

**Programa de asignatura  
Enseñanza de las Ciencias Físicas y Químicas**

**A. Antecedentes Generales**

<b>1. Unidad Académica</b>	FACULTAD DE EDUCACIÓN					
<b>2. Carrera</b>	PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA MENCIÓN EN INGLÉS					
<b>3. Código</b>	EBC32					
<b>4. Ubicación en la malla</b>	III Año, Semestre VI					
<b>5. Créditos</b>	8					
<b>6. Tipo de asignatura</b>	Obligatorio	X	Electivo		Optativo	
<b>7. Duración</b>	Bimestral		Semestral	X	Anual	
<b>8. Módulos semanales</b>	Clases Teóricas	1	Clases Prácticas	1	Ayudantía	0
<b>9. Horas académicas</b>	Clases	68	Ayudantía			
<b>10. Pre-requisito</b>						

**B. Aporte al Perfil de Egreso**

En este curso, el alumno será capaz de dominar los contenidos disciplinarios para transmitirlos con seguridad y sondear ideas previas sobre fenómenos físicos y químicos en sus futuros estudiantes. Además, podrá crear actividades que despierten la curiosidad, interés y motivación por la Ciencia. Asimismo, comprenderá la coherencia curricular de los contenidos de Ciencias Físicas y Químicas a través de la enseñanza básica y media para analizar las habilidades del pensamiento científico que, como futura (o) profesora (o) de Ciencias, estará desarrollando en sus estudiantes usando una diversidad de herramientas adquiridas en el transcurso de la asignatura.

Este curso le proveerá a los alumnos las herramientas necesarias para diseñar experiencias de aprendizaje significativas, diferenciadas e innovadoras en la enseñanza de la física y química, con un enfoque en la retroalimentación y en el sondeo de las ideas previas. Al finalizar este curso, los alumnos serán capaces de planificar una unidad de indagación basada en la metodología ECBI de acuerdo a los objetivos de aprendizaje de la asignatura y al conjunto de habilidades y actitudes de la investigación científica (MINEDUC, 2012).

La asignatura Enseñanza de las Ciencias Físicas y Químicas tributa a las competencias de Ética, Eficiencia y Visión analítica – competencias genéricas de la UDD - además a tres competencias del perfil de egreso docente: 1.- “Compromete a todos los estudiantes con su propio aprendizaje, por medio de experiencias de aprendizaje desafiantes y con propósito, tanto en inglés como en castellano, dando cuenta de un alto dominio disciplinar” 2. “Evalúa, analiza y comunica sistemáticamente el progreso de los estudiantes en base a evidencias, y utiliza los datos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje” 3. “Demuestra profesionalismo en su quehacer docente, en beneficio del aprendizaje de los estudiantes”

**C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura.**

<b>Competencias Específicas del Perfil de egreso</b>	<b>Resultados de Aprendizaje de la Asignatura</b>
<p>1. Compromete a todos los estudiantes con su propio aprendizaje, por medio de experiencias de aprendizaje desafiantes y con propósito, tanto en inglés como en castellano, dando cuenta de un alto dominio disciplinar.</p>	<p>1. Demostrar una sólida comprensión de los siguientes contenidos disciplinares de Física y Química, por medio de explicaciones y modelos tanto en Inglés como en Español, además de su transferencia a otros contextos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de la materia: teoría corpuscular y propiedades físicas y químicas; cambios de estado de la materia.</li> <li>• La luz y sus propiedades</li> <li>• Fuerzas y movimiento: tipos de fuerza y su medida</li> <li>• Energía: concepto de energía, transformaciones, calor y temperatura</li> <li>• Electricidad: circuitos simples y generadores eléctricos.</li> <li>• Origen del Universo: teoría del big bang y formación del sistema solar. Unidades de distancia</li> <li>• Eje, Rotación y traslación de la tierra: efecto sobre las estaciones del año. La luna y sus fases</li> <li>• Las capas que componen la estructura de la Tierra (núcleo, manto, corteza, atmósfera) y la dinámica</li> </ul>

