

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO ANTÁRTIDA E ISLAS
DEL ATLÁNTICO SUR**

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y CONOCIMIENTO
ESPECIALIZACIÓN EN ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN FINAL

Enseñar a hablar, leer y escribir en Biología

Tesista

María Alejandra Mansilla

Directora

Dra. Nancy Fernández Marchesi

Año

2021

Índice

Índice	2
Resumen.....	4
1- Introducción	5
2- Justificación	6
3- Marco Teórico	8
3- 1. <i>La Perspectiva Socio- Lingüística del Lenguaje Científico</i>	8
3- 2. <i>La Perspectiva Socio- Constructivista del Lenguaje Científico</i>	9
3- 2. 1. Las Secuencias Didácticas, las Habilidades Cognitivas y Cognitivo- Lingüísticas.....	10
4- Contenidos a Trabajar y su Vinculación con el Diseño Curricular Provincial	22
5- Objetivo General del Trabajo de Integración Final.....	23
6- Objetivos Específicos del Trabajo de Integración Final	23
7- La Secuencia Didáctica	24
7- 1. <i>Título</i>	25
7- 2. <i>Temas</i>	25
7- 3. <i>Espacio curricular</i>	26
7- 4. <i>Destinatarios</i>	26
7- 5. <i>Propósitos</i>	26
7- 6. <i>Contenidos</i>	26
7- 7. <i>Objetivos generales</i>	26
7- 8. <i>Hoja de ruta de la clase N° 1: “Antibiótico</i>	27
7- 9. <i>Hoja de ruta de la clase N° 2: “Una Salud”</i>	29
8. Clases desarrolladas	30
Clase N° 1: Antibióticos	30
1. <i>Actividad de iniciación y exploración (AIE): “¿Me vende un antibiótico sin receta?”</i>	30
a) <i>Objetivo de la Actividad</i>	30
b) <i>Introducción</i>	30
c) <i>Consignas</i>	30
2. <i>Actividad para la promoción y evolución de los modelos iniciales (AEM):</i> <i>“Antibióticos: historia e impacto en la sociedad”</i>	32
a) <i>Objetivo de la Actividad</i>	32
b) <i>Introducción</i>	32
c) <i>Consignas</i>	32
3. <i>Actividad de Síntesis (AS): “Uso responsable de los antimicrobianos”</i>	34

a) Objetivo de la Actividad.....	34
b) Introducción.....	34
c) Consignas.....	34
4. <i>Actividad de Aplicación (AA): “No debo automedicarme porque...”</i>	35
a) Introducción.....	35
c) Consignas.....	35
5. <i>Actividad de Evaluación (AE): “Contribuimos entre todos a evitar la resistencia a los antibióticos”</i>	36
a) Introducción.....	36
b) Objetivo de la Actividad.....	36
c) Consignas.....	36
Clase N° 2: “Una Salud”	38
1. <i>Actividad de iniciación y exploración (AIE): “La dinámica ecológica y la dinámica evolutiva se conectan”</i>	38
a) Introducción.....	38
b) Objetivo de la Actividad	38
c) Consignas.....	38
2. <i>Actividad para la promoción y evolución de los modelos iniciales (AEM): “Dinámica ecológica y dinámica evolutiva en la Industria Salmonera”</i>	39
a) Introducción.....	39
b) Objetivo de la actividad.....	40
c) Consignas.....	40
3. <i>Actividad de Síntesis (AS): “Las especies y los ambientes se conectan... y cambian”</i>	42
a) Introducción.....	42
b) Objetivo de la Actividad.....	42
c) Consignas.....	43
4. <i>Actividad De Aplicación (AA): “El Paradigma “Una Salud” Y La Industria Salmonera Como Cuestión Ambiental”</i>	43
a) Introducción.....	43
b) Objetivo de la actividad.....	44
c) Consignas.....	44
5. <i>Actividad de Evaluación: “Una Salud: por nosotros y las futuras generaciones”</i> ..	45
a) Introducción.....	45
b) Objetivo de la actividad.....	45
c) Consignas.....	45
Referencias	46

Resumen

En el marco del Trabajo de Integración Final (TIF) de la carrera de Posgrado: Especialización en la Enseñanza de la Biología, se propone la caracterización del Enfoque Hablar, Leer y Escribir en Ciencias para propiciar el desarrollo del lenguaje científico escolar en alumnos y alumnas de la escuela secundaria.

El trabajo destaca que las investigaciones en este campo revelan que al alumnado del nivel medio les resulta difícil dar cuenta de este tipo de lenguaje por considerarlo complejo y diferente al que suelen emplear en lo cotidiano. Al respecto se hace referencia a cómo contribuir con el desarrollo del mismo para que los y las estudiantes puedan reflexionar, aprender y comunicar, mediante la oralidad y la escritura, los contenidos que se abordan con las diversas propuestas didácticas.

En tal sentido, se presenta una propuesta de intervención didáctica denominada “La resistencia antimicrobiana como evidencia evolutiva en el marco del paradigma Una Salud”, dirigida a alumnos y alumnas de 5° Año de la modalidad Ciencias Naturales de un colegio de gestión pública de la Ciudad de Ushuaia, que plantea el desarrollo gradual de habilidades cognitivas y cognitivolingüísticas, y que enfatiza en la habilidad argumentativa, para favorecer la construcción de un aprendizaje significativo a partir del análisis de problemáticas de relevancia social.

1- Introducción

En función de un proyecto institucional, profesores y profesoras, planifican la enseñanza como una forma de democratizar el acceso al conocimiento, realizando actividades de diseño, desarrollo, evaluación y gestión de los contenidos para favorecer la interacción comunicativa y discursiva que se expresa en forma oral, escrita o gestual, entre las y los estudiantes, tutores y colegas, generando situaciones para aprender a hablar las ciencias o promover procesos metacognitivos necesarios para desarrollar el aprendizaje (De Longhi et al., 2012).

Señala Gil Pérez (1991, como se citó en De Longhi et al., 2012), que las expectativas de las y los docentes de ciencias son, por un lado, saber los contenidos del espacio curricular a enseñar para reconocer y cuestionar el pensamiento espontáneo o no dirigido, y por otro, hacerse de saberes teóricos sobre el aprendizaje de las ciencias que den cuenta de cómo diseñar y conducir las actividades, cómo evaluarlas, considerando procesos de investigación e innovación. Seguidamente, De Longhi et al. (2012) mencionan que, las y los educadores, deben contribuir a fortalecer la dimensión comunicativa y dialógica en sus prácticas, por considerarla mediadora de la dinámica de enseñanza y aprendizaje, y señalan que son muchos los estudios que recuperan la idea de desarrollar discursos coherentes con el conocimiento científico focalizados en potenciar las habilidades cognitivas y lingüísticas.

Resulta importante mencionar que la educación secundaria es primordial para el desarrollo de procesos cognitivos de nivel superior, y asimismo, respecto al campo de la enseñanza de las ciencias, la alfabetización científica representa uno de los pilares principales para la formación de ciudadanas y ciudadanos críticos, ya que promueve competencias vinculadas con la reflexión, la toma de decisiones, la observación y la comunicación necesarias para su desempeño en la sociedad (Busquets et al., 2016).

Al respecto, Sanguil Medina (2019) advierte que, a las y a los estudiantes, les resulta complejo realizar un análisis crítico, por lo que enfatiza en la necesidad de una enseñanza que discrepe del enfoque tradicional expositivo ya que, este modelo se ha constituido como promotor de la idea de ciencia como un conjunto de datos a ser memorizados. En este sentido, Garritz (2001, como se citó en Busquets et al., 2016) señala la importancia de enseñar las ciencias desde un enfoque constructivista vinculado con el desarrollo de capacidades comunicativas y argumentativas ya que, de esta manera, se contribuye a que alumnos y alumnas desarrollen un pensamiento más crítico con el cual intervenir y transformar el entorno en el que viven.

Por lo expresado, y en el marco de la elaboración del trabajo final de integración de la Carrera de Posgrado: Especialización en la Enseñanza de la Biología, se presenta

una propuesta de intervención didáctica, que tiene como objetivo aportar estrategias enfocadas en la perspectiva, hablar, leer y escribir, para contribuir al abordaje del lenguaje de las ciencias y por consiguiente a la alfabetización científica en estudiantes de 5to Año del Ciclo Orientado del Bachiller en Ciencias Naturales de un Colegio Público de la Ciudad de Ushuaia de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

2- Justificación

En el campo de la educación de las Ciencias Naturales, el aprendizaje del lenguaje científico escolar se considera como uno de los mayores logros, aunque es habitual encontrar referencias sobre las dificultades para asimilarlo (Navarro & Revel Chion, 2013).

Según Bassarsky (2008), son habituales las falencias respecto a la expresión del lenguaje de manera oral o escrita, como así también, en la interpretación de consignas de trabajo y/ o en las producciones textuales.

De igual manera, Serrano de Moreno (2015) plantea que, aunque las y los educadores valoren el lenguaje de la ciencia, no suelen promover prácticas que permitan, a los y las estudiantes, leer y escribir, y por lo tanto, propicien la elaboración de tipologías textuales respecto a los nuevos conocimientos científicos.

En este sentido, Jorba y Sanmartí Puig (1996, como se citó en Navarro & Revel Chion, 2013), refieren a considerar el lenguaje en situación de aprendizaje, para favorecer la verbalización de las representaciones mentales de las y los estudiantes. Esto es, reconocer el papel de las habilidades cognitivas y cognitivo lingüísticas en la construcción de textos. Al respecto, Navarro & Revel Chion (2013) mencionan que, las habilidades no suelen estar lo suficientemente desarrolladas, por lo que enfatizan en su enseñanza de manera transversal y en las distintas áreas curriculares, es decir, no ser exclusiva del área de Lengua.

Por otra parte, cabe señalar que las problemáticas en torno a la lectura y escritura se extienden al nivel superior, y en este sentido, García Romano (2011), realiza explicaciones sobre este hecho. La autora menciona que éstas se movilizan entre dos polos: las que adjudican la responsabilidad a la escuela media y las que responsabilizan del hecho a las dificultades de los exámenes, sobre todo en las unidades académicas que poseen ciclos de nivelación regulados por cupos.

Respecto a las primeras, Carlino (2002), enfatiza en la necesidad de analizar las prácticas docentes y reconocer que, para que los y las jóvenes se apropien de un

contenido, tienen que reconstruirlo, y la lectura y escritura representan herramientas fundamentales en esta tarea de asimilación y transformación del conocimiento.

El lenguaje es una actividad social que, en una situación de enseñanza aprendizaje representa un imprescindible para comunicar objetivos y experiencias ya que favorecen la negociación de significados y la elaboración de conocimientos (Jorba et al., 2000). Sobre este aspecto, los autores, resaltan en que, cuantas más posibilidades los y las estudiantes posean de manifestar oralmente o por escrito, argumentos o explicaciones a sus docentes y compañeros tendrán más oportunidades de construir social y personalmente las explicaciones sobre el mundo y sobre ellos mismos.

El abordaje de una propuesta didáctica enmarcada en la perspectiva hablar, leer y escribir en ciencias para favorecer la apropiación del lenguaje científico, hace referencia a la idea constructivista que señalan (Pozo & Gómez Crespo, 1998): aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos.

3- Marco Teórico

Señala Lemke (1997), el aprendizaje de la ciencia implica “aprender a hablar” con un dialecto diferente al cotidiano. Destaca que hablar científicamente, supone aprender a comunicarse en este idioma. Esto es, observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, hipotetizar, teorizar, cuestionar, desafiar, argumentar, diseñar experimentos, seguir procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, informar, escribir, leer y enseñar.

En este sentido, Sanmartí (2002), destaca la terminología y las estructuras retóricas (silogismos, analogías, metáforas) y de género (descripción, justificación, argumentación, elaboración de informes), empleadas en el lenguaje de las ciencias, y que son diferentes las que se utilizan cotidianamente. Al respecto, señala como esencial promover prácticas educativas que fomenten la mejora de las formas de hablar, de escribir y de leer sobre un determinado tema para poder comprenderlo (Sanmartí, 2007).

