

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

**Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas**



Tesis para obtención del grado Académico de Magíster en  
Didáctica de las Ciencia experimentales.

**Resolución de problemas en la enseñanza de la  
Biología, en el nivel de educación secundaria de  
la provincia de Santa Fe.**

Prof. Tomás C. Sambrana

Directora: Dra. Liliana Ortigoza

**2022**

***Educación implica asignar un sentido diferente de ser y estar en el mundo, de trabajar hacia un horizonte en permanente movimiento, en apertura a lo otro que adviene siempre como extraño y ayudar a construir modos diferentes de comprensión, de pensamiento y de aprendizaje.***

Min. de Educ. de la Prov. de Santa Fe (2014). *Diseño Curricular de Educación Secundaria Orientada*. (p.11)

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mi esposa María José por acompañarme y apoyarme.

A mi madre Elena, quien ha insistido en que “persevera y triunfa” y a mi padre Carlos quien demostró que “lo que uno necesita, uno lo consigue”.

A mi directora de tesis la Dra. Liliana Ortigoza, por aceptar guiarme en este camino laborioso, por su paciencia y cordialidad, pero sobre todo por su valioso tiempo.

A las instituciones educativas que me abrieron sus puertas e hicieron en que esto sea posible.

A los y las docentes que brindaron su trabajo, tiempo y la confianza de indagar en sus clases.

A mis colegas, principalmente a quienes además me sustentan con su amistad.

## PUBLICACIONES DERIVADAS DE ESTA TESIS

Sambrana, T (2021). *Enseñanza de la Biología: indicadores de idoneidad didáctica según tipos de problemas empleados. Revista de Educación en Biología*. Vol. 3 (núm. Extraordinario, octubre 2021), 507 – 509.

<https://congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/587/584>

# ÍNDICE

---

Índice .....	5
Resumen.....	9
I. Capítulo 1: Enseñanza de la biología y resolución de problemas en secundaria .....	11
Introducción .....	11
1. El objeto de estudio y la metodología adoptada.....	12
2. Objetivos de la investigación .....	13
II. Capítulo 2: Antecedentes sobre la temática .....	15
Introducción .....	15
1. De pensar a pensar científicamente .....	15
2. Resolución de problemas en diferentes contextos.....	19
3. Entre la cultura escolar y la científica .....	21
4. El currículo.....	22
III. Capítulo 3: La Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Ciencias .....	25
Introducción .....	25
A. Resolución de problemas en Biología .....	25
B. Resolver problemas científicamente .....	27
C. Tipos de problemas.....	29
IV. Capítulo 4: Indicadores de Idoneidad Didáctica.....	33
Introducción .....	33
A. Dimensiones sobre el EOS .....	34
B. La selección de los Indicadores .....	35
V. Capítulo 5: Metodología empleada en la investigación.....	38
Tipo de estudio y metodología.....	38
VI. Capítulo 6: Resultados y Discusión.....	42
Introducción .....	42
A. Respecto del 1º Objetivo específico .....	42
1. El análisis de Diseño Curricular (DC).....	42
2. El análisis de los Núcleos Interdisciplinarios de Contenido (NIC).....	56
B. Respecto del 3º Objetivo específico .....	62
C. Respecto del 4º Objetivo específico .....	63
1. El Análisis de las Planificaciones.....	63
2. Recurrencias y Singularidades del Análisis de las Planificaciones.....	75
3. Análisis de las entrevistas a docentes de Biología .....	80
4. Recurrencias y singularidades de las entrevistas realizadas.....	86

VII.	Capítulo 7: Conclusiones y Proyecciones.....	93
A.	Conclusiones.....	93
B.	A modo de posibles aperturas.....	96
VIII.	Bibliografía.....	98
IX.	Anexos.....	105
A.	Planificaciones docentes.....	105
1.	Planificación n°1 (ESO 1).....	105
2.	Planificación n°2 (ESO 1).....	112
3.	Planificación n°3 (ESO 2).....	119
4.	Planificación n°4 (ESO 2).....	127
5.	Planificación n°5 (ESO2).....	131
6.	Planificación n°6 (ESO 3).....	134
7.	Planificación n°7 (ESO 3).....	138
8.	Planificación n°8 (ESO 3).....	142
9.	Planificación n°9 (ESO 4).....	145
10.	Planificación n°10 (ESO 4).....	149
11.	Planificación n°11 (ESO 4).....	153
B.	Entrevistas semiestructuradas a docentes.....	158
1.	Entrevista n°1.....	158
2.	Entrevistas n°2 y 3.....	159
3.	Entrevistas n°4 y 5.....	160
4.	Entrevista n°6.....	162

## ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

Cuadro 1	Gradación de procedimientos a partir de Pozo y Gómez 1998 .....	28
Cuadro 2	Niveles de indagación por etapas .....	31
Cuadro 3	Descriptores de contenidos para el 3° año ciclo orientado .....	45
Cuadro 4	Descriptores de contenidos para el 4° año ciclo orientado .....	49
Cuadro 5	Descriptores de contenidos para el 5° año ciclo orientado .....	52
Cuadro 6	Descriptores de contenidos para <i>consumo problemático de sustancias</i> .....	59
Cuadro 7	Guion de entrevista semiestructurada .....	80
Tabla 1	Indicadores de Idoneidad Didáctica .....	36
Tabla 2	Contenidos potenciales del diseño curricular para tercer año .....	44
Tabla 3	Contenidos potenciales del diseño curricular para cuarto año .....	48
Tabla 4	Contenidos potenciales del diseño curricular para quinto año .....	51
Tabla 5	Inferencia con IID y tipología de RP para algunos contenidos de los NIC .....	57
Tabla 6	Relación de contenidos/actividades resolución de problemas (ESO1)....	66
Tabla 7	Relación de contenidos/actividades resolución de problemas (ESO2)....	68
Tabla 8	Relación de contenidos/actividades resolución de problemas (ESO3)....	70
Tabla 9	Relación de contenidos/actividades resolución de problemas (ESO4)....	72
Tabla 10	Ponderación de IID según el CDC del docente.....	78
Tabla 11	Frecuencia absoluta de IID en las planificaciones de cátedras .....	79

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

(CDC)	Conocimiento Didáctico del Contenido
(COCN)	Ciclo Orientado en Ciencias Naturales
(DC)	Diseño Curricular
(ESO)	Escuela Secundaria Orientada
(EOS)	Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento
(IID)	Indicadores de Idoneidad Didáctica
(NIC)	Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos
(PA)	Problemas Argumentativos
(PM)	Problemas Metodológicos
(PR)	Problemas Reflexivos
(RP)	Resolución de problemas

## RESUMEN

---

El Diseño Curricular (DC) imperante en la Educación Secundaria Orientada de Santa Fe y los Núcleos Interdisciplinarios de Contenido (NIC) evidencian la propuesta de enseñar conocimientos científicos a partir de investigaciones escolares con diversas estrategias metodológicas. Con el objetivo de analizar la presencia y promoción de estrategias metodológicas de resolución de problemas en la enseñanza de contenidos de Biología del diseño curricular secundario, con orientación en ciencias naturales de la provincia de Santa Fe, se llevó a cabo un estudio transversal, descriptivo e interpretativo.

La investigación se desarrolló según tres niveles de análisis, considerando: - contenidos de Biología en el ciclo orientado en ciencias naturales del diseño curricular de la provincia, - propuestas metodológicas que se vinculen con contenidos específicos de la Biología en los Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC) y – once planificaciones de cuatro establecimientos educativos del circuito céntrico de la ciudad de Santa Fe que ofrecen orientación biológica, en materias específicas de la Biología .

Lo mencionado permitió describir las prioridades curriculares, su adecuación al espacio educativo y evidenció la aplicación o no de actividades de resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la Biología, llevando a cabo un estudio exhaustivo acerca de cómo, con qué frecuencia y si es utilizada la resolución de problemas en el nivel secundario. Se identificaron tres tipos de problemas: *reflexivos* asociados al grado de estrategias, *metodológicos* relacionados con el grado de técnicas y *argumentativos* vinculado con el grado de destrezas, tomando como base la tipología propuesta por Meinardi et al. (2010), en criterios para clasificar y analizar actividades de resolución de problemas. Se eligieron *Indicadores de Idoneidad Didáctica* (IID) clasificados por Godino (2011) de acuerdo con el enfoque ontosemiótico, seleccionando IID tales como *idoneidad epistémica* compuesta de componentes problematizadores y argumentativos, *idoneidad interaccional* cuyo componente son las interacciones docente - estudiantes, estudiantes entre sí y la autonomía; y la *idoneidad mediacional* que la componen los recursos utilizados. Se analizaron planificaciones docentes de la asignatura Biología de tercero, cuarto y quinto año del ciclo orientado en Ciencias Naturales, en cuatro establecimientos educativos del nivel Secundario en el distrito céntrico, del departamento La Capital, de la provincia de Santa Fe durante el año 2017/2018. Además, se diseñó e implementó una entrevista semiestructurada para ahondar en lo que cada