	<p>que las caracteriza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos Cambios geomorfológicos que ha sufrido la Tierra desde su formación, explicando sus causas, los efectos y los sistemas de seguridad</li> <li>• La formación y existencia de diversos tipos de suelos.</li> <li>• La ocurrencia de sismos, las erupciones volcánicas y algunos de los procesos de transformación de la corteza terrestre, sobre la base de la teoría de la tectónica de placas</li> <li>• Algunos fenómenos climáticos sobre la base de procesos de transformación de energía.</li> </ul> <p>2. Detectar las ideas previas o teorías implícitas de los estudiantes en relación a los contenidos de las Ciencias Físicas y Químicas y utilizar en sus planificaciones Y metodologías para abordarlas y rectificarlas.</p> <p>3. Demostrar manejo de las habilidades y actitudes de investigación científica y en particular las estipuladas por las Nuevas Bases Curriculares para 5° a 8° Básico, planificando experiencias de aprendizaje tanto en inglés como en castellano. (MINEDUC, 2012-2013)</p> <p>4. Argumentar en torno a la dimensión ética de avances científicos y comportamientos del hombre en relación a los usos de la física y la química por los seres humanos.</p> <p>5. Planificar clases o partes de clases que consideren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento a los OA de 1° a 6° básico enfocándose en los conceptos fundamentales y significativos de la Física y la química en la vida cotidiana</li> <li>• Una evaluación para el aprendizaje asociada a los OA</li> <li>• Las habilidades del proceso científico y las actitudes propuestas para esos niveles</li> <li>• Metodologías actualizadas como la indagación y el trabajo colaborativo y entre pares.</li> <li>• Una anticipación frente a cada actividad y definición de los modelos ideales de respuesta</li> <li>• Actividades que permiten la diferenciación del</li> </ul>
--	---

	<p>aprendizaje en estudiantes del ciclo básico, basados en el sondeo de ideas previas.</p> <p>6. Evaluar textos científicos y recursos tecnológicos para ampliar y profundizar su comprensión de las Ciencias Naturales.</p> <p>7. Crear experiencias de aprendizaje que motivan el pensamiento crítico, permiten evaluar la comprensión y guían la discusión para generar un ambiente de aprendizaje positivo.</p> <p>8. Ejecutar actividades en torno a las Ciencias Físicas y Químicas demostrando profesionalismo y dominio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planificación previamente desarrollada</li> <li>• Estrategias de manejo de clima de clases</li> <li>• Practicas pedagógicas efectivas como la verificación del aprendizaje</li> <li>• El uso de los elementos anticipados, los modelos de respuesta ideales y el tratamiento de los preconceptos</li> <li>• Estrategias y preguntas que promuevan el rigor académico y el asombro</li> </ul>
<p>2. Evalúa, analiza y comunica sistemáticamente el progreso de los estudiantes en base a evidencias, y utiliza los datos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p>9. Crear criterios de auto y co-evaluación para los trabajos grupales durante las evaluaciones del curso, comprendiendo su utilidad en la metodología de la enseñanza de la Ciencia.</p> <p>10. Construir rúbricas analíticas para evaluaciones sumativas de experiencias de aprendizaje basadas en la metodología de la indagación Ej. ECBI.</p> <p>11. Diseñar remediales de grupos completos, pequeños e individuales y retroalimentaciones diferenciadas de acuerdo a las necesidades y a los resultados de aprendizaje.</p>

<p>3. Demuestra profesionalismo en su quehacer docente, en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.</p>	<p>12. Realizar una autoevaluación reflexiva y crítica de su práctica en base a videos y retroalimentación en grupos.</p> <p>13. Respetar el trabajo y opinión de sus compañeros de grupo como la de otros grupos y aportar con ideas nueva.</p> <p>14. Trabajar con perseverancia y rigor y estudiar de variadas fuentes citando de acuerdo a estándares internacionales (APA) y respetando la autoría intelectual al citar en los trabajos y presentaciones.</p>
--	--