El lenguaje de las ciencias se aprende hablando, leyendo y escribiendo, señala García Romano (2011), por lo que resalta la necesidad de resignificar los modos de abordar las clases de Biología, para que conduzcan a la construcción de comprensiones compartidas y que los y las estudiantes experimenten el lenguaje como una forma de conversación entre ideas y no como un modo de recibir “la verdad.

3- 1. La Perspectiva Socio- Lingüística del Lenguaje Científico

La educación secundaria supone una serie de retos para los y las estudiantes que empiezan a transitar en este nivel. Desafíos que, según Roldán (2019), son lingüísticos- cognitivos y que se presentan a medida que deben usar el lenguaje oral y escrito para aprender ciencias.

Desde este punto de vista, es de destacar que el conocimiento científico es favorecido por el intercambio de opiniones y la negociación de significados entre el alumnado y los profesores, y es la utilización de este lenguaje lo que permite que los modelos explicativos sean cada vez más científicos, y que, por lo tanto, éste evolucione (García Barros & Martínez Losada, 2014).

Menciona Pineau (2001), la escuela es “algo más” que un epifenómeno de la escritura. En ella, señala Gómez Alemany (2000, en Jorba et al., 2000), se lleva a cabo la función social y socializadora de la educación cuya importancia radica en la posibilidad de favorecer el desarrollo de competencias individuales y el acceso a la cultura por los procesos comunicativos que en ella se desarrollan.

En ese marco, la autora refiere al lenguaje como una práctica comunicativa fundamental para que, profesores y profesoras, puedan explicitar, en sus prácticas

cotidianas, intenciones y objetivos, introducir nuevas temáticas, provocar y guiar discusiones, relacionar el pensamiento con la acción, consolidar experiencias compartidas, resolver malentendidos, clarificar las reglas de participación, para ayudar a los y las alumnos, entre otras; y paralelamente, lo menciona como un medio de aprendizaje que posibilita a los y las estudiantes la comprensión de los contenidos que les presentan sus docentes, y, asimismo, para establecer relaciones semánticas con los temas que ya les fueron abordados. Es por ello, una herramienta con la cual, alumnos y alumnas, pueden expresar sus ideas, sus elaboraciones, sus necesidades, lo que lo faculta como un representante observable por medio del cual se puede analizar el contexto mental del alumno (Ferreira et al., 2005).

Se plantea entonces, señala Mercer (1997, como se citó en Lapasta, 2017), para este ejercicio social y cotidiano, una doble función: una tarea cultural (comunicar), y, por otro lado, una tarea psicológica (pensar). De ahí de reflexionar el lenguaje verbal como un instrumento psicológico y cultural para que, según Lapasta (2017), las personas puedan formular sus ideas y, a su vez, comunicarlas, y también, un medio para que la gente piense y aprenda conjuntamente.

El lenguaje representa el medio por el cual se posibilita la comunicación, es por ello que Jorba et al. (2000) , consideran que el uso de la lengua en situación de aprendizaje es un factor determinante del aprendizaje significativo por parte de los y las estudiantes.

3- 2. La Perspectiva Socio- Constructivista del Lenguaje Científico

Para posibilitar saberes científicos significativos y por lo tanto duraderos, Véliz-Burgos & Francisco-Carrera (2020), mencionan que se requiere del análisis formal del engranaje lingüístico, como también, de la clarificación y precisión de los procesos cognitivos que se constituyen en el cerebro.

Sobre este aspecto, Navarro & Revel Chion (2013), destacan la necesidad de favorecer el desarrollo de competencias letradas básicas, metacompetencias cognitivas y lingüísticas que permitan, a los y las estudiantes, asumir una postura crítica sobre las prácticas escritas y lectoras propias y ajenas, que propicia un metalenguaje de análisis.

Es importante señalar que, como mencionan Jorba et al. (2000), la capacidad de comunicar estos saberes a menudo no está adecuadamente desarrollada o no es lo suficientemente eficiente, por lo que es necesario aclarar y consensuar, con los y las estudiantes, la significación de la terminología comúnmente empleada en clases, tales como: explicar, justificar- que representan habilidades cognitivo- lingüísticas, dado su amplio campo semántico.

A veces pedimos a los alumnos que, después de realizar una experiencia de laboratorio, expliquen un procedimiento que han seguido, cuando realmente queremos que describan el procedimiento; o cuando pedimos que una persona nos explique la película que acaba de ver, cuando realmente lo que queremos es que nos narre los acontecimientos que conforman su trama. O bien cuando queremos para aclarar la tarea propuesta pedimos a los estudiantes que justifiquen el por qué, lo cual es una redundancia, o utilizamos explicar el por qué para decir justificar, etc. (Jorba et al., 2000, p. 33)

En este sentido, continúan los autores, para posibilitar el aprendizaje y la construcción del conocimiento se deberán utilizar textos diversos (descriptivos, narrativos, explicativos, instructivos, argumentativos) que conjuguen tanto las habilidades cognitivas y las cognitivo-lingüísticas.

3- 2. 1. Las Secuencias Didácticas, las Habilidades Cognitivas y Cognitivo-Lingüísticas.

Para la construcción de un texto científico se requiere, como señalan Fernández-Marchesi & Pujalte (2019), no solo conocer la terminología de determinado tema a trabajar, sino también reconocer qué relaciones semánticas serán oportunas definir entre los términos que pretenden emplearse y que inciden en los verbos, conectores y principalmente en los componentes lingüísticos que finalmente condicionan la significación del discurso.

Desde esta perspectiva, refieren los autores, es esencial reflexionar en el marco de una enseñanza que posibilite que alumnos y alumnas, no solo aprendan ciertos contenidos, sino también, que los saberes adquiridos les sean significativos.

4- 2. 1. a. Las Secuencias Didácticas.

La tarea de enseñar las ciencias naturales requiere que profesores y profesoras implementen en el aula propuestas didácticas para que, los y las estudiantes, puedan reconocer y comprender el mundo que los rodea. Esto representa una tarea compleja, por lo que es importante analizar lo que se pone en práctica durante las clases para contribuir a la alfabetización científica del alumnado.

Expresa Izquierdo Aymerich (2014): la sociedad no espera de las ciencias una 'verdad sobre el mundo', sino la solución de problemas concretos que tienen que ver con la supervivencia de las personas o del planeta (p. 70). Desde esta perspectiva, plantea la autora que es difícil hacer conciliar la creatividad del estudiantado con el aprendizaje de las ciencias. Esto es, teniendo en cuenta que el conocimiento científico es un diseño para comprender y actuar, es complejo enseñar a los alumnos y alumnas

a diseñar su conocimiento para que tomen conciencia de que lo que aprenden en el ámbito escolar les ha de resultar provechoso y constructivo.

Es por ello por lo que el diseño didáctico de una unidad de enseñanza es la tarea más significativa que proceden a realizar las y los docentes, según menciona Sanmartí (2000) ya que, por medio de su implementación en clases se puede apreciar, en mayor o menor medida, la interiorización de los diversos contenidos científicos de la ciencia escolar.

Una unidad didáctica, refieren (Fernandez Marchesi & Pujalte, 2019), es un instrumento de profesionalización de los profesores y las profesoras, que supone una hipótesis teórica de trabajo, cuya implementación en clases, en función de los diversos contextos de aplicación, se reconstruye y resignifica en un proceso metaevaluativo continuo (p. 10). Se estructura, según los autores mencionados, por una o más secuencias didácticas (SD). Asimismo, éstas por actividades que se encuentran enfocadas en el cumplimiento de diversos objetivos de aprendizajes que se aspiran a concretar con el estudiantado, y que se pueden apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1

Particularidades de las actividades de las secuencias didácticas

ACTIVIDADES	PARTICULARIDADES
De iniciación y exploración (EIEAS)	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar que los y las estudiantes expliciten sus representaciones y que adquieran una primera visión de conjunto del trabajo.
Para la promoción de la evolución de los modelos iniciales (AEM)	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar que los y las estudiantes reconozcan modos posibles de resolver las tareas planteadas, y establezcan vinculaciones entre conceptos y puntos de vista en relación con los temas abordados. • Enriquecer la mirada inicial del problema a partir de nuevas experiencias que conduzcan progresivamente a un uso más preciso del lenguaje. • Reestructurar la forma de mirar, pensar y hablar en relación con el fenómeno objeto de estudio. • Expresar por escrito, comunicar las ideas, reformular y tomar decisiones respecto de qué datos priorizar.

De síntesis (AS)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicitar que aprendieron y cómo. • Reconocer las características del modelo presentado a través de la utilización de instrumentos formales tales como esquemas, mapas y redes conceptuales. • Realizar síntesis idiosincrásicas y provisorias y, por lo tanto, susceptibles de ser perfeccionadas y ajustadas conforme evoluciona el proceso de aprendizaje.
DE APLICACIÓN (AA)	<ul style="list-style-type: none"> • Transferir a situaciones más complejas que las iniciales o de estructura diferente, de manera tal de evitar la mecanización que caracteriza al algoritmo.
DE EVALUACIÓN (AE)	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la autoevaluación de los estudiantes y regular sus formas de pensar y actuar. • Favorecer la expresión de sus ideas y la contrastación con otras, establecer nuevas relaciones y la toma de conciencia de las diferentes perspectivas.

Fuente: Sanmartí (2000)- Fernandez Marchesi & Pujalte (2019)

Yepez Rendón (2015), señala a la SD como el escenario en donde no solo se pueden llevar a cabo el planteamiento de ideas, pensamientos, opiniones, experiencias, sino también la que provoca, en los y las estudiantes, interés y motivación para su aprendizaje. Por su parte, Astudillo et al. (2011), plantean también la idea de SD como un medio capaz de propiciar e impulsar relaciones efectivas entre teoría educativa, pensamiento y acción reflexiva y situada de enseñanza (p.568). Asimismo, la conciben también, como una hipótesis de trabajo para la enseñanza de contenidos de ciencia orientada a la promoción de aprendizajes para la significación sociocognitiva, lo que supone un proceso recursivo de fundamentación, revisión y reescritura desde un enfoque de problematización del conocimiento escolar.

Al respecto, cabe destacar las categorizaciones respecto a las modalidades o formas de pensar la enseñanza que estos autores especifican en su investigación científica, y que se puede observar en la Tabla 2, ya que representan maneras de reconocer las construcciones de sentido que subyacen a los diseños didácticos, y que ofrecen la posibilidad de hipotetizar acerca de los obstáculos y trayectorias de evolución del pensamiento y la acción docente.

Tabla 2

Modalidades o formas de pensar la enseñanza que sintetizan el enfoque sobre el conocimiento a enseñar

Modalidad	Características generales
Acumulativa	Sucesión independiente de bloques que abordan diferentes tópicos de una temática central. El desarrollo conceptual es la instancia primera y principal a lo largo de la secuencia. La teoría es el punto de partida que da lugar a derivaciones de diversa índole (aplicaciones, problemas, ejercitaciones, etc.), primando una orientación expositivo-directiva.
En red de relaciones lábiles	Tejido de significaciones múltiples vinculadas a una temática central a partir del abordaje y problematización de tópicos puntuales en un esquema de relaciones conceptuales lábiles. Se contemplan aristas de un problema a través de sensibilización y movilización de intuiciones.
Por núcleo conceptual	Núcleo conceptual desarrollado a partir de instancias de problematización o sensibilización y cuyo abordaje da lugar a escenarios de profundización conceptual y transferencia contextualizada a situaciones nuevas. Se abordan, en general, contenidos especialmente áridos y abstractos.
Procedimental-productiva	Exploración, manipulación y abordaje de herramientas procedimentales orientado a su utilización en el diseño de nuevas producciones, concebidas como alternativas de solución de problemáticas específicas. Hay un privilegio del conocimiento práctico y una orientación pedagógica sobre procedimientos y su validación.
Por síntesis integradas	Síntesis parciales, con eje en la dimensión conceptual, se acoplan sucesivamente a partir de la sumatoria de nuevos componentes (conceptos, datos, relaciones conceptuales). Se introducen alternativamente elementos de problematización o contextualización. El docente desarrolla orientación directiva centrada en dimensión conceptual, con énfasis en el control o regulación de la comprensión.
Por eje transversal	Estructura transversal multidimensional que se va conformando articulada y progresivamente. Se procede por bloques de

problematización y argumentación contextualizada hasta arribar a un modelo explicativo de conjunto, que privilegia un sentido de complejidad. El docente desempeña un rol central en los andamios para la articulación conceptual.