docente implicado, piensa y refleja sobre esta temática. Se observó que, en los tres niveles de análisis, se encuentran propuestas de enseñanza con metodologías de resolución de problema para la enseñanza de contenidos de Biología.

## Abstract

---

The Curricular Design (DC) prevailing in the Oriented Secondary Education of Santa Fe and the Interdisciplinary Content Nuclei (NIC) show the proposal to teach scientific knowledge from school research with various methodological strategies. With the objective of analyzing the presence and promotion of problem-solving methodological strategies in the teaching of Biology contents of the secondary curricular design, with orientation in natural sciences in the province of Santa Fe, a cross-sectional, descriptive, and interpretative.

The research was developed according to three levels of analysis, considering: -biology content in the natural science-oriented cycle of the province's curricular design, - methodological proposals that are linked to specific biology content in the Interdisciplinary Content Centers (NIC) and - eleven plans of four educational establishments of the downtown circuit of the city of Santa Fe that offer biological orientation, in specific subjects of biology.

The aforementioned allowed to describe the curricular priorities, their adaptation to the educational space and evidenced the application or not of problem-solving activities as a biology teaching strategy, carrying out an exhaustive study about how, how often and if it is used. problem solving at the secondary level. Three types of problems were identified: reflective associated with the degree of strategies, methodological related to the degree of techniques, and argumentative related to the degree of skills, based on the typology proposed by Meinardi et al. (2010), in criteria for classifying and analyzing learning activities. Problem resolution. Indicators of Didactic Suitability (IID) were chosen, classified by Godino (2011), according to the ontosemiotic approach, selecting IID such as epistemic suitability composed of problematizing and argumentative components, interactional suitability whose component is teacher-student interactions, students with each other and autonomy; and the mediational suitability that is made up of the resources used. Teaching plans of the biology subject of the third, fourth and fifth year of the cycle oriented in Natural Sciences were analyzed, in four educational establishments of the Secondary level in the central district, of the department of La Capital, of the province of Santa Fe during the year 2017/ 2018. A semi-structured interview was also applied to delve into what each teacher involved thinks and reflects on this topic. It was observed that, in the three levels of analysis, there are teaching proposals with problem-solving methodologies for the teaching of Biology contents.

# I. **CAPÍTULO 1: ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN SECUNDARIA**

---

## **INTRODUCCIÓN**

Las Ciencias Naturales a través del estudio de la Biología le permiten al ser humano comprender los fenómenos relacionados a los organismos vivos, la persona observa la naturaleza y se conoce a sí mismo. Observando, el sujeto puede divagar por innumerables recovecos que le permitan maravillarse de su grandiosa existencia. Desde el pensamiento filosófico de Aristóteles, que a partir de la observación y reflexión llegó a ser el padre de muchas ramas de las ciencias naturales, y hasta hoy, con innumerables descubrimientos científicos, se manifiesta una relación entre lo que rodea al sujeto y lo que llega y se integra en la mente del individuo. Relaciones que permiten significar lo cotidiano y superficial en un concepto concreto y profundo.

La Biología como campo de conocimiento no pudo ser sin haber tenido un largo camino de acción hacia el conocer. La naturaleza rodea al ser humano y se convierte en algo vistoso para ser transformado en conocimiento. La Biología como espacio curricular dentro del aula proporciona herramientas no solo para conocer lo natural, sino que promueve en el estudiante la apertura del campo visual, reflexivo y crítico del lugar que ocupa en la naturaleza.

