, etc.

14 Tales como métodos espectroscópicos de análisis: IR, UV-visible, NMR, espectrometría de masas, etc.

5. Comprende los procesos químicos haciendo uso de interpretaciones estequiométricas, termodinámicas y cinéticas

El futuro profesor o profesora entiende que la ocurrencia de un proceso químico debe observarse desde la perspectiva de los productos resultantes, su factibilidad energética y la velocidad con la que ocurre. Es capaz de establecer y aplicar relaciones estequiométricas a reacciones químicas, con el propósito de determinar la cantidad posible de producto a obtener a partir de sus reactantes. Utiliza variables termodinámicas en la interpretación de procesos termoquímicos e infiere la espontaneidad y estados de equilibrio en los sistemas en estudio. Caracteriza el estado de equilibrio en reacciones químicas, determina las variables termodinámicas asociadas e interpreta el sentido más favorecido del sistema bajo determinadas condiciones de temperatura. Explica los factores que afectan la cinética de una reacción en procesos químicos y biológicos. Comprende que los conceptos termodinámicos y cinéticos permiten la optimización de los procesos químicos industriales.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Identifica y clasifica las reacciones químicas según criterios de transferencia de carga (redox) o sin transferencia de carga (no redox).
2. Relaciona en términos cualitativos la formación de compuestos químicos con la combinación de elementos y/o especies moleculares*.
3. Aplica en forma teórica y experimental¹⁵ los principios de la estequiometría y de las leyes ponderales a la resolución de problemas del ámbito químico, industrial y de la vida diaria.
4. Explica los conceptos termodinámicos asociados en diferentes tipos de sistemas^{16*} y predice la espontaneidad o no- espontaneidad de fenómenos físicos y químicos y lo aplica a procesos químicos industriales*.
5. Relaciona el equilibrio químico con procesos de cambios dinámicos a nivel molecular, y lo aplica a diferentes sistemas químicos y explica los factores que los afectan.

***2.** Por ejemplo, aplica las Leyes ponderales y Ley de combinación de volúmenes en problemáticas industriales.

***4.1** Por ejemplo, relaciona la dependencia de estas propiedades (q , W , U , H , G) con la presión y la temperatura.

***4.2** Por ejemplo, selecciona ejemplos de aplicación de variables termodinámicas, en la optimización de procesos químicos en la industria.

¹⁵ Se entiende como procedimientos experimentales actividades presenciales de laboratorio, simulaciones o modelamiento.

¹⁶ Se entiende por conceptos termodinámicos al Concepto de calor (q), trabajo (W), energía interna (U), entalpía (H), entropía (S), energía libre (G).

6. Reconoce diferentes sistemas en equilibrio iónico* y aplica los conceptos de éste a la resolución de problemas en el ámbito de la Química, de la Biología y del medio ambiente.
7. Reconoce un proceso electroquímico y analiza sus implicancias energéticas, sus beneficios para la sociedad* y riesgos medioambientales*.
8. Explica los conceptos de velocidad de reacción y analiza los factores que la afectan, y comprende la teoría de las colisiones y complejo activado e interpreta los mecanismos de reacción.
9. Identifica y clasifica diferentes procesos catalíticos y enzimáticos aplicándolos en diferentes contextos: químicos, biológicos, industriales y medio ambientales.

***6.** Por ejemplo, reconoce equilibrios en fase homogénea y en fase heterogénea.

***7.1** Por ejemplo, reconoce aplicaciones industriales de la electroquímica, tales como pilas y baterías, electrorrefinación de cobre, galvanoplastia, etc.