En espiral Niveles de progresión conceptual que se integran a través de síntesis parciales. Se parte de un problema abierto que da lugar a diseños estratégicos con énfasis en la dimensión argumentativa. Teoría y experimentación se introducen como necesarias en el contraste, formulación de hipótesis, argumentaciones, ajustes progresivos, etc. Metarreflexión docente y autorregulación cognitiva del estudiante (individual y grupal).

Fuente: Astudillo et al. (2011)

Adicionalmente, cabe señalar, según expresan Fernández-Marchesi & Pujalte (2019), que aunque no exista una receta ideal de cómo diseñar secuencias didácticas, existen cuestiones esenciales interrelacionadas a resolver, y que son: el qué, el para qué y cómo enseñar y aprender, ya que representan el punto de partida del diseño.

3- 2. 1. b. Las Habilidades Cognitivas y Cognitivo- Lingüísticas.

Las investigaciones en el campo de la didáctica de las ciencias naturales, aluden a que, como expresan Couso et al. (2020), existen consensos sobre lo que es relevante para el aprendizaje de las ciencias que hacen referencia a incluir en las prácticas áulicas, además del conocimiento de los porqué de un determinado espacio-modelos y teorías científicas-, prácticas que propicien la realización de explicaciones con las pruebas que las sustentan, es decir, una comprensión de cómo sabemos lo que sabemos o por qué creemos lo que creemos (p.76).

Fernández-Marchesi & Pujalte (2019) destacan que, si el propósito de los educadores es que alumnos y alumnas alcancen el aprendizaje de un modelo científico o metacientífico, las actividades de las secuencias didácticas deberían garantizar que reflexionen con esos modelos y, en consecuencia, dichos aprendizajes deberían ponerse en manifiesto en su capacidad de argumentar desde esos modelos y plantear injerencias en ese marco.

Al respecto, cabe mencionar las tres dimensiones del aparato cognitivo humano: pensar, hacer y comunicar que, según Guidoni (1985, como se citó en

Izquierdo Aymerich, 2014), se presentan como irreducibles e integradas a la hora de producir un discurso, y que permiten conducir a un saber genuino.

Sobre este aspecto, Izquierdo Aymerich (2014) expresa la necesidad de que educadores y educadoras, propicien, identifiquen y anticipen, las interrelaciones entre estas dimensiones, debido a que, como menciona la autora, la estructuración de los conocimientos se consigue mediante esta actividad cognitiva tridimensional, la cual precisa discurso (argumentación) y, prioritariamente, interrogantes genuinos que tiren de los alumnos y los impulsen a actuar, a elaborar nuevos saberes.

Promover un aprendizaje significativo que propicie la alfabetización científica, representa, según Jorba et al. (2000), reconocer el uso de la lengua en situación de aprendizaje, lo que supone el desarrollo de habilidades cognitivas y cognitivolingüísticas comprometidas en dicho proceso. En este sentido, según lo expuesto por los autores será pertinente reflexionar la práctica docente, en el marco de las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles habilidades básicas movilizan a los y las estudiantes para la comprensión de textos orales y escritos?, ¿Cuáles de estas habilidades básicas movilizan a los alumnos y alumnas para la producción de textos orales y escritos? (p. 31).

Sobre estos aspectos, es relevante enfatizar que, la enseñanza de las ciencias naturales tiene como objetivo que el alumnado logre reconocer los fenómenos del mundo que lo rodean, asimismo, logre interpretarlos mediante la enseñanza paulatina de modelos científicos cada vez más complejos, con el propósito de favorecer- permitir su desenvolvimiento responsablemente en la sociedad (García Barros & Martínez Losada, 2014).

Para ello, estos autores expresan que los y las estudiantes tendrán que, a partir del uso gradual de las habilidades cognitivas, desarrollar habilidades cognitivo-lingüísticas que les permitan producir textos acordes a las diversas finalidades que se persiguen con cada diseño didáctico.

3- 2. 1. b. a. Las Habilidades Cognitivas.

Fueron estudiadas por Benjamín Bloom (1913 – 1999), quien desarrolló una clasificación sobre las mismas teniendo en cuenta los niveles de pensamiento durante el proceso de aprendizaje, que, según Rivera (2019), representan el marco de referencia para categorizar lo que se espera que los alumnos aprendan. Esta categorización, menciona la autora, se obtiene analizando la cognición de alumnos y alumnas, mediante el empleo de seis niveles taxonómicos que van de lo más sencillo a lo más complejo (Tabla 3), cuyo reconocimiento, para Fernández-Marchesi & Pujalte (2019), representan

una manera de ordenar jerárquicamente los procesos cognitivos, y asimismo, una estrategia para la formulación de objetivos de aprendizaje de las diversas actividades (Tabla 1) que se implementan en las secuencias didácticas.

Del mismo modo, Saucedo León (2015) privilegia el aporte científico de Bloom por su compatibilidad con los criterios pedagógicos constructivistas dado que en la práctica docente, su aplicación gradual en las actividades de la SD implica la maduración de destrezas intelectuales superiores que en otras palabras representan la conformación de competencias cada vez más complejas propias de la actividad científica.

Tabla 3

Jerarquización de las habilidades cognitivas de la taxonomía de Benjamín Bloom

Habilidades de Orden Superior	Habilidades Cognitivas	Características generales
	Crear	Involucra reunir cosas y hacer algo nuevo. Para llevar a cabo tareas creadoras, los aprendices generan, planifican y producen. Sinónimos: Diseñar- construir-planear- producir- elaborar- idear- trazar
	Evaluar	Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad. Sinónimos: Revisar- hipotetizar- formular- criticar- experimentar- monitorear- criticar
	Analizar	Descomponer el conocimiento en sus partes y pensar en cómo estas se relacionan con su estructura global. Sinónimos: Comparar- organizar- estructurar deconstruir- integrar- encontrar. atribuir
	Aplicar	Aplicación de un proceso aprendido, ya sea en una situación familiar o en una nueva. Sinónimos: Implementar- desempeñar- ejecutar- usar

Habilidades de Orden Inferior	Comprender	Habilidad de construir significado a partir de material educativo, como la lectura o las explicaciones del docente. Sinónimos: Interpretar- resumir- inferir- parafrasear- ejemplificar- comparar- explicar- ejemplificar
	Recordar	Reconocer y traer a la memoria información relevante de la memoria de largo plazo. Sinónimos: Reconocer- describir- identificar- recuperar- denominar- localizar- encontrar- listar

Fuente: Fernández-Marchesi & Pujalte (2019)

3- 2. 1. b. b Las Habilidades Cognitivolingüísticas.

Refieren Jorba et al. (2000): las habilidades cognitivas se encuentran en la base del aprendizaje, y son mediante ellas que se concretan las denominadas habilidades cognitivolingüísticas que se pueden apreciar en la Tabla 4.

Tabla 4

Habilidades cognitivolingüísticas en Jorba et al. (2000)

Habilidades Cognitivolingüísticas	Características generales
Describir	Producir proposiciones o enunciados que enumeren cualidades, propiedades, características, acciones, mediante todo tipo de códigos y lenguajes verbales y no verbales, de objetos. hechos, fenómenos, acontecimientos, sin establecer relaciones causales al menos explícitamente.
Definir	Expresar las características necesarias y suficientes para que el concepto no se pueda confundir con otro, con la ayuda de otros términos que se suponen conocidos.
Resumir	Realizar a partir de un texto, exposición oral, video, un proceso de selección y condensación de las ideas de más

	<p>valor estructural, que se hace de manera consciente de acuerdo con la tarea propuesta.</p> <p>El texto que resulta ha de ser fruto de la reelaboración personal de las ideas contenidas en el documento orinal.</p>
Explicar	<p>Presentar razonamientos o argumentos estableciendo relaciones (debe haber relaciones causales explícitamente) en el marco de las cuales los hechos, acontecimientos o cuestiones explicadas adquieren sentido y llevan a comprender o a modificar un estado de conocimiento.</p>
Justificar	<p>Producir razones o argumento, establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con el fin de modificar el valor epistémico de la tesis en relación con el corpus de conocimientos en que se incluyen los contenidos objeto de la tesis.</p>
Argumentar	<p>Producir razones o argumentos, establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con el fin de modificar el valor epistémico de la tesis desde el punto de vista del destinatario.</p>
Demostrar	<p>Probar la validez de un resultado mediante un razonamiento de tipo deductivo que siga las exigencias de una disciplina concreta.</p>

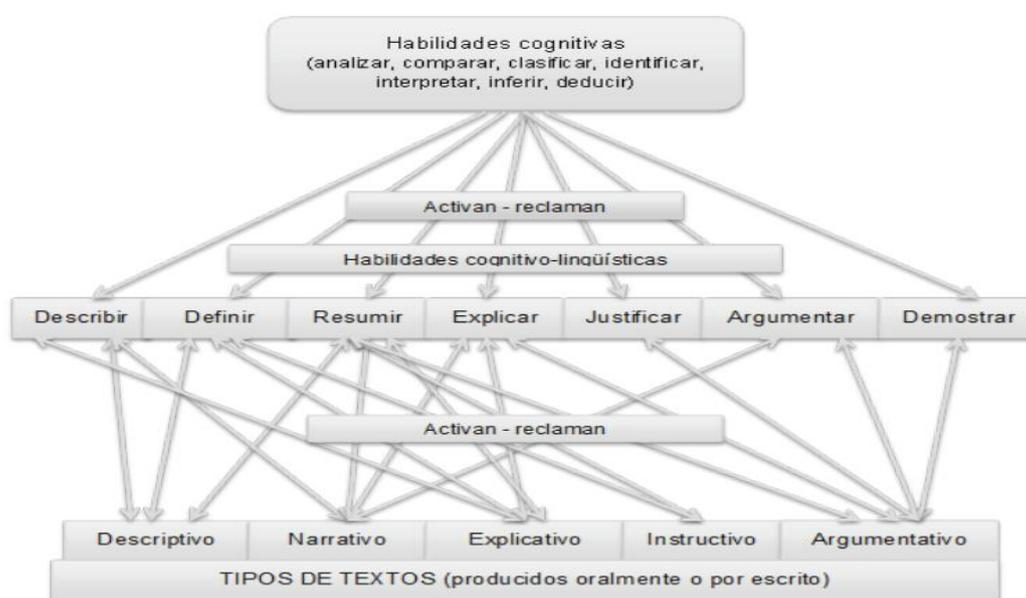
Fuente: Fernández-Marchesi & Pujalte (2019)

Según estos autores, las habilidades cognitivolingüísticas reciben su denominación por su relación con las diversas tipologías textuales. Esto alude a que las mismas se expresan de manera oral o escrita mediante diferentes textos, tales como, el descriptivo, narrativo, explicativo, instructivo o argumentativo. Destacando a su vez que, de acuerdo con las maneras en que estas sean empleadas en las propuestas didácticas, se determinan maneras diferentes de aprender los contenidos.