#### D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
<p><b>Unidad 1:</b></p> <p><b>Enseñando sobre los cambios que ocurren en la materia y la energía por medio de la indagación</b></p>	<p>1. Compromete a todos los estudiantes con su propio aprendizaje, por medio de experiencias de aprendizaje desafiantes y con propósito, tanto en inglés como en castellano, dando cuenta de un alto dominio disciplinar.</p>	<p> Demostrar una sólida comprensión de los siguientes contenidos disciplinares de Física y Química, por medio de explicaciones y modelos tanto en Inglés como en Español, además de su transferencia a otros contextos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura de la materia: teoría corpuscular y propiedades físicas y químicas; cambios de estado de la materia.</li> <li>• La luz y sus propiedades.</li> <li>• Electricidad: circuitos simples y generadores eléctricos</li> <li>• Fuerzas y movimiento: tipos de fuerza y su medida</li> <li>• Energía: concepto de energía, transformaciones, calor y temperatura</li> </ul> <p> Detectar las ideas previas o teorías implícitas de los estudiantes en relación a los contenidos de las Ciencias Físicas y Químicas y utilizar en sus planificaciones Y metodologías para abordarlas y rectificarlas.</p> <p> Demostrar manejo de las habilidades y actitudes de investigación científica y en particular las estipuladas por las Nuevas Bases Curriculares para 5° a 8° Básico , planificando experiencias de aprendizaje tanto en inglés como en castellano.</p>

		<p>(MINEDUC, 2012-2013)</p> <p>Planificar clases o partes de clases que consideren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento a los OA de 1° a 6° básico enfocándose en los conceptos fundamentales y significativos de la Física y la química en la vida cotidiana</li> <li>• Una evaluación para el aprendizaje asociada a los OA</li> <li>• Las habilidades del proceso científico y las actitudes propuestas para esos niveles</li> <li>• Metodologías actualizadas como la indagación y el trabajo colaborativo y entre pares.</li> <li>• Una anticipación frente a cada actividad y definición de los modelos ideales de respuesta</li> <li>• Actividades que permiten la diferenciación del aprendizaje en estudiantes del ciclo básico, basados en el sondeo</li> </ul> <p>Ejecutar actividades en torno a Ciencias de la Tierra y del Universo demostrando profesionalismo y dominio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planificación previamente desarrollada</li> <li>• Estrategias de manejo de clima de clases</li> <li>• Practicas pedagógicas efectivas como la verificación del aprendizaje</li> <li>• El uso de los elementos anticipados, los modelos de respuesta ideales y el tratamiento de los preconceptos</li> <li>• Estrategias y preguntas que promuevan el rigor académico y el asombro</li> </ul>
<p><b>Unidad 2:</b></p> <p><b>Enseñando para asombrar sobre el Universo y el sistema solar</b></p>	<p>1. Compromete a todos los estudiantes con su propio aprendizaje, por medio de experiencias de</p>	<p>Demostrar una sólida comprensión de los siguientes contenidos disciplinares en relación a las Ciencias de la Tierra por medio, de explicaciones, modelos, y ejemplos y transferencia a otros contextos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características físicas y químicas que permiten el desarrollo de la vida en el planeta, en particular,</li> </ul>

	<p>aprendizaje desafiantes y con propósito, tanto en inglés como en castellano, dando cuenta de un alto dominio disciplinar.</p> <p>2. Evalúa, analiza y comunica sistemáticamente el progreso de los estudiantes en base a evidencias, y utiliza los datos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>	<p>las características fisicoquímicas del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las principales estructuras que forman el Universo, su proceso de formación, las características del sistema solar, del Sol, la Tierra y la Luna, y de los demás planetas, utilizando las teorías más aceptadas.</li> <li>• Los efectos de los movimientos relativos de la Tierra, el Sol y la Luna en diferentes fenómenos naturales observados.</li> </ul> <p>Detectar las ideas previas o teorías implícitas de los estudiantes en relación a los contenidos de las Ciencias Físicas y Químicas y utilizar en sus planificaciones metodologías para abordarlas y rectificarlas.</p> <p>Demostrar manejo de las habilidades y actitudes de investigación científica y en particular las estipuladas por las Nuevas Bases Curriculares para 5° a 8° Básico , planificando experiencias de aprendizaje tanto en inglés como en castellano. (MINEDUC, 2012-2013)</p> <p>Planificar clases o partes de clases que consideren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento a los OA de 1° a 6° básico enfocándose en los conceptos fundamentales y significativos de la Física y la química en la vida cotidiana</li> <li>• Una evaluación para el aprendizaje asociada a los OA</li> <li>• Las habilidades del proceso científico y las actitudes propuestas para esos niveles</li> <li>• Metodologías actualizadas como la indagación y el trabajo colaborativo y entre pares.</li> <li>• Una anticipación frente a cada actividad y definición de los modelos ideales de respuesta</li> <li>• Actividades que permiten la diferenciación del</li> </ul>
--	---	---