***7.2** Por ejemplo, conoce el riesgo medioambiental de la corrosión de metales y su prevención.

6. Reconoce y aplica las bases de la Química orgánica e inorgánica, su estructura y reactividad

El futuro profesor o profesora conoce el contexto histórico del origen de la diferenciación de los compuestos orgánicos e inorgánicos y su posterior evolución en los criterios de clasificación de sustancias, a partir del desarrollo del conocimiento químico. Comprende las propiedades físicas y la capacidad de reaccionar de una sustancia con otras especies, a partir de su estructura tridimensional. Distingue las distintas formas de isomería de los compuestos y su impacto sobre los sistemas biológicos y la industria farmacéutica. Domina conocimientos y habilidades experimentales para aplicar en forma correcta y segura los reactivos químicos, las técnicas de laboratorio y el material más habitual en un laboratorio químico, en el diseño de experiencias de laboratorio relacionadas a la unidad temática estequiometría, termodinámicas y cinéticas. Selecciona diferentes posibilidades de aplicación, tanto en la industria como en la vida cotidiana, basándose en estas características fundamentales de los compuestos.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Identifica los fundamentos históricos que originan la división entre Química orgánica e inorgánica* y la posterior evolución a áreas interdisciplinarias.
2. Clasifica los distintos compuestos en inorgánicos, orgánicos y organometálicos de acuerdo al tipo de átomo que los componen.
3. Fundamenta la gran cantidad de combinaciones posibles en la formación de compuestos orgánicos en base a la forma en que se enlazan los átomos de carbono*.
4. Reconoce la estructura de compuestos orgánicos e inorgánicos, establece criterios de clasificación y aplica las reglas básicas de nomenclatura en la escritura de fórmulas y en la forma de nombrar compuestos*.
5. Predice y explica en forma teórica y experimental propiedades físicas de una gran variedad de compuestos orgánicos e inorgánicos a partir de su estructura.

*1. Por ejemplo, reconoce el impacto de la síntesis de Urea en la división entre química orgánica e inorgánica.

*3. Por ejemplo, relaciona los tipos de enlace, estructura y propiedades químicas de los distintos elementos, basándose en la teoría de orbitales moleculares, hibridación y resonancia electrónica, asociadas a ellos.

*4. Por ejemplo, aplica correctamente las reglas de la IUPAC para nomenclatura de compuestos químicos.

6. Identifica los distintos tipos de isomería en compuestos orgánicos e inorgánicos¹⁷ y su efecto en diferentes procesos químicos* y biológicos*.
7. Identifica las principales reacciones de los compuestos orgánicos en relación a los grupos funcionales que presentan¹⁸ y describe los mecanismos que las hacen posibles¹⁹*
8. Explica e identifica propiedades estructurales de biomacromoléculas²⁰ y de polímeros²¹ en función de su estructura y origen.
9. Analiza temas de actualidad relacionados con química verde*, química ambiental*, nanotecnología²², entre otras.

***6.1** Por ejemplo, reconoce en la industria farmacéutica la aplicación de tipos de isomería.

***6.2** Por ejemplo, comprende el reconocimiento enzima-sustrato como una manifestación de la isomería en el ámbito biológico.

***7** Por ejemplo, reconoce reacciones de los compuestos orgánicos teniendo en cuenta que existen factores termodinámicos y cinéticos que las distinguen.

***9.1** Por ejemplo, analiza el impacto de las actividades humanas, economía de materiales, reciclaje de sustancias, entre otras.

***9.2** Por ejemplo, explica efectos de la destrucción del ozono, calentamiento global, smog fotoquímico, etc.

17 Tales como isomería estructural y estereoisomería.

18 Tales como reacciones de sustitución, adición, eliminación, condensación, oxidoreducción.

19 Considerando los factores termodinámicos y cinéticos que los distinguen.

20 Tales como hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos, péptidos, proteínas, ácidos nucleicos (ADN, ARN).