Un aspecto a considerar sobre esta mención, tiene que ver con reconocer la existencia de un entrelazamiento entre las habilidades cognitivolingüísticas y las tipologías textuales, por lo que resulta, según Ángel Prats en Jorba et al. (2000), complejo distinguir las habilidades primarias involucradas en la elaboración de un texto

(Figura 1). A modo de ejemplificación, el autor señala que, una descripción de los sucesos/fenómenos y los modelos teóricos que demanda la educación científica, representa el fundamento para poder construir otros tipos de textos, tales como definiciones o justificaciones. En este sentido, cabe acotar que, dado que estas últimas necesitan que se vinculen sucesos/fenómenos con el marco explicativo, diversos autores insisten en enfatizar que este tipo de textos, a pesar de ser muy importantes, tienen escasa presencia en las explicaciones del profesorado y en los libros de texto, a pesar de su frecuente exigencia en las instancias evaluativas (Izquierdo y Sanmartí, 2000 en García Barros & Martínez Losada, 2014).

Figura 1: Relación entre habilidades cognitivas, cognitivo lingüísticas y tipologías textuales



Fuente: Jorba et al. (2000)

Las habilidades cognitivolingüísticas se relacionan unas con otras, señalan Jorba et al. (2000), asimismo destacan una gradación que va desde describir a explicar, a justificar y argumentar, pese a ello, expresan tener presente que incluso en el planteamiento de una situación sencilla se activan un abanico de habilidades.

Por otro parte, estos autores mencionan que el objetivo principal que se pretende alcanzar, en consideración del uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje, es habituar a los y las estudiantes a explicar, justificar o argumentar, con la excepción de que el educador en su propuesta didáctica indique lo contrario y determine, por ejemplo, como requerimiento una descripción o una narración.

En esta ponencia se tratará la argumentación, como una habilidad comunicativa potente del enfoque Hablar, leer y escribir, dado que su abordaje, como

se expuso anteriormente, favorece el cumplimiento del objetivo principal en educación en ciencias naturales, que es la alfabetización científica de los y las estudiantes.

3- 2. 2. La Argumentación

Como se señaló anteriormente, hablar el lenguaje de las ciencias en la escuela, no se limita al uso de términos técnicos, por el contrario implica observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, cuestionar, decidir, concluir, enseñar y resolver problemas en la escuela y en la vida cotidiana (Lemke,1997). En ese sentido, la enseñanza de las ciencias naturales proporciona el marco ideal para el desarrollo de habilidades cognitivas y competencias significativas para el alumnado, ya que educar científicamente, como menciona Lemke (2006, como se citó en Briñez Ortega et al.,2014), es propiciar el desarrollo del pensamiento crítico, mediante el desarrollo y uso de habilidades que contribuyan a mejorar las condiciones de vida.

En este sentido, Muñoz- Campos et al. (2020) denotan la necesidad de mejorar la habilidad argumentativa, destacándola como una habilidad comunicativa primordial de la actividad científica. Al respecto, Revel Chion & Aduriz Bravo (2014), mencionan que su dominio es fundamental para un aprendizaje científico de calidad por parte de los y la estudiantes, haciendo énfasis en que la habilidad argumentativa representa una línea de investigación altamente potente, por ser la habilidad más elaborada y compleja, en la que los modelos se ponen al servicio de dar sentido al mundo (p. 119).

Estos autores asimismo señalan una serie de componentes característicos de la habilidad argumentativa, que se describen en la Tabla 5, y que contribuyen a la producción de textos explicativos, lo que supone mayores desafíos cognitivos para los alumnos y alumnas, porque les permite analizar e identificar las interrelaciones presentes entre los conceptos.

Tabla 5

Componentes de la habilidad cognitivolingüística: Argumentación

Componente	Características generales
Retórica	Voluntad de convencer al interlocutor y de cambiar la posición que un saber tiene para él.
Pragmática	Alude a la necesidad de un modelo teórico que sirva de referencia al proceso

Lógica

Apoyada en el dispositivo sintáctico complejo del texto producido

Fuente: Revel Chion & Aduriz Bravo (2014)

La habilidad de argumentar, según Jorba et al. (2000), representa la base de los textos argumentativos, pero también de los explicativos y narrativos, y se caracterizan por tener como objetivo modificar el estado de conocimiento del destinatario, estableciendo relaciones entre hechos y conceptos (p. 70). Sobre este aspecto, cabe destacar que, propiciar el lenguaje escrito en las clases de ciencias, según Revel Chion (2012), posibilita que, alumnos y alumnas, se familiaricen con algunas particularidades del saber científico como lo es la difusión de las ideas teóricas con una intención persuasiva.

Al respecto, refieren Revel Chion & Aduriz Bravo (2014) que, se aprende a argumentar entretanto se haga factible la participación de los y las estudiantes, de instancias en las que su práctica sea posible y fomentada ya que favorece que el estudiantado aprenda no solo los contenidos científicos, sino también las especificidades de esta habilidad.

4- Contenidos a Trabajar y su Vinculación con el Diseño Curricular Provincial

El Diseño Curricular de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, según la Res. N° 2796 del Ministerio de Educación (2014a), refiere a la necesidad que la enseñanza de las ciencias propicie la expresión del conocimiento. Esto alude a que, la comprensión de un concepto debería poder declararse de manera clara y pertinente. En tal sentido menciona que, en las propuestas didácticas, se deberían poner en circulación las habilidades cognitivas y cognitivolingüísticas.

Dado el valor de la comunicación en el avance científico y, por lo tanto, la abundancia de conocimientos respaldados por testimonios escritos que resultan en información científica, este Diseño plantea la importancia de atender a la demanda de prácticas discursivas (orales y escritas) para contribuir a la reconstrucción de significados que favorezcan la construcción del conocimiento científico. Al respecto señala que, la enseñanza de las ciencias en la escuela secundaria en la actualidad apunta al desarrollo de contenidos con mayor significación para la vida cotidiana, asimismo, que debe propiciar el pensamiento crítico y la participación ciudadana para que los y las estudiantes interactúen con la información y se sustenten de ella para poder transmitir sus ideas. En otras palabras, que puedan argumentar respecto a cuestiones públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En este sentido, la enseñanza debe promover la búsqueda de información apropiada para favorecer la capacidad de discernir entre tanta información, trabajar en la formulación de opiniones, potenciar la capacidad de comunicación de acuerdo con el contenido a transmitir. Para ello, las habilidades cognitivas y cognitivolingüísticas deben ser un recurso para el desarrollo de contenidos, pero a la vez, constituirse en contenido a enseñar y aprender (Ministerio de Educación, 2014a).

Por otra parte, la formación específica, según la Resolución N° 2800 del Diseño Curricular Provincial para el Bachiller en Ciencias Naturales del Ministerio de Educación (2014b), hace referencia a que la enseñanza debe favorecer el reconocimiento de teorías, metodologías, instrumentos, formas de comunicación y lenguajes específicos, así como también, el potenciar habilidades, tales como identificar, analizar y resolver problemas desde una postura crítica y creativa.

Desde esta perspectiva, mediante el enfoque hablar, leer y escribir en ciencias, a partir del Espacio Curricular: Biología, se propone la secuencia didáctica denominada “La resistencia antimicrobiana como evidencia evolutiva en el marco del paradigma *Una Salud*”, que plantea el abordaje de los procesos microevolutivos en el marco de la automedicación de antibióticos y el uso abusivo de los mismos en la industria salmonera. Asimismo, el impacto de este último en el ambiente.

Dicho abordaje, predispone el análisis de las problemáticas en torno a la utilización de la medicación, de la misma manera, propicia el reconocimiento del cuidado de la salud, la valoración y cuidado del entorno natural, el uso sostenible de los recursos, la interpretación de fenómenos y procesos que hacen a la dinámica genética y evolutiva, como así también, a la comprensión de la importancia de asumir conductas de prevención, remediación y restauración (Ministerio de Educación, 2014b).

5- Objetivo General del Trabajo de Integración Final

Diseñar una propuesta de intervención didáctica con el enfoque Hablar, leer y escribir en Ciencias, para la enseñanza de la implicancia genético- evolutiva en la dinámica ecológica, desarrollando gradualmente habilidades cognitivas y cognitivolingüísticas que contribuyan al desarrollo del lenguaje de las ciencias y a la alfabetización científica de las y los estudiantes.

6- Objetivos Específicos del Trabajo de Integración Final

Que los alumnos y alumnas, al finalizar la secuencia didáctica puedan:

- Aplicar habilidades cognitivas y argumentativas en el marco de la estrategia didáctica: resolución de problemas.
- Argumentar, desde un enfoque en contexto, la relación entre la dinámica evolutiva y ecológica.

7- La Secuencia Didáctica

“La resistencia antimicrobiana como evidencia evolutiva en el marco del paradigma *Una Salud*”, es una propuesta de intervención didáctica fundamentada en el constructivismo, vinculada con la dimensión comunicativa, cuyo diseño propicia el desarrollo de habilidades cognitivolingüísticas tales como la explicación, justificación y la argumentación, para contribuir, de esta manera, con el desarrollo del lenguaje de las ciencias.

“Una Salud” es considerado un concepto emergente que implica a los peligros biológicos y a las problemáticas vinculadas con la contaminación del medioambiente, el cambio climático y la frontera hombre-animal, incluidos los derivados de las condiciones sociales, económicas y políticas, lo que supone pensar a la definición de salud de una manera más integradora, colectiva y resolutiva, al servicio de soluciones lógicas y prácticas (Ledo et al., 2021).

Desde esta perspectiva, la secuencia plantea actividades que abordan la resolución de problemas, la cual, señalan Fernández-Marchesi & Pujalte (2019), se presenta como un núcleo estructurante de la investigación en didáctica. En este sentido, cabe señalar que, según estos autores, la resolución de un problema orienta la construcción de conocimientos a partir de la reflexión, ya que propicia la problematización y seguidamente que los y las estudiantes necesiten recurrir al marco teórico para poder explicar alguna temática en particular.

La aplicación de dicha estrategia de enseñanza pretende sustituir el enfoque tradicional, ya que, como mencionan Ausubel et al. (1983, como se citó en Meleán Rojas et al., 2020), para hallar pruebas de aprendizaje significativo, se debe colocar a los alumnos frente a situaciones que supongan transformación y transferencia de las nociones conceptuales alcanzadas. En este sentido, señalan Meleán Rojas et al. (2020), la resolución de problemas es un buen camino que permite evidenciar si se logró o no este tipo de aprendizaje, dado que, en el caso de que si a algún estudiante le resulta complejo resolver determinada situación problemática, no necesariamente quiere decir que no ha aprendido significativamente porque su resolución está sujeta a otras variables intervinientes (p. 957).

Por otro lado, según la categorización de las secuencias didácticas en modalidades, la presente se adecúa la modalidad en espiral ya que, como mencionan Astudillo et al. (2011), la enseñanza de la temática se organiza por niveles de progresión conceptual que se va integrando a través de síntesis parciales elaboradas por la confrontación entre deducciones o formulaciones previas y la información reciente o por momentos de problematización. En la propuesta se observan instancias de

recapitulación, síntesis e integración progresiva de nociones y procesos, en torno al punto de partida y eje transversal, que, en este caso, es la capacidad de resistencia a los antibióticos.

Las situaciones problemáticas que se enfatizan en la secuencia hacen referencia a la interrelación entre la salud humana, ambiental y animal. El diseño de las mismas se focaliza en promover la construcción de conceptos propios del espacio curricular mediante el desarrollo de habilidades cognitivas y cognitivolingüísticas que permitan contribuir en los procesos de formación de ciudadanas y ciudadanos críticos, fomentando de esta manera una alfabetización científica orientada a la transformación social (Bermudez et al., 2020), y a la preservación del futuro del planeta (Véliz-Burgos & Francisco-Carrera, 2020).

Robredo & Torres (2021) mencionan que, los y las estudiantes no suelen reconocer el estado actual de escasez de antibióticos y las problemáticas en torno a su resistencia, tal es así, que las tareas que se indican en la secuencia se diseñaron desde un enfoque contextual.

La elección del mismo refiere a la posibilidad de permitirles involucrarse en el proceso de enseñanza de una manera más activa, ya que la industria salmonera se considera una temática de significación colectiva para los habitantes de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur, como así también, la automedicación para la población en general.