		<p>aprendizaje en estudiantes del ciclo básico, basados en el sondeo.</p> <p>8. Ejecutar actividades en torno a Ciencias de la Tierra y del Universo demostrando profesionalismo y dominio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planificación previamente desarrollada</li> <li>• Estrategias de manejo de clima de clases</li> <li>• Practicas pedagógicas efectivas como la verificación del aprendizaje</li> <li>• El uso de los elementos anticipados, los modelos de respuesta ideales y el tratamiento de los preconceptos</li> <li>• Estrategias y preguntas que promuevan el rigor académico y el asombro.</li> </ul> <p>Crear criterios de auto y co-evaluación para los trabajos grupales durante las evaluaciones del curso, comprendiendo su utilidad en la metodología de la enseñanza de la Ciencias.</p> <p>Construir rúbricas analíticas para evaluaciones sumativas de experiencias de aprendizaje basadas en la metodología de la indagación Ej ECBI.</p> <p>Diseñar remediales de grupos completos, pequeños e individuales y retroalimentaciones diferenciadas de acuerdo a la necesidades y a los resultados de aprendizaje</p>
<p><b>Unidad 3:</b></p> <p><b>Enseñando sobre la Tierra, los fenómenos naturales y el clima en el marco del desarrollo sostenible</b></p>	<p>1. Compromete a todos los estudiantes con su propio aprendizaje, por medio de experiencias de aprendizaje desafiantes y con propósito, tanto en inglés como en castellano, dando cuenta de</p>	<p>Demostrar una sólida comprensión de los siguientes contenidos disciplinares en relación a las Ciencias de la Tierra por medio, de explicaciones, modelos, y ejemplos y transferencia a otros contextos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las capas que componen la estructura de la Tierra (núcleo, manto, corteza, atmósfera) y la dinámica que las caracteriza.</li> <li>• Algunos Cambios geomorfológicos que ha sufrido la Tierra desde su formación, explicando sus causas , los efectos y los sistemas de seguridad</li> <li>• La formación y existencia de diversos tipos de</li> </ul>

	<p>un alto dominio disciplinar.</p> <p>3. Demuestra profesionalismo en su quehacer docente, en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.</p>	<p>suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ocurrencia de sismos, las erupciones volcánicas y algunos de los procesos de transformación de la corteza terrestre, sobre la base de la teoría de la tectónica de placas</li> <li>• Algunos fenómenos climáticos sobre la base de procesos de transformación de energía.</li> </ul> <p>Detectar las ideas previas o teorías implícitas de los estudiantes en relación a los contenidos de las Ciencias Físicas y Químicas y utilizar en sus planificaciones metodologías para abordarlas y rectificarlas.</p> <p>Demostrar manejo de las habilidades y actitudes de investigación científica y en particular las estipuladas por las Nuevas Bases Curriculares para 5° a 8° Básico , planificando experiencias de aprendizaje tanto en inglés como en castellano. (MINEDUC, 2012-2013).</p> <p>Planificar clases o partes de clases que consideren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alineamiento a los OA de 1° a 6° básico enfocándose en los conceptos fundamentales y significativos de la Física y la química en la vida cotidiana</li> <li>• Una evaluación para el aprendizaje asociada a los OA</li> <li>• Las habilidades del proceso científico y las actitudes propuestas para esos niveles</li> <li>• Metodologías actualizadas como la indagación y el trabajo colaborativo y entre pares.</li> <li>• Una anticipación frente a cada actividad y definición de los modelos ideales de respuesta</li> <li>• Actividades que permiten la diferenciación del aprendizaje en estudiantes del ciclo básico, basados en el sondeo</li> </ul>
--	--	---