21 Tales como caucho, PVC, polietileno, poliestireno, poliamidas, policarbonatos, poliuretanos, etc.

22 Tales como Fullerenos y Nanotubos.

7. Muestra las habilidades propias del quehacer científico y comprende cómo se desarrolla este tipo de conocimiento

El futuro profesor o profesora muestra dominio de las habilidades y procedimientos involucrados en la generación del conocimiento científico, tales como la capacidad de plantearse preguntas, analizar su pertinencia y diseñar procedimientos para contestarlas. Reconoce a las Ciencias Naturales, y en particular a la Química, como una actividad humana, es decir, una actividad cultural, dinámica y colectiva, que se basa en resultados de generaciones anteriores, los cuales están permanentemente sometidos a prueba, y que tiene una relación de interdependencia con el desarrollo tecnológico, el contexto histórico, político y económico. Entiende que la división entre disciplinas es una construcción humana para facilitar la observación y estudio de la naturaleza y que, por lo mismo, muchas veces se requiere de miradas interdisciplinarias y diversas perspectivas para abordar los fenómenos naturales y enseñarlos en su complejidad. Valora una actitud escéptica, el rigor y la honestidad intelectual, tanto en el proceso de creación del conocimiento científico como en el proceso de enseñanza y aprendizaje del mismo.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Comprende que la ciencia tiene normas convenidas por la comunidad científica para validar su conocimiento* y que éstas definen el marco donde este conocimiento es válido.
2. Explica la evolución del pensamiento y del quehacer científico a lo largo de la historia destacando hitos centrales de su desarrollo* y comprende que uno de los componentes centrales de la evolución del conocimiento científico es la aproximación experimental.
3. Domina las habilidades y procedimientos involucrados en el proceso de generación de conocimiento científico, tales como:
 - a) formular preguntas, distinguiendo aquellas que pueden responderse a través de una investigación científica,
 - b) plantear hipótesis y elaborar predicciones en base a ellas,
 - c) identificar variables (independiente(s), dependiente(s), controlada(s)),
 - d) generar procedimientos de control de variables,

*1. Por ejemplo, reconoce como normas de la comunidad científica para validar el conocimiento que las teorías deben poder ser refutadas y los resultados de un experimento deben poder ser replicados.

*2. Por ejemplo, describe problemas que desafiaron el conocimiento científico en diversas épocas y situaciones históricas (como la ciencia en el mundo griego, la revolución científica del siglo XVIII, las nuevas fronteras de la ciencia en los siglos XX y XXI por mencionar algunos), la forma en que los científicos abordaron problemas más significativos y las características más relevantes de su actividad.

- e) medir, recolectar y registrar datos en forma adecuada y pertinente con la pregunta de investigación*,
 - f) analizar e interpretar los datos y evidencia obtenida*,
 - g) elaborar conclusiones y establecer el rango en que las conclusiones de una investigación o experimento pueden considerarse válidas,
 - h) elaborar modelos y analizar su pertinencia,
 - i) evaluar conclusiones obtenidas o formular conclusiones alternativas,
 - j) comunicar sus conclusiones a la comunidad.
4. Diseña y reproduce procedimientos de una investigación, explicando la coherencia entre los elementos de su diseño.
 5. Comprende y analiza de manera crítica información científica²³ evaluando, entre otros aspectos, la metodología de una investigación, su coherencia con las preguntas que se busca responder, la rigurosidad de su desarrollo y las conclusiones obtenidas.
 6. Comprende que las teorías científicas corresponden a modelos teóricos, es decir, son interpretaciones²⁴ de los fenómenos del mundo natural aplicables en determinados contextos.
 7. Comprende que la actividad científica impacta y es impactada por el desarrollo tecnológico*, el contexto histórico*, político, cultural, económico y social*.
 8. Analiza cómo influyen en el proceso de construcción del conocimiento científico factores difíciles de controlar, tales como las convicciones y sesgos del investigador, la casualidad o el azar, y que han favorecido o inhibido posibilidades de investigación y desarrollo de teorías científicas.
 9. Relaciona el desarrollo de las Ciencias Naturales y de la Química con la curiosidad, una actitud escéptica y valores tales como honestidad intelectual, responsabilidad con las consecuencias del conocimiento desarrollado, sistematicidad, coherencia, espíritu de colaboración, apertura y aceptación de las críticas y explicaciones alternativas.

***3.e** Por ejemplo, conoce y utiliza técnicas y métodos para establecer el error experimental, tanto aleatorio como sistemático, considerando tratamientos estadísticos de datos, y analiza sus procedimientos para minimizar ambos tipos de error.

***3.f** Por ejemplo, utiliza conocimientos de estadística descriptiva e inferencial básica para comprender e interpretar información científica.

***7.1** Por ejemplo, explica cómo el desarrollo de instrumentos tecnológicos (tales como telescopios, microscopios, termómetros y otros) ha favorecido el desarrollo científico o identifica ejemplos del impacto del avance de las ciencias naturales en el desarrollo de tecnologías en ámbitos como la salud, las comunicaciones, la preservación del medio ambiente y la utilización de la energía.