En otro orden de ideas, dada la problemática respecto a la adquisición del lenguaje científico escolar, la secuencia didáctica permite evidenciar cómo la enseñanza contextualizada y el desarrollo paulatino de las habilidades pueden propiciar el desarrollo de un aprendizaje más significativo, como así también, la formación del discurso argumentativo sobre cuestiones problemáticas de relevancia social, lo que significa ofrecerles a los alumnos y alumnas, información y contexto necesario para el desarrollo del pensamiento crítico.

A continuación, se presenta la secuencia didáctica propuesta.

7- 1. Título

La resistencia antimicrobiana como evidencia evolutiva en el marco del paradigma “Una Salud”.

7- 2. Temas

La secuencia didáctica que se presenta a continuación propone la enseñanza de los antibióticos y el surgimiento de bacterias resistentes a los mismos desde una perspectiva evolutiva en concordancia con el enfoque multisectorial de la OMS: “Una Salud” que reconoce la

interrelación entre la salud humana, animal y ambiental (Ledo et al., 2021), para la prevención y tratamiento de las enfermedades infecciosas.

Plantea el análisis de situaciones problemáticas vinculadas con el uso frecuente e inadecuado de antibióticos que favorece el surgimiento de resistencias en las bacterias lo que evidencia el proceso de Selección Natural (Curtis et al., 2008) cuya idea de adaptación al medio y supervivencia del más apto, contribuye, tal cual menciona Robredo & Torres (2021), a incrementar la amenaza a la salud pública en lo que respecta a la escases de antibióticos para combatir las nuevas cepas de estos microorganismos.

7- 3. Espacio curricular

Biología

7- 4. Destinatarios

Estudiantes de 5° Año del Bachiller en Ciencias Naturales

7- 5. Propósitos

- Favorecer el análisis y reconocimiento de la biodiversidad actual y pasada como resultado de la interacción de los procesos evolutivos y ecológicos, para comprender los cambios en distintos niveles de organización biológico e interpretar la influencia de la actividad humana en su pérdida o preservación.
- Aportar ejemplos de la historia de la biología, principalmente relacionados a aspectos genéticos y evolutivos, para la construcción de una visión actualizada de la ciencia y para la valoración de sus aportes e impactos a niveles personal y social.

7- 6. Contenidos

- Reflexión sobre la complejidad del proceso evolutivo como determinante de la biodiversidad actual integrando el conocimiento de los procesos microevolutivos (Selección Natural) y ecológicos.
- Análisis de la influencia que tiene la actividad humana sobre la biodiversidad, a la luz de la interpretación de los procesos evolutivos, reflexionando sobre las posibilidades de implementación de medidas que eviten su pérdida y favorezcan su preservación

7- 7. Objetivos generales

Los objetivos generales de la secuencia didáctica son que los y las estudiantes logren:

- Reconocer el impacto del uso indebido de los antibióticos en el marco de la acción de concienciación mundial anunciados por la OMS y OPS, mediante el abordaje de situaciones problemáticas.
- Explicar los procesos microevolutivos en función de la relación existente entre el uso de los antibióticos y el desarrollo de organismos resistentes a los mismos, analizando la historia evolutiva de la medicación para la cura de enfermedades de origen bacteriano.
- Argumentar respecto a la relación existente entre la dinámica ecológica y la evolutiva, considerando el desarrollo de las RAM (Resistencias a los antimicrobianos), el debate en torno a la industria salmonera chilena y su impacto en el marco del enfoque “Una Salud”.

7- 8. Hoja de ruta de la clase N° 1: “Antibiótico

Act. N°	Nombre de la actividad	Tipo	Objetivo	Habilidades		Detalles de la acción
				Cognitivas	Cognitivo-lingüísticas	
1	¿Me vende antibióticos... sin receta?	IE	Reconocer la venta de antibióticos como una actividad regulada y a regularizar, mediante el análisis de una situación problemática.	Recordar	Describir	Trabajo grupal. Lectura de situación problemática. Representación de los actores involucrados en la problemática. Elaboración y escritura de hipótesis.
2	Antibióticos: historia e impacto en la sociedad	EM	Comprender que el uso racional de los antibióticos contribuye a reducir la producción de resistencias a los antimicrobianos, mediante el análisis de la historia evolutiva de la medicación y su impacto en la sociedad.	Comprender Interpretar Inferir	Resumir Explicar	Análisis de lectura científica. Identificación de palabras claves. Observación de videos de la OPS. Redacción de textos.
3	Uso responsable de los antimicrobianos	S	Relacionar la venta sin receta de los antibióticos con el desarrollo de la resistencia antimicrobiana (RAM).	Aplicar Implementar	Explicar	Lectura de artículo de divulgación científica. Escritura
4	No debo automedicarme porque...	A	Explicar que la automedicación con antibióticos contribuye a la resistencia de las bacterias a través del análisis de material de divulgación científica.	Aplicar Analizar	Definir Justificar	Análisis de texto. Diseño de red conceptual. Escritura de razones o argumentos.
5	Contribuimos entre todos a evitar la resistencia a los antibióticos.	AE	Argumentar sobre la necesidad de fortalecer el uso adecuado de los antibióticos en el marco de la acción de concienciación mundial anunciados por la OMS y OPS.	Aplicar Crear	Argumentar	Diseño y explicación de infografía.

7- 9. Hoja de ruta de la clase N° 2: “Una Salud”

Act. N°	Nombre de la Actividad	Tipo	Objetivo	Habilidades		Detalles de la Acción
				Cognitivas	Cognitivo-lingüísticas	
1	Las especies y los ambientes se relacionan.	IE	Reconocer la relación existente entre la evolución y el ambiente mediante el análisis de testimonios de referentes científicos.	Recordar	Explicar	Análisis de testimonios. Elaboración de hipótesis.
2	Dinámica ecológica y dinámica evolutiva en la Industria Salmonera.	AEM	Explicar la relación entre la ecología y la evolución mediante el análisis de información sobre el uso de antibióticos y las RAM en la industria salmonera.	Comprender Interpretar	Explicar	Análisis de texto, gráfico de barras. Elaboración y escritura de hipótesis
3	Las especies y los ambientes se conectan... y cambian.	AS	Analizar el impacto ambiental de la industria salmonera, estableciendo relaciones con la Teoría Evolutiva de la Selección Natural y su evidencia evolutiva: la resistencia a los antimicrobianos.	Aplicar- analizar	Definir- explicar	Análisis de información y gráfico de artículo de investigación científica. Establecimiento de relaciones con los contenidos abordados. Redacción de texto.
4	El paradigma “una salud” y la industria salmonera como cuestión ambiental”.	A	Argumentar respecto a las posturas existentes en torno a la industria salmonera debatiendo en el marco del reconocimiento del enfoque “Una Salud”.	Aplicar- juzgar	Explicar Justificar	Análisis de texto y situación problemática. Escritura de razones o argumentos. Debate.
5	Una Salud: por nosotros y las futuras generaciones.	E	Elaborar conclusiones y producciones audiovisuales respecto al cuidado del ambiente, mediante el reconocimiento del impacto de la actividad humana sobre los ecosistemas.	Aplicar Crear	Argumentar	Producción audiovisual. Elaboración de conclusiones.

8. Clases desarrolladas

Clase N° 1: Antibióticos

1. Actividad de iniciación y exploración (AIE): “¿Me vende un antibiótico sin receta?”

a) Objetivo de la Actividad.

Reconocer que la venta de antibióticos es una actividad regulada, mediante el análisis de una situación problemática.

b) Introducción.

La actividad plantea acercar, a los y las estudiantes, al reconocimiento de la problemática en torno a la utilización de antibióticos. Apunta a que, mediante el análisis de una situación problemática se recuperen sus ideas previas, y a continuación, indaguen e hipoteticen sobre el uso de los antimicrobianos.

Se propone que la tarea se realice de manera grupal con la posterior determinación de equipos que deberán asumir roles previamente especificados.

Cabe acotar que, el trabajo en grupo, la determinación de posturas, la elaboración de opiniones y/o conclusiones para luego compartirlas, el desarrollo de reflexiones colectivas, para que se pueda pensar sobre la acción, y sobre lo que el otro haría en una situación determinada, aportan a una revisión personal, sobre un asunto social (Díaz-Estrada et al., 2019). Remite, según sostiene Perrenoud (2006, como se citó en Díaz-Estrada et al., 2019), a la inserción del actor en los sistemas sociales y a sus relaciones con los demás, en el que cada uno está ocupado en sistemas de acción colectiva. A su vez, aporta a una revisión personal sobre un asunto social (Díaz-Estrada et al., 2019).

Respecto a la actividad, se propone para finalizar, que cada equipo comparta con los compañeros las conclusiones a las que se abordaron, para favorecer, de esta manera, el intercambio de ideas a través de las cuales puedan explicitar la pertinencia de cada postura, favoreciendo así al reconocimiento de los contenidos conceptuales implicados en la polémica.

c) Consignas.

1. Reunidos en grupo, lean el siguiente texto:

¿Me vende un antibiótico... sin receta?

Un diario español plantea una situación problemática en el artículo denominado “¿Está realmente prohibido dispensar antibióticos sin receta o es un cuento para que pases a la fuerza por el médico?”¹, al cual puedes acceder con el siguiente link: https://www.eldiario.es/consumoclaro/por_derecho/cierto-prohibido-vender-antibioticos-receta_1_1749809.html :

Iker, lector y socio de eldiario.es, nos relata una situación un tanto habitual en un correo electrónico y nos plantea...: "el otro día entré en una farmacia del centro de Vitoria y la persona que tenía delante en la cola estaba discutiendo con el farmacéutico si le daba o no una caja de antibióticos a pesar de que no tenía receta. Al principio el farmacéutico se negaba asegurando que está prohibido vender antibióticos sin receta, pero la persona insistía en que le dolía una muela, que ya tenía hora con el dentista para dentro de dos días y que este le había dicho por teléfono que comenzara a tomar el antibiótico".

2. ¿Recuerdas alguna vivencia similar?
3. ¿Qué piensas al respecto? ¿Qué harías si fuera el farmacéutico? ¿Y si fueras la clienta?
4. Reúnete en grupo y personifiquen a ambos actores. Analicen sus respuestas y escríbanlas en sus carpetas
5. Considerando la disputa que relata Iker, escriban un posible desenlace de la situación.
6. Tal vez se pregunten cuál fue el resultado de la disputa entre el farmacéutico y el cliente... La noticia expresa lo siguiente:

Al final, prosigue Iker, el boticario acabó cediendo, aunque le avisó que se la jugaba.

- a- ¿Qué piensan respecto a la decisión del farmacéutico?
- b- ¿Cuál creen que es el significado de mencionar que "... se la jugaba"?

¹ Sabaté, J. (17 de enero de 2019). ¿Está realmente prohibido dispensar antibióticos sin receta o es un cuento de los farmacéuticos? .*el.Diario.es* https://www.eldiario.es/consumoclaro/por_derecho/cierto-prohibido-vender-antibioticos-receta_1_1749809.html

2. Actividad para la promoción y evolución de los modelos iniciales (AEM): “Antibióticos: historia e impacto en la sociedad”

a) Objetivo de la Actividad.

Comprender que el uso racional de los antibióticos contribuye a reducir la producción de resistencias a los antimicrobianos, recurriendo al análisis de la historia evolutiva de la medicación y su impacto en la sociedad.

b) Introducción.

Desde el punto de vista cognitivo, según Giammatteo (2013), el léxico es un elemento nuclear del aprendizaje porque contribuye a una mejor expresión, y porque constituye una vía de acceso al conocimiento y porque también colabora, junto con la lengua, en el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

En este sentido, se propone una actividad que hace hincapié primeramente en la escritura de párrafos para contribuir al reconocimiento de la importancia de los antibióticos, considerando para ello, la lectura y análisis de la historia de la medicación en el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Dicha estrategia pretende afianzar los procesos de interpretación y escritura de textos a partir del análisis de enunciados para luego, a partir del mismo, proceder a la selección de conceptos claves con los cuales, los y las estudiantes, deberán establecer las relaciones necesarias para la elaboración de un escrito (Bassarsky, 2008), potenciando, de esta manera, el desarrollo de la habilidad cognitivo- lingüística: explicar.

c) Consignas.