Una persona observa, se cuestiona y responde lo que le inquieta. Este mecanismo que acompaña a la filosofía y a la ciencia no es ni más ni menos que una forma de generar conocimiento. Dentro de este marco cualquiera sea el área científica resulta necesario llevar al estudiante al punto más próximo donde el conocimiento enseñado pueda ser aplicado. Es así como la resolución de problemas puede actuar como una herramienta clave para demostrar la apropiación de un determinado conocimiento y adquirir una actitud reflexiva ante determinadas circunstancias, no solo aquellas relacionadas con la ciencia, sino también las vinculadas a la vida cotidiana.

Parfraseando la idea de Jiménez Aleixandre et al. (2003) para la ciencia es crucial poder resolver un problema. Resulta esencial para el proceso científico preguntarse e intentar responder, es una actividad básica y fundamental. Atraviesa como una lanza al currículum y es utilizado para evaluar la adquisición de los conocimientos logrados. Pero

no siempre es bien recibido por el estudiante, en ocasiones lleva una sensación de fracaso intentar resolverlo. Según Bunge, citado por Oñorbe (2003) en Jiménez Aleixandre et al. (2003):

Un problema es toda dificultad que no puede superarse automáticamente, sino que requiere la puesta en marcha de actividades orientadas hacia su resolución. El problema se considera científico cuando debe utilizar teorías o conceptos de la ciencia y se estudia mediante métodos científicos, con el objetivo primario de incrementar los conocimientos (p.75).

En el aula, la didáctica permite emplear técnicas y herramientas para optimizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, a la vez que la didáctica específica identifica la metodología más adecuada en el campo de la especialidad. Las Ciencias Naturales o Experimentales son un componente central en la educación de niños y adolescentes, por consecuencia merced de las estrategias del docente y las decisiones pedagógicas que tome, se promocionarán diversas trayectorias estudiantiles. La selección y el diseño de estrategias para enseñar ciencias en la escuela resulta elemental para la formación del estudiante. Gil Pérez y Guzmán (1993) centra el rol docente como guía en el trabajo escolar y focaliza su mirada en la enseñanza de la ciencia, destacando la importancia y el uso en la elección de estrategias de resolución de problemas, pero es pesimista al sostener que el empeño está puesto en la acumulación de trabajos prácticos y problemas cerrados que buscan reproducir la técnica y el mecanismo utilizado por el profesor experto para solucionarlo. Aunque lejos de este tiempo, el autor resulta certero en un diagnóstico que puede esbozar como persistente en la escuela argentina, en especial atención las de la Provincia de Santa Fe.

### **1. El objeto de estudio y la metodología adoptada**

La investigación desarrollada busca describir e interpretar la situación de esta didáctica en los años más avanzados del nivel secundario, enfatizando en el análisis de la aplicación de estrategias de resolución de problemas en Biología. Se realizó un estudio transversal, descriptivo e interpretativo, a fin de analizar y reflexionar sobre las siguientes cuestiones:

¿Se promueven actividades de resolución de problemas en el Diseño Curricular (DC) para las ciencias naturales en el nivel de educación secundaria de la provincia de Santa Fe?

¿Se busca alcanzar el pensamiento reflexivo derivado de este tipo de estrategias en las unidades curriculares vinculadas a las ciencias naturales?

Los docentes, al momento de seleccionar contenidos y diseñar actividades ¿optan por priorizar este tipo de estrategias?

Para profundizar en el objeto de estudio de la investigación se llevaron a cabo niveles de análisis de acuerdo con la siguiente secuencia:

- Contenidos de Biología en el ciclo orientado en ciencias naturales del diseño curricular de la provincia, vigente desde el año 2014.
- Propuestas metodológicas que se vinculen con contenidos específicos de la Biología en los Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC), implementados en el año 2016.
- Once planificaciones de cuatro establecimientos educativos del circuito céntrico de la ciudad de Santa Fe que ofrecen orientación biológica, en materias específicas de la Biología.
- Entrevistas semiestructuradas a seis docentes de Biología de los establecimientos educativos mencionados.

Lo mencionado permitió describir las prioridades curriculares, su adecuación al aula y evidenció la aplicación o no de actividades de resolución de problemas como estrategia de enseñanza de la Biología, llevando a cabo un estudio exhaustivo acerca de cómo, con qué frecuencia y si es utilizada la resolución de problemas en el nivel secundario.