***7.2** Por ejemplo, analiza la forma en que se han modificado diversas teorías y modelos científicos, relacionándolas con su contexto histórico, social y cultural, para así mostrar su comprensión de que el conocimiento científico cambia por la constatación de nueva evidencia y por la reinterpretación de la evidencia ya existente. Esto lo puede llevar a cabo, ilustrando a través de algunos episodios históricos que muestren investigaciones o hallazgos que invaliden o profundicen teorías previamente aceptadas.

***7.3** Por ejemplo, conoce y explica situaciones históricas en que los avances y orientación de la investigación científica fueron impulsados, inhibidos o redirigidos debido al pensamiento filosófico y el contexto imperantes en el momento.

²³ La información científica puede aparecer tanto en textos científicos como de difusión, y en diversos formatos (revistas, papers, posters, diarios, libros, etc.).

²⁴ Interpretaciones que implican abstracciones, simplificaciones, acercamientos, exclusión de variables, entre otras.

8. Está preparado para promover el desarrollo de habilidades científicas y su uso en la vida cotidiana

El futuro profesor o profesora comprende que la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia es un proceso activo centrado en el desarrollo de habilidades del quehacer científico. En este contexto, es capaz de promover en los y las estudiantes actitudes como la curiosidad, el interés y el respeto por la naturaleza y el escepticismo respecto a explicaciones sobre el mundo natural. Diseña, implementa y evalúa estrategias para desarrollar en las y los estudiantes las habilidades propias del quehacer científico, con énfasis en desafiar sus explicaciones e ideas previas mediante la obtención y uso de evidencias, a la luz de la experimentación. Diseña estrategias y situaciones de aprendizaje para desarrollar en sus estudiantes la capacidad de cuestionar, argumentar, fundamentar y buscar evidencia para comprender su entorno, tomar decisiones informadas y participar en su comunidad.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Diseña actividades para modelar y promover en las y los estudiantes las habilidades características del quehacer científico: la elaboración de preguntas, la obtención de datos a partir de la observación y medición que ayuden a contestar estas preguntas y el análisis e interpretación de los datos.
2. Desafía a las y los estudiantes a construir explicaciones acerca del mundo natural y hacer predicciones sobre su comportamiento en base a su observación y obtención de evidencia.
3. Orienta a las y los estudiantes en el análisis de la pertinencia de un modelo teórico en función de su capacidad de predecir o explicar fenómenos.
4. Guía a sus estudiantes en el desarrollo de la habilidad de imaginar la forma en que las cosas pueden estar relacionadas unas con otras yendo más allá de lo que podemos observar directamente, pero manteniendo el vínculo con la evidencia.
5. Reconoce la centralidad del control de variables para desarrollar actividades experimentales en el contexto de la ciencia escolar.

6. Entrega diversas fuentes de información para que las y los estudiantes investiguen o complementen sus investigaciones, desarrollando su capacidad para seleccionar información relevante, estimar su confiabilidad y pertinencia y usarla en la vida diaria para tomar decisiones.
7. Crea oportunidades para que las y los estudiantes ejerciten sus habilidades comunicativas para describir sus experiencias de indagación y argumentar acerca de sus resultados, utilizando principios básicos de la comunicación científica tales como la fundamentación, precisión y exactitud.
8. Incentiva el análisis, cuestionamiento y evaluación de la evidencia usada en explicaciones de eventos de su vida cotidiana y el reconocimiento del uso selectivo de evidencia en la justificación de acciones.
9. Diseña estrategias en que las y los estudiantes usen los conocimientos científicos para argumentar una posición propia respecto de aplicaciones de la ciencia y la tecnología, en situaciones de carácter local o global.