Antibióticos: historia e impacto en la sociedad

- 1- En el artículo: “Los antibióticos y su impacto en la sociedad”, los autores Fernández Ruiz et al. (2021), relatan lo siguiente:

“Las enfermedades infecciosas constituyen un problema de salud importante, tanto por su frecuencia de aparición como por su posible gravedad en las complicaciones locales o sistémicas que pudieran presentarse, de ahí la responsabilidad del prescriptor en el diagnóstico y tratamiento correcto de las mismas.

La aparición de los antibióticos en el siglo pasado no solamente contribuyó a disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad prohibitivamente altas que existían, sino que también cimentó las bases del progreso de procedimientos complejos y altamente riesgosos, tales como la profilaxis quirúrgica, quimioterapias, trasplantes de órganos y de células hematopoyéticas. Sería inconcebible la vida tal cual la conocemos actualmente sin la presencia de los antimicrobianos.

Este progreso alcanzado en la cura de las enfermedades infecciosas está amenazado debido al alza importante de las tasas de resistencia de las bacterias a los antibióticos, existiendo bacterias con una creciente tasa de resistencia. Según declaraciones de la Organización Mundial de la Salud, bacterias como la Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus y Streptococcus pneumoniae, seguidas de Salmonella spp, entre otras, tendrán tan alto su grado de resistencia que las enfermedades provocadas por ellas poseerán escasas o nulas opciones de tratamiento. En la época actual los hospitales del mundo ya han descrito desenlaces clínicos más desfavorables, atribuibles a este fenómeno: mayor estancia intrahospitalaria, mayores costos de atención médica y mayor tasa de muerte y discapacidad”.

- 2- Identifica en el relato de Rosa & Ruiz (2021), las palabras claves y seguidamente, escribe con ellas una breve explicación en tu carpeta.
- 3- Reunidos en grupo, lean del artículo: “Los antibióticos y su impacto en la sociedad”, el texto: “Historia del desarrollo de los antibióticos” (p. 478- 479), y realicen una línea de tiempo sobre el desarrollo evolutivo de los antimicrobianos.
- 4- Considerando el impacto del fenómeno de resistencia a los antibióticos o antimicrobianos, observa el video: “RAM- Resistencia a los antimicrobianos”² en el siguiente link: <https://youtu.be/eHmlzGB2lz8> ,y a continuación, explica la expresión: “actualmente constituye una aspiración difícil la eliminación de las enfermedades infecciosas...” (Fernández Ruiz et al., 2021).
- 5- En grupo, lean del artículo: “Los antibióticos y su impacto en la sociedad”, el texto “La resistencia bacteriana a los antibióticos” (p. 481-484) para luego escribir en sus carpetas un texto, cuyos párrafos incluyan lo siguiente:
 - Resistencia bacteriana (natural y adquirida)- riesgo mundial- fenómeno global.
 - Inadecuada utilización y uso racional de antibióticos.
 - Solución de la resistencia bacteriana- responsabilidades en la solución de la resistencia bacteriana.

² PAHO TV. (08 de junio de 2021). *¿Qué es la RAM? (Resistencia a los Antimicrobianos)*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/eHmlzGB2lz8>

3. Actividad de Síntesis (AS): “Uso responsable de los antimicrobianos”

a) Objetivo de la Actividad.

Relacionar que la venta sin receta de los antibióticos puede favorecer el desarrollo de la resistencia antimicrobiana (RAM), mediante el análisis de las recomendaciones e indicaciones de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).

b) Introducción.

La farmacorresistencia a los antibióticos representa una de las más grandes amenazas a la salud mundial, asimismo, la seguridad alimentaria y al desarrollo de las sociedades. Tal es así que la OMS, desde el año 2015, lidera una campaña mundial con la finalidad de sensibilizar a la población en general sobre esta problemática³.

En esta línea se propone una actividad que consiste, primeramente, en el análisis de un texto, a partir del cual se extraerán las ideas principales para la posterior elaboración de una síntesis de carácter grupal. Se plantean en este sentido, procesos de escritura-discusión-y-reescritura, asimismo, la posibilidad del docente de orientar a los y las estudiantes acerca del texto que deben producir, asistirlos en las dificultades encontradas y hacer explícito que la producción textual es un proceso enmarcado en un contexto retórico (Carlino, 2002).

Por otro lado, la escritura de nuevos diálogos fundamentados desde los marcos teóricos que concluyen en una presentación grupal de los contenidos abordados, tienen por finalidad que, alumnos y alumnas, puedan desarrollar la habilidad cognitivolingüística: explicar, que refiere a producir enunciados para hacer comprensible un determinado fenómeno, resultado o comportamiento (Jorba et al., 2000).

c) Consignas.

Uso responsable de los antimicrobianos

El 30 de noviembre de 2015, la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) emitió un comunicado sobre “Uso responsable de los antibióticos” en el que informa a la población sobre las principales medidas para prevenir enfermedades infecciosas.

- 1- Lean el artículo “Microorganismos resistentes a los medicamentos un problema de salud mundial”, al cual pueden acceder con el siguiente link

³ Organización Mundial de la Salud. (31 /07/ 2020). *Resistencia a los antibióticos*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>

http://www.anmat.gov.ar/comunicados/Antibioticos_RAM.pdf , y a continuación procedan a realizar una síntesis en sus carpetas con las principales ideas del artículo.

- 2- Escriban un nuevo diálogo entre los actores de la situación problemática planteada en la actividad anterior (farmacéutico- persona sin receta médica), teniendo en cuenta las recomendaciones de la ANMAT.
- 3- Considerando las especificaciones de la asociación en cuanto al uso adecuado de este tipo de medicamento, realicen un gráfico, infografía o carteles informativos, etc., de manera de poder ayudar al farmacéutico a evitar conflictos con los clientes.
- 4- Explicar a los compañeros de clase las resoluciones de las actividades 2 y 3.

4. Actividad de Aplicación (AA): “No debo automedicarme porque...”

a) Introducción.

La actividad plantea desarrollar la escritura de párrafos, como así también, la habilidad cognitivolingüística: justificar que refiere a hacer comprensible un fenómeno, un resultado, o un comportamiento a alguien a partir de los propios conocimientos (Jorba et al., 2000).

Para ello, se propone que los y las estudiantes logren aplicar la teoría trabajada en las actividades anteriores en el análisis de un artículo de investigación científica referido al aumento de la automedicación en Argentina.

b) Objetivo de la Actividad.

Explicar que la automedicación con antibióticos contribuye a la resistencia de las bacterias a través del análisis de material de divulgación científica.

c) Consignas

Automedicación responsable

La automedicación es el uso de medicamentos para aliviar una dolencia o solucionar un problema de salud sin indicación médica y sin un diagnóstico apropiado. Es una práctica que entraña riesgos para la salud del consumidor y, a veces, un problema de salud pública si se hace referencia al uso indiscriminado de antibióticos (González-Muñoz et al., 2021).

- 1- De acuerdo al concepto de “automedicación”, lee el artículo “Crece el mapa de motivaciones para automedicarse”⁴ (Link: <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-crece-mapa-motivaciones-para-automedicarse>), e identifiquen, en una red conceptual, por grupo, las motivaciones y recomendaciones en sus carpetas.
- 2- Seleccionar y ampliar una recomendación para luego completar la siguiente oración:

Consumir antibióticos sin receta representa un riesgo
- 3- Explicar a los compañeros de clase la resolución de la actividad anterior.

5. Actividad de Evaluación (AE): “Contribuimos entre todos a evitar la resistencia a los antibióticos”

a) Introducción.

Como actividad evaluativa se propone la observación de diseños gráficos propuestos por la Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud en torno a la problemática: resistencia a los antibióticos, con la finalidad de que, alumnos y alumnas, lleven a cabo una infografía cuyo diseño y posterior exposición, favorezca el desarrollo del discurso argumentativo que contribuya a producir razones que permitan fundamentar o sostener sus ideas respecto a la farmacoresistencia.

La elección de dicha estrategia hace referencia a las características de este tipo de discurso que, constituido por justificaciones y conclusiones, es el empleado en situaciones tales como debates, en artículos de opinión, ya que, a pesar de parecer expositivo, evidencia intenciones de influir sobre el pensamiento de los y las estudiantes (Jorba et al., 2000).

b) Objetivo de la Actividad.

Argumentar sobre la necesidad de fortalecer el uso adecuado de los antibióticos en el marco de la acción de concienciación mundial anunciados por la OMS y OPS.

c) Consignas.

“Contribuimos entre todos a evitar la resistencia a los antibióticos”

Todos los años, en el mes de noviembre, la Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS), enfatizan a nivel mundial, sobre la necesidad de recordar la importancia del uso adecuado de los antibióticos, mediante

⁴ Organización Panamericana de la Salud. (04 de marzo de 2021). *Crece el mapa de motivaciones para automedicarse*. <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-crece-mapa-motivaciones-para-automedicarse>

la denominada “Semana Mundial de Concientización sobre el uso de los antimicrobianos”⁵.

- 1- Para contribuir con esta necesidad de concienciar respecto a esta problemática mundial, se te propone observar la infografía de la Figura 2, para luego, en grupo diseñar una que contemple los temas abordados en las actividades anteriores, con la finalidad de fomentar mejores prácticas para detener la aparición y propagación de infecciones resistentes a los antibióticos.

Figura 2: Infografía de OPS- El fin de los anticuerpos



- 2- Explicar a los compañeros y compañeras de la clase la resolución de la actividad 1.

⁵ Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Semana Mundial de Concientización sobre el Uso de los Antimicrobianos 2020*. <https://www.paho.org/es/campanas/semana-mundial-concientizacion-sobre-uso-antimicrobianos-2020>

Clase N° 2: “Una Salud”

1. Actividad de iniciación y exploración (AIE): “La dinámica ecológica y la dinámica evolutiva se conectan”

a) Introducción.

La actividad que se propone a continuación, plantea que los y las estudiantes, puedan recordar la Teoría de la Selección Natural propuesta por Darwin, asimismo, analizar los estudios realizados por los científicos Rosemary y Peter Grant respecto a esta Teoría, con la finalidad de que puedan relacionar y, posteriormente, explicar, mediante la investigación y análisis de casos representativos, tales como las mutaciones genéticas de las polillas *Biston Betularia* a principios del siglo XIX en Inglaterra, la influencia del impacto ambiental sobre la dinámica ecológica y, asimismo, sobre la dinámica evolutiva.

b) Objetivo de la Actividad

Reconocer la influencia del ambiente en los seres vivos y que determina el desarrollo de procesos evolutivos, mediante el análisis de testimonios de referentes científicos.

c) Consignas

Las especies y los ambientes se relacionan

1- Reunidos en grupo, lean los testimonios que se presentan a continuación, y conversen sobre lo que expresan los científicos:

- En su libro “El Origen de las Especies”, Charles Darwin, expresa lo siguiente: *“(La) selección natural (...) obra solamente mediante la conservación de las modificaciones útiles. Las especies que sobreviven no son las más fuertes ni las más inteligentes, sino aquellas que se adaptan mejor al cambio(Darwin, 1859)”*.
- Rosemary y Peter Grant, son un matrimonio de biólogos que recrearon por más de 40 años el viaje de Darwin a las Islas Galápagos, y fueron galardonados en el año 2018 por su investigación ya que pudieron observar y documentar la evolución de las especies en tiempo real⁶.