Dentro de este marco se plantearon los siguientes objetivos:

## **2. Objetivos de la investigación**

Objetivo general:

Analizar la presencia y promoción de estrategias metodológicas de resolución de problemas en la enseñanza de algunos contenidos de Biología del diseño curricular secundario con orientación ciencias naturales de la provincia de Santa Fe.

Objetivos específicos:

- 1°. Indagar sobre contenidos de Biología en el Diseño Curricular imperante, ciclo orientado en Biología, y los propuestos por los Núcleos interdisciplinarios de contenidos (NIC).
- 2°. Elaborar indicadores acerca de la presencia de estrategias metodológicas de resolución de problemas en el Diseño Curricular de Educación Secundaria Orientada de Santa Fe y los NIC.
- 3°. Analizar las diferencias que ambas propuestas presentan.
- 4°. Analizar la presencia de metodología de resolución de problemas en las planificaciones docentes de escuelas de educación secundaria con orientación en ciencias naturales.

## II. CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES SOBRE LA TEMÁTICA

---

### INTRODUCCIÓN

Como resultado de la búsqueda, lectura, selección y análisis de diferentes investigaciones, que permitieron ahondar sobre postulados y pensamientos de la psicología, la pedagogía, la didáctica y el currículum, se propone un marco de referencia teórica para la reflexión sobre la temática de la presente investigación.

Partiendo de la construcción del pensamiento desde un enfoque significativo, que sienta bases en los procesos de enseñanza y de aprendizaje y de cómo lograr la comprensión en diferentes campos de la educación formal, se menciona una mirada acerca de lo que significa querer enseñar y la permanente búsqueda de ese “dialogar” con la didáctica en un lenguaje adecuado para el estudiante, el rol que desempeña el currículum escolar y las intencionalidades a las que la y el docente acuden cuando pretenden enseñar.

Es así como en las siguientes páginas se reflexiona -a partir de diversos referentes- sobre la enseñanza, su didáctica y la resolución de problemas para la enseñanza y el aprendizaje de Biología, particularmente en el nivel de enseñanza secundario.

#### 1. De pensar a pensar científicamente

En *Cómo pensamos* John Dewey (1933) expresa los diferentes significados de pensamiento, destacando el *pensamiento reflexivo*. Este pensamiento es un ordenamiento secuencial de ideas donde la secuencia anterior determina a la siguiente dando lugar a una conclusión temporal; a su vez cada conclusión remite a la que precede hasta dar con una conclusión definitiva.

Ausubel, Novak y Hanesian (1976) sostiene que los conocimientos previos influyen o condicionan la llegada de los nuevos tanto como también los nuevos pueden influir en los previos. De esta manera, la teoría del aprendizaje significativo sienta bases en un proceso de retroalimentación entre el entendimiento de lo que están aprendiendo los estudiantes y el entorno de estrategias y acciones que crea el docente. A su vez, Shulman (2005) sostiene que un docente enseña algo que sabe y otro no comprende, transformando su comprensión en representaciones y acciones pedagógicas, representando de otro modo ideas para que quien no las entienda pueda comprender. Resume Morelli (2016) que la

enseñanza es un acto intencional con propósitos específicos en la transmisión de unos saberes a los estudiantes.

En consecuencia, esta intencionalidad se entiende por aquello que *se quiere* enseñar para alcanzar un contenido específico y competencias que involucren la reflexión, el pensamiento crítico y creativo en las y los estudiantes. Se puede simbolizar este proceso como un campo de batalla donde las estrategias que decide aplicar el docente debe conquistar, en la estructura mental del estudiante, la metacognición de sus conocimientos.

Para Shulman (2005), enseñar estos contenidos requiere de una categoría de la base de conocimiento, que comprende: conocimiento del contenido, conocimiento didáctico general, conocimiento del currículo, **conocimiento didáctico del contenido (CDC)**, conocimiento de sus estudiantes y sus características, conocimiento de los contextos educativos, conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos.