9. Está preparado para conducir el aprendizaje de las ideas fundamentales de la Química y profundizar su comprensión, apropiación y uso en la vida cotidiana

Está preparado para extender la comprensión por parte de los estudiantes de las ideas fundamentales de la Química. Es capaz de pesquisar los preconceptos que poseen sus estudiantes, conoce los errores y dificultades más comunes en el aprendizaje de su disciplina y sabe cómo guiarlos hacia el aprendizaje significativo. Reconoce la importancia de la progresión del aprendizaje de las ideas científicas para su enseñanza y propone estrategias didácticas²⁵ y secuencias de actividades estimulantes y motivadoras en función de las características de los estudiantes para la comprensión y apropiación del conocimiento científico. Concibe y trasmite el conocimiento científico de su disciplina, como explicaciones o interpretaciones de un fenómeno adecuadas a la evidencia disponible y no como verdad inalterable. Estimula el debate sobre aspectos sociales, históricos y culturales del conocimiento científico, a través del análisis de temas contingentes o históricos, ayudando a comprender la naturaleza del conocimiento científico y reconocer el impacto de la actividad científica en la vida diaria y en el medioambiente.

Algunas situaciones en las que el futuro profesor o profesora demuestra alcanzar el estándar son:

1. Implementa estrategias para aprovechar las explicaciones intuitivas de las y los estudiantes sobre los fenómenos naturales como hipótesis que pueden ser desafiadas, complementadas y sometidas a prueba.
2. Ayuda a sus estudiantes a avanzar, mediante la generalización progresiva, desde observaciones de su entorno y su experiencia hacia categorías o ideas más abstractas.
3. Conoce ejemplos, aplicaciones, analogías, y metáforas y recursos pedagógicos tales como videos, animaciones, simulaciones, la elaboración de mapas conceptuales, esquemas y gráficos, resúmenes, afiches científicos, informes de laboratorio o de trabajo de campo, entre otros, para hacer comprensibles y promover la apropiación de los conocimientos más importantes de la Química.

²⁵ Entendiendo estrategias didácticas como un conjunto de actividades que el profesor o la profesora pone en acción para enseñar y promover el desarrollo de uno o más aprendizajes. Las técnicas de enseñanza o aprendizaje son acciones más específicas (diseño de gráficos, elaboración o análisis de mapas conceptuales, elaboración de resúmenes, etc.) y junto a las experiencias de aprendizaje, se ponen al servicio de una estrategia didáctica.

4. Conoce experiencias de aprendizaje que puedan ser implementadas en múltiples contextos y que no requieran de grandes recursos o infraestructura.
5. Usa la argumentación, de acuerdo a las convenciones de la ciencia y de la lógica, como herramienta central de la enseñanza de la disciplina, exigiendo juicios coherentes y fundados en evidencia y la utilización de un lenguaje con sentido científico frente a las problemáticas que se plantean.
6. Crea oportunidades para que las y los estudiantes utilicen el lenguaje científico y matemático para describir propiedades y relaciones entre objetos y fenómenos de su vida cotidiana.
7. Analiza junto a estudiantes el proceso de perfeccionamiento, modificación o refutación de alguna teoría o modelo científico*, estimulándolos a establecer los sustentos del modelo anterior, sus falencias y la forma o motivo por el cual se modificaron*.
8. Propone actividades motivadoras en que las y los estudiantes se informen y discutan sobre investigaciones científicas actuales para que reconozcan la presencia de la ciencia y la tecnología en la vida diaria.
9. Diseña actividades en que los estudiantes vinculen el desarrollo de la ciencia y tecnología con las necesidades de la sociedad en determinados contextos históricos, socioculturales y ambientales, promoviendo el reconocimiento de la importancia que el conocimiento científico sea utilizado apropiadamente.
10. Diseña actividades en que las y los estudiantes utilicen los conocimientos científicos y tecnológicos del currículo que esté vigente para explicar fenómenos de su entorno cotidiano y fundamenten soluciones a situaciones relevantes para ellos

***7.1** Por ejemplo, usa ejemplos de la historia de las Ciencias Naturales en los cuales una capacidad de medición o determinado experimento contribuyeron a perfeccionar, modificar o refutar una teoría.

***7.2** Por ejemplo, diseña estrategias para ayudar a sus estudiantes a entender el conocimiento científico como un conjunto de modelos y explicaciones acerca de nuestro entorno, que cambian con el tiempo como consecuencia de la reinterpretación de la evidencia ya disponible y de nuevos desarrollos tecnológicos y de nueva evidencia disponible.