⁶ Fundación BBVA. (06 de febrero de 2018). *La Fundación BBVA premia a Rosemary y Peter Grant por descubrir mecanismos de la evolución fundamentales para conservar especies amenazadas.*

En una entrevista, Peter Grant⁷ expresó lo siguiente (Ver Figura 3):

Figura 3: Peter Grant

“El medio ambiente es el teatro en el que se representa la obra de la evolución. Ni el teatro ni la obra son estáticos, sino que son procesos dinámicos en el que los escenarios y los personajes cambian de un acto a otro. Así que la relación entre las dinámicas de la evolución y las dinámicas de la ecología son esenciales para comprender cómo se genera la biodiversidad y qué fuerzas impulsan o frenan este proceso”.
Peter Grant



- a- Realicen una breve explicación sobre lo que quieren decir con sus testimonios.
- b- ¿Qué relaciones encuentran entre los testimonios? Efectúen anotaciones que den cuenta de las mismas.
- c- Investiga sobre la mariposa de abedul o Biston Betularia y a continuación procedan a escribir una reflexión considerando la dinámica entre evolución y ecología. Mencionen nuevos ejemplos que den cuenta de esta relación.

2. Actividad para la promoción y evolución de los modelos iniciales (AEM): “Dinámica ecológica y dinámica evolutiva en la Industria Salmonera”

a) Introducción.

La actividad propuesta para la promoción y evolución de los modelos iniciales plantea que, alumnos y alumnas, puedan explicar el fenómeno de farmacoresistencia en la industria salmonera, mediante el análisis de texto e interpretación de gráficos. También, puedan reconocer la problemática sanitaria acaecida en la industria salmonera chilena respecto al empleo exponencial de antibióticos para combatir las bacterias respecto a otros lugares en donde también se desarrolla este tipo de industria.

<https://www.premiosfronterasdelconocimiento.es/noticias/fundacion-bbva-premio-fronteras-rosemary-peter-grant-descubrir-evolucion-conservar-especies-amenazadas/>

⁷ Fundación BBVA. (08 de febrero de 2018). *Entrevista con Rosemary y Peter Grant, Premio Fronteras del Conocimiento en Ecología*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://youtu.be/5NQ42TvwS8s>

b) Objetivo de la actividad.

Relacionar los conocimientos sobre antibióticos y las RAM en la industria salmonera mediante la interpretación de información y un gráfico de barras.

c) Consignas.

Dinámica ecológica y dinámica evolutiva en la Industria Salmonera

La ecología y la evolución interactúan entre sí, considerando esta relación, analizaremos un caso que causó controversia a los habitantes de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur: La industria Salmonera.

La industria del salmón

1- Reunidos en grupo lean el siguiente texto:

El día 30 de junio del 2021, representa un día memorable para la población de Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur debido a la aprobación del proyecto de Ley que prohíbe la instalación de la industria salmonera en el Canal Beagle⁸.

Diversos medios de difusión se hicieron eco de este hecho histórico para la Argentina. Sin embargo, en Chile no sucedió lo mismo.

A modo referencial, cabe mencionar que la industria del salmón en las costas chilenas ha ido en aumento. Las frías aguas del Océano Pacífico, en el sur del continente americano, representaron para esta industria, el ambiente propicio para la producción salmonera, debido al bajo costo y el uso gratuito del recurso hídrico.

Chile se incorporó al mercado mundial en la década del '80, pero fue en el año 1992, cuando alcanzó el segundo puesto en la producción, mientras que el primer lugar lo ocupó Noruega (Perlan Rado y Juárez Rubio, 2007). En este sentido, cabe mencionar, que la salmonicultura, se ha desarrollado y concentrado en cuatro países: Noruega, Escocia, Canadá y Chile⁹.

⁸ Asociación Mane'kenk. (s.f.) Finalmente el día 21 de julio de 2021, se promulgó la Ley N° 1355/2021 que prohíbe la Salmonicultura a gran escala en Canal Beagle. <https://www.manekenk.org.ar/no-a-la-salmoneras-en-canal-beagle/>

⁹ Rubio, F. J., & Rado, H. P. (2007). Aglomeraciones industriales: el caso de la industria del salmón en Chile. In Competitividad, cohesión y desarrollo regional sostenible: XXXIII Reunión de Estudios Regionales, León 15 y 16 de noviembre de 2007 (p. 53). Asociación Española de Ciencia Regional.

Sin embargo, a pesar del desarrollo económico, los Pueblos Kawesqar y Yagan del país chileno instan a que ley que prohibió industria salmonera en Argentina sea replicada en Chile¹⁰.

“Uso de antibióticos en la salmonicultura chilena: causas, efectos y riesgos asociados”¹¹

La industria del salmón en Chile se ha destacado por un alto uso de antibióticos según varios indicadores. Por más de 20 años el crecimiento de la industria del salmón ha llevado aparejado un aumento en las densidades de cultivo de salmones - pese a episodios como la crisis del virus ISA que estalló en 2007 - así como un consumo intensivo y extendido de antibióticos para el control de enfermedades.

Para hacerse una idea, el 2014 nuestro país utilizó aproximadamente 1.500 veces más fármacos que Noruega, el principal productor de salmón en el mundo, de acuerdo con el último informe sobre uso de antimicrobianos por la salmonicultura en 2016, elaborado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca).

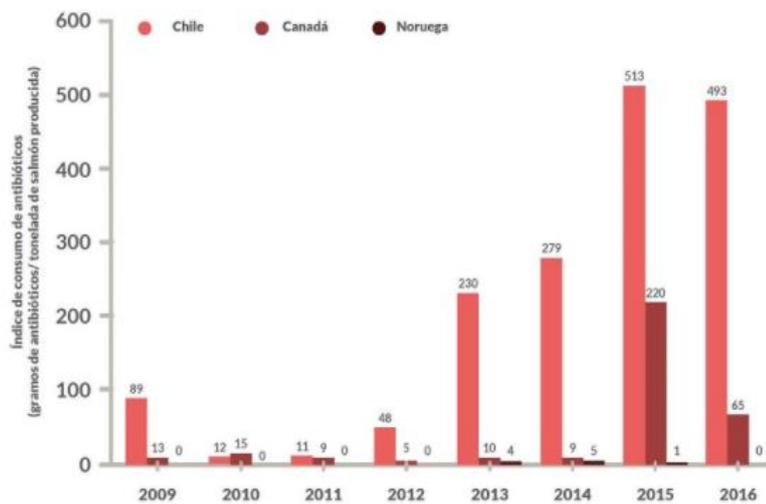
*Actualmente, la mayoría de los tratamientos en Chile se destinan para los brotes infecciosos de *Piscirickettsia salmonis* (SRS), siendo el florfenicol el antimicrobiano más empleado, seguido por la oxitetraciclina, flumequina y el ácido oxolínico.*

2- *Los fármacos son considerados como una herramienta para mantener altas producciones, lo que se traduce en un uso excesivo de antimicrobianos en condiciones de alta incertidumbre y baja efectividad. A continuación, analicen el siguiente gráfico de barras de la Figura 4:*

¹⁰ Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. (02 de julio de 2021). Pueblos Kawesqar y Yagan instan a que ley que prohibió industria salmonera en Argentina sea replicada en Chile. <http://olca.cl/articulo/nota.php?id=108747>

¹¹ OCEANA. (2018). Uso de antibióticos en la salmonicultura chilena: causas, efectos y riesgos asociados. <https://chile.oceana.org/publicaciones/informes/uso-de-antibioticos-en-la-salmonicultura-chilena-causas-efectos-y-riesgos>

Figura 4: Gramos de Antibióticos Utilizados para Producir una Tonelada de Salmón



Nota: Datos de los gramos de antibióticos utilizados para producir una tonelada de salmón o trucha por la empresa Cermaq en Chile, Canadá y Noruega durante el período 2009 y 2016. Los valores son mostrados sobre cada barra. Tomado de *Fundación Oceana, 2019, (p. 20)* (<https://chile.oceana.org/publicaciones/informes/uso-de-antibioticos-en-la-salmonicultura-chilena-causas-efectos-y-riesgos>). Obra de Dominio Público.

- 3- De acuerdo con lo estudiado sobre los antibióticos, explica en tu carpeta qué podría representar el gráfico.

3. Actividad de Síntesis (AS): “Las especies y los ambientes se conectan... y cambian”

a) Introducción.

La actividad: “Las especies y los ambientes se conectan... y cambian”, plantea que, alumnos y alumnas, puedan explicitar los conceptos arribados en torno a la resistencia de los antibióticos como evidencia evolutiva en la industria salmonera, a partir del análisis de gráficos provenientes de la investigación científica, sobre su impacto con el entorno.

b) Objetivo de la Actividad.

Analizar el impacto ambiental de la industria salmonera, estableciendo relaciones con la Teoría Evolutiva de la Selección Natural y su evidencia evolutiva: la resistencia a los antimicrobianos.

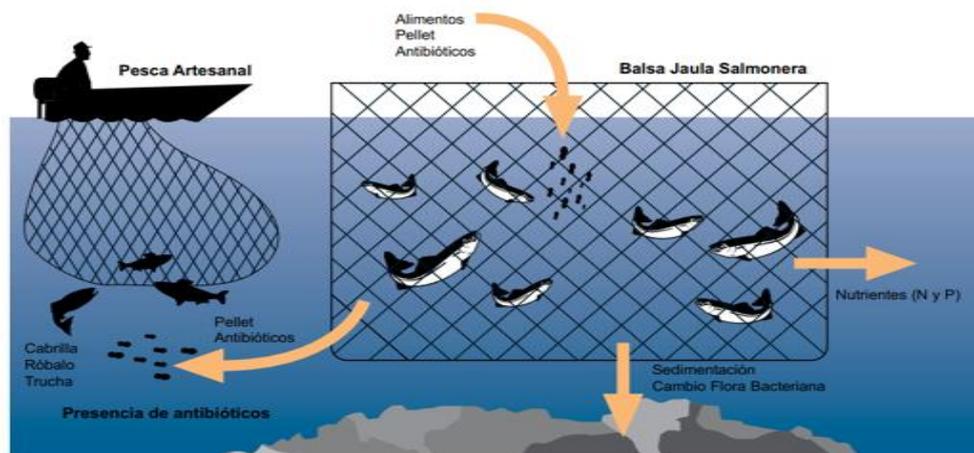
c) Consignas

“Las especies y los ambientes se conectan... y cambian”

La investigación denominada “Uso y abuso de antibióticos en la salmonicultura” (Fortt Z. & Buschman R., 2007), a la cual puedes acceder con el siguiente link: https://oceana.ca/sites/default/files/reports/Uso_antibioticos_en_la_salmonicultura.pdf, determinó la presencia de antibióticos y antiparasitarios residuales de un recinto de acuicultura en Cochamó, en la Décima Región- Chile.

- 1- Observa y analiza la imagen de la Figura 5, y responde: ¿Cuál es la relación entre los testimonios de Darwin y el matrimonio Grant, respecto a la actividad salmonera? En grupo, justifica tu respuesta en la carpeta.

Figura 5: La Alimentación de los Salmónidos y los Peces del Entorno



Nota: Ilustración de la alimentación de los salmones con pellets que contienen antibióticos. Algunos de estos no son consumidos por los salmones, lo que provoca la sedimentación al fondo marino y el consumo de antibióticos de peces que están fuera de las salmoneras. Tomado de *Uso y abuso de antibióticos en la salmonicultura* (p. 10), por Fortt Z. & Buschman R., 2007. Fundación Océana. Obra de Dominio Público.

4. Actividad De Aplicación (AA): “El Paradigma “Una Salud” Y La Industria Salmonera Como Cuestión Ambiental”

a) Introducción.

La actividad se orienta a la transferencia de los contenidos abordados al análisis de una situación problemática ficticia para propiciar que, alumnos y alumnas, amplíen su información sobre la farmacoresistencia en el marco del paradigma “Una Salud”, con

la intencionalidad de que puedan desarrollar las habilidades cognitivolingüísticas: explicar y justificar.

b) Objetivo de la actividad.