	<p>Ejecutar actividades en torno a Ciencias de la Tierra y del Universo demostrando profesionalismo y dominio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La planificación previamente desarrollada</li> <li>• Estrategias de manejo de clima de clases</li> <li>• Practicas pedagógicas efectivas como la verificación del aprendizaje</li> <li>• El uso de los elementos anticipados, los modelos de respuesta ideales y el tratamiento de los preconceptos</li> <li>• Estrategias y preguntas que promuevan el rigor académico y el asombro</li> </ul> <p>Argumentar en torno a la dimensión ética de avances científicos y comportamientos del hombre en relación a los usos de la física y la química por los seres humanos.</p> <p>Crear experiencias de aprendizaje que motivan el pensamiento crítico, permiten evaluar la comprensión y guían la discusión para generar un ambiente de aprendizaje positivo.</p> <p>Realizar una autoevaluación reflexiva y crítica de su práctica en base a videos y retroalimentación en grupos.</p> <p>Respetar el trabajo y opinión de sus compañeros de grupo como la de otros grupos y aportar con ideas nuevas.</p> <p>Trabajar con perseverancia y rigor y estudiar de variadas fuentes citando de acuerdo a estándares internacionales (APA) y respetando la autoría intelectual al citar en los trabajos y presentaciones.</p>
--	--

## **E. Estrategias de Enseñanza**

Las estrategias de clases, serán basadas en la participación activa de los estudiantes y práctica a lo largo del semestre. La primera unidad estará más enfocada en la competencia de la parte didáctica, para luego dar cabida al análisis más específico y a la indagación, metodología esencial para aprender ciencias. Además en las primeras dos unidades se trabajarán las competencias de conocimiento disciplinar. Para esto el curso constará con diversas metodologías, que incluyen:

- 1) Trabajos de grupo y discusiones entre los mismos alumnos de distintas lecturas.
- 2) Observación de videos sobre enseñanza de la indagación y los seres vivos.
- 3) Aplicación de actividades variadas de ciencias.
- 4) Simulación y role playing de prácticas pedagógicas disciplinares y generales.
- 5) Trabajos prácticos de indagación con informes asociados a ellos.
- 6) Clases expositivas apoyadas con tecnologías como PowerPoint o Prezi.
- 7) Flipped classroom.
- 8) Retroalimentaciones individuales y de pares.

## **F. Estrategias de Evaluación**

Durante la asignatura se realizarán diversos tipos de evaluaciones.

- Realización de laboratorios y de sus informes correspondientes, en el cual se pueda evidenciar el trabajo colaborativo, actitudes científicas, perseverancia y rigor, trabajo con fuentes.
- Discusión en torno a lecturas obligatorias, las que permitirán resolver un control de lecturas obligatorio evidenciando la comprensión del marco teórico que fundamentan las distintas metodologías para saber aplicarlas.
- Diseño de un video educativo motivacional, en el cual se exponga y contextualice las ciencias naturales a los alumnos de educación básica.
- Debate y presentación de un caso de ciencias en la que se evidencie la falta de honestidad.
- Argumentación en torno a la dimensión ética de avances científicos y comportamientos del hombre
- Diseño de evaluaciones alineadas a los OA del currículum para constatar el progreso de los estudiantes que considere los de ticket de entrada.
- Propuesta de formas de analizar y usar los resultados de las evaluaciones.

El examen final tendrá tres secciones:

- Diseño de una estrategia y una evaluación para enfrentar Objetivos de aprendizaje ministeriales.
- Resolución de una parte de un informe de laboratorio, demostrando la adquisición de habilidades científicas.
- Aplicación de preguntas abiertas y selección única asociadas al contenido disciplinar.

## **G. Recursos de Aprendizaje**

### **G.1. Bibliografía Obligatoria:**

- Cheung, A., Slavin, R. E., Kim, E., & Lake, C. (2016). Effective secondary science programs: A best-evidence synthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(1), 58-81. doi:10.1002/tea.21338
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 5(2).
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction-what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496. doi:10.1002/tea.20347
- Rioseco, M., Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Actas Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Universidad de Burgos, pp. 253-262.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age, *Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1).
- Spencer, T. S., & Walker, T. M. (2011). Creating a Love for Science for Elementary Students through Inquiry-based Learning. *Journal of Virginia Science Education*, 4(2), 18-21.
- Tomlinson, C. A. (2015). *Differentiated classroom: responding to the needs of all learners*. Upper Saddle River: Prentice Hall.