Argumentar respecto a las posturas existentes en torno a la industria debatiendo en el marco del reconocimiento del enfoque “Una Salud”.

c) Consignas.

Estado Salmonero

1- Observen grupo el video: “Estado Salmonero”¹² en el siguiente link: https://youtu.be/D_fg1MV5YCI), a continuación, divídanse en grupos para representar a los siguientes actores:

- La población a favor de la ley que prohíbe la cría de salmones debido a su impacto en el ambiente.
- Sector de la población a favor de la industria salmonera.

a- Cada equipo trabajará en torno a la situación problemática que se plantea a continuación:

Juan y su familia viven en la Isla Chiloé- Chile.

Un día leyó lo siguiente: “Durante el proceso de crianza – de salmones- se utilizan antibióticos para prevenir enfermedades, incrementándose paulatinamente su uso. Asimismo, la industria está impactando en la salud humana y el ambiente”. La industria salmonera representa la única fuente de ingreso económico. Como Juan, son muchos los pescadores artesanales de la isla que se han visto obligados a trabajar en las salmoneras por la necesidad de tener un sustento en sus hogares.

Juan se pregunta si realmente es verdadera la información de los medios.

b- Deberán ofrecerle a Juan información sobre la actividad salmonera, realizando explicaciones y justificaciones en sus carpetas para luego socializarlas en clase, para ello deberán analizar el artículo: “Resistencia a los antimicrobianos en Chile y el paradigma de Una Salud: manejando los riesgos para la salud pública humana y animal resultante del uso de

¹² Patagonia. (22 de agosto de 2019). *Estado Salmonero Uncovering Chile’s Corrupt Salmon Industry*. [Archivo de Vídeo]. https://youtu.be/D_fg1MV5YCI

antimicrobianos en la acuicultura del salmón y en medicina”, de Millanao et al. (2018).

- c- Realicen en grupo una definición del paradigma “Una Salud”.
- d- Investiguen qué otros ejemplos de contaminación existen que atente contra el paradigma.

5. Actividad de Evaluación: “Una Salud: por nosotros y las futuras generaciones”

a) Introducción.

“Una Salud: por nosotros y las futuras generaciones”, es una actividad que enfatiza el desarrollo de la argumentación como habilidad cognitivolingüística, con la intencionalidad de contribuir al desarrollo de un aprendizaje significativo ya que propicia en el alumnado formar una postura crítica respecto a la situación problemática en torno a la resistencia a los antibióticos en la industria salmonera y su impacto ambiental.

b) Objetivo de la actividad.

Elaborar conclusiones y producciones audiovisuales respecto al cuidado del ambiente, mediante el reconocimiento del impacto de la actividad humana sobre los ecosistemas.

c) Consignas.

“Una Salud: por nosotros y las futuras generaciones”

- 1- Considerando el paradigma “Una salud” y los temas abordados durante la secuencia, elabora una conclusión considerando responder la pregunta del protagonista del video: Ramón Navarro (Figura 6).

Figura 6: Protagonista del documental: Ramón Romano



Referencias

- Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10, 567-586.
- Bassarsky, M. (2008). Pensar, leer y escribir sobre biología. La redacción de textos como una herramienta didáctica. *Biológica*, 9(2), 6-10.
- Bermudez, G., García, L., & Cisnero, K. (2020). Didáctica de las ciencias para una ciudadanía crítica. Reflexiones y prácticas contextualizadas para problemáticas de ambiente y salud. *Ensaio • Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, 1-30.
- Briñez- Ortega, E., Quevedo-Acosta, Y., & Aristizabal, A. (2014). Influencia de la planeación docente en el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 443-449.
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(especial), 117-135.
- Carlino, P. (2002). ¿Quién debe ocuparse de enseñar a leer y a escribir en la universidad? Tutorías, simulacros de examen y síntesis de clases en las humanidades. *Lectura Y Vida*, 23(1), 6-14.
- Couso, D., Jiménez- Liso, M. R., Refojo, C., & Sacristán, J. A. (2020). *Enseñando ciencia con ciencia*. FECYT & Fundación Lilly.
- Curtis, H., Barnes, N. S., Schnek, A., & Massarini, A. (2008). *Curtis. Biología*. Médica Panamericana.
- Darwin, C. (1859). El origen de las especies. En *Feedbooks*.
- De Longhi, A., Ferreyra, A., Peme, C., Bermudez, G., Quse, L., Martínez, S., Iturralde, C., & Campaner, G. (2012). La interacción comunicativa en clases de ciencias naturales. Un análisis didáctico a través de circuitos discursivos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(2), 178-195.
- Díaz-Estrada, L., García-Martínez, L., Clavijo-Montoya, M. C., & Ramirez Agujelo, N. (2019). Relación entre concepciones de los maestros sobre ciencia y la enseñanza contextualizada. *Bio- grafía*, 2023-2029.
- Fernandez Marchesi, N. E., & Pujalte, A. (2019). *Manual de elaboración de secuencias didácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Universidad Nacional de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur.

- Fernández Ruiz, D. R., Quirós Enrique, M., & Cuevas Pérez, O. L. (2021). Los antibióticos y su impacto en la sociedad. *MediSur*, 19(3), 477-491.
- Ferreira, A., De Longhi, A., Cortez, M. C., Paz, A., & Bermudez, G. (2005). La Indagación Dialógica: una estrategia reguladora de la construcción de la ciencia escolar. *VII Congreso de Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1-5.
- Fortt Z., A., & Buschman R., A. (2007). Uso y abuso de Antibióticos en la Salmonicultura. *OCEANA*.
- Fundación Oceana. (2018). *Uso de antibióticos en la salmonicultura chilena: causas, efectos y riesgos asociados*. <https://chile.oceana.org/publicaciones/informes/uso-de-antibioticos-en-la-salmonicultura-chilena-entre-2015-y-2017>
- García Barros, S., & Martínez Losada, C. (2014). La importancia de las habilidades cognitivo-lingüísticas asociadas al estudio de la Astronomía desde la perspectiva del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 179-197.
- García Romano, L. (2011). *La lectura y la escritura en el ingreso universitario de carreras científicas y tecnológicas: un estudio sobre concepciones, expectativas y prácticas*. [Tesis de Maestría en Ciencias Experimentales y Tecnología]. Universidad Nacional de Córdoba.
- Giammatteo, M. (2013). ¿Por qué y para qué enseñar gramática? La gramática en la formación de habilidades cognitivo-lingüísticas. *Signos ELE: Revista de Español como Lengua Extranjera*, 7, 1-16.
- González-Muñoz, F., Jiménez-Reina, L., & Cantarero-Carmona, I. (2021). Automedicación en estudiantes de último curso de Enfermería, Fisioterapia y Medicina de la Universidad de Córdoba. *Educacion Medica*, 22(3), 124-129.
- Izquierdo Aymerich, M. (2014). Los modelos teóricos en la enseñanza de las «Ciencias para todos». *Bio-grafía*, 7(13), 69-85.
- Jorba, J., Gómez, I., & Prat, Á. (2000). Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situaciones de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares. En J. Jorba, I. Gómez, & Á. Prat (Eds.), *Universidad Autónoma de Barcelona*. Editorial Síntesis.
- Lapasta, L. G. (2017). *Caracterización de las preguntas formuladas por los docentes de Biología de 2º Año de ESB para la construcción de significados*. [Tesis de Maestría en Ciencias Educación en Ciencias Exactas y Naturales]. Universidad Nacional de La Plata.
- Ledo, M. J. V., Vera, I. A., Luis, J., Suárez, A., Suárez, I. M., & Sao, M. P. (2021). Una

- Salud. *Educación Médica Superior*, 35(2), 1-17.
- Lemke, J. (1997). Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores. En *Temas de educación* (Vol. 42). Editorial Paidós.
- Meleán Rojas, R. S., Chiquinquirá Montilla, L., Guerrero Chirinos, R. A., & Rojas Leal, R. E. (2020). Secuencia Didáctica para desarrollar esquemas de aprendizaje en matemáticas y ciencias naturales. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 36(92), 948-983.
- Millanao, A. R., Barrientos-Schaffeld, C., Siegel-Tike, C. D., Tomova, A., Ivanova, L., Godfrey, H. P., Dölz, H. J., Buschmann, A. H., & Cabello, F. C. (2018). Resistencia a los antimicrobianos en Chile y el paradigma de Una Salud: manejando los riesgos para la salud pública humana y animal resultante del uso de antimicrobianos en la acuicultura del salmón y en medicina. *Revista chilena de infectología*, 35(3), 299-308.
- Ministerio de Educación. (2014a). *Resolución M.ED. N° 2796. Educación Secundaria. Ciclo Básico. Formación General*. Provincia de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur.
- Ministerio de Educación. (2014b). *Resolución M.ED. N° 2800. Educación Secundaria. Ciclo Orientado. Formación General*. Provincia de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur.
- Muñoz- Campos, V., Franco- Mariscal, A. J., & Blanco-López, Á. (2020). Integración de prácticas científicas de argumentación, indagación y modelización en un contexto de la vida diaria. Valoraciones de estudiantes de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 1-23.
- Navarro, F., & Revel Chion, A. (2013). *Escribir para aprender en las Disciplinas y escritura en la escuela secundaria*. Editorial Paidós.
- Pineau, P. (2001). ¿Por qué triunfo la escuela?, o la modernidad dijo: « Esto es educación», y la escuela respondió: «Yo me ocupo». En *La escuela como maquina de educar. Tres escritos sobre un proyecto de la modernidad* (pp. 27-52).
- Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Editorial Síntesis.
- Revel Chion, A. (2012). *La argumentación científica escolar y su contribución para el aprendizaje de un modelo complejo de salud y enfermedad*. [Tesis de Doctora en Ciencias. Mención «Didáctica de las Ciencias Experimentales»]. Universidad Nacional de Catamarca.

- Revel Chion, A., & Aduriz Bravo, A. (2014). La argumentación científica escolar. Contribuciones a una alfabetización de calidad. *Pensamiento Americano*, 7(13), 1-10.
- Rivera, C. R. (2019). Propuesta de un taller de escritura creativa como estrategia didáctica para estimular la producción de textos en estudiantes del quinto año de Secundaria. *Revista ESPACIOS*, 40(41).
- Robredo, B., & Torres, C. (2021). ¿ Es consciente el alumnado de secundaria de la patogenicidad de los microorganismos y de la problemática sobre la resistencia a los antibióticos ? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3).
- Roldán, L. Á. (2019). Leer, comprender y aprender en la escuela secundaria: enfoques y perspectivas. *Psicología USP*, 30, 1-9.
- Sanguil Medina, G. de los Á. (2019). *Estrategias de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales de la unidad educativa rural «Nicolás Vasconez»*. [Tesis de Maestría]. Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En F. J. Perales Palacios & P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 239-276). Editorial Marfil.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Síntesis.
- Sanmartí, N. (2007). Hablar Leer Y Escribir Para Aprender Ciencia. *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*, 1-21.
- Saucedo León, W. J. (2015). *Webquest, basada en la taxonomía de Bloom, para desarrollar habilidades cognitivas de pensamiento del orden superior en los alumnos del v ciclo – 2014 de la asignatura de laboratorio de motores de combustión interna de la especialidad de mecánica automoto*. [Tesis de Maestría en ciencias de la Educación]. Universidad Nacional «Pedro Luis Gallo». Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación.
- Serrano de Moreno, S. (2015). Lenguaje y ciencia. Percepciones del profesorado sobre el lenguaje en la construcción del conocimiento científico. *Educere*, 19(63), 537-548.
- Véliz-Burgos, A., & Francisco-Carrera, F. J. (2020). Educación, generosidad, ecología y silencio: hacia una didáctica de la salud y el bienestar en las aulas del siglo XXI. *Revista Costarricense de Psicología*, 39(1), 19-34.

Yepez Rendón, O. J. (2015). Aprendizaje del comportamiento físico químico de gases desde el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas de descripción y explicación. *Horizontes Pedagógicos*, 17(1), 24-32.