La representación del conocimiento didáctico del contenido se materializa entre la propia forma de comprender del profesional y el aspecto pedagógico encausado en la didáctica. Para González Galli, Pérez y Meinardi (2016):

El CDC se refiere al proceso de adaptación del contenido de una disciplina llevado a cabo por el docente y a cómo dicho proceso se relaciona con la formación inicial del docente, con su conocimiento del contenido y con las particularidades propias de la disciplina enseñada. (p. 1360)

Por lo anterior, dentro de este marco el docente recurre a estrategias didácticas o acciones ordenadas, gradualmente planeadas, seleccionadas intencionalmente para lograr un objetivo educativo: incorporar y abordar un nuevo conocimiento; afianzar el conocimiento preexistente o sustituir aquel conocimiento erróneo. Palabras más palabras menos, se trata de la didáctica.

Morelli (2016) sostiene que la didáctica se ocupará de los múltiples diálogos que el profesor proponga entre el conocimiento y los estudiantes: provocando intencionalmente el enfrentamiento a nuevos saberes y proponiéndole actividades mentales, prácticas lingüísticas, sociales, etc., para que el estudiante aprenda. Shulman (2005) menciona que los estudiantes pueden iniciar este proceso [mediante] el descubrimiento, la invención y la indagación, a preparar sus propias (...) transformaciones, el profesor debe responder

activa y creativamente a esas iniciativas. En cada caso el profesor debe poseer la comprensión y las capacidades de transformación, debido a que “la producción de modelos científicos escolares a partir de sus contrapartes eruditas es un proceso complejo de ingeniería conceptual que involucra aspectos epistémicos, comunicativos, semánticos, representacionales y retóricos, entre otros muchos” (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001, citados en Meinardi, 2002, p. 16).

Ahora bien, si suponemos que el conocimiento se presenta previamente como información - “Durante el Aprendizaje, la información (externa al sujeto) se transforma en conocimiento (existente en el interior de la mente del sujeto)” (Galagovsky, 2004; p.349) - el escenario donde se desarrolla el conocimiento será crucial para la entrada en la estructura mental del aprendiz. Como se presenta el conocimiento requiere de algún tipo de material didáctico. El profesor, como sujeto que enseña, enfrenta el desafío de aprovechar lo que comprende y de transformarlo en un contenido adecuado. En esta dirección ejemplifica Shulman (2005):

Teniendo en cuenta determinado texto, un conjunto de objetivos educativos o una idea en particular, el razonamiento y la acción pedagógica suponen la existencia de un ciclo a través de las actividades de comprensión, transformación, evaluación y reflexión. El punto de partida y culminación del proceso es un acto de comprensión (p.19).

Suponiendo el aula como escenario, puede resultar difícil abordar los contenidos de una teoría donde se requiere de abundantes conceptos específicos, previos, nuevos y entre los cuales la abstracción es un actor siempre presente durante el proceso. Hasta aquí, sostiene Morelli (2016):

Lo que da comienzo a la enseñanza es la relación pedagógica entre el profesor y cada estudiante, (...) esa relación pedagógica es utilizada por el profesor para intervenir metodológicamente y con intencionalidad didáctica provocar el momento en que el estudiante se encuentre con el contenido (p.17).

Para estos temas, donde la abstracción del estudiante cumple un rol muy importante, es habitual y mucho más fácil presentar el conocimiento de manera acabada e inalterable, como sistema, de modo cientificista (Sanjurjo. 1994). Este modo de apropiar el conocimiento favorece como resultado un aprendizaje por recepción (Madruga, 1992).

Pero lo que urge en nuestros días es promover competencias para continuar aprendiendo durante toda la vida (Longworth, 2003, Coll, 2013).

No hay que descartar la posibilidad de intentar diseñar un espacio de enseñanza donde el estudiante pueda reconocer lo que está aprendiendo y sea consciente del proceso por el cual sus ideas son transformadas. Tomar una postura científica, con un estilo pedagógico que promueva la investigación, ayudaría a abordar el conocimiento como un producto obtenido a través de un proceso social incluyendo un análisis, revisando y abordando el conocimiento desde distintas perspectivas (Sanjurjo, 1994), o que pueda ampliar el marco de análisis de los temas para evitar un tratamiento reduccionista de los contenidos científicos. Resulta necesario enseñar a mirar múltiples variables que participan en la construcción de este conocimiento y sus implicancias para la sociedad (Meinardi, 2010).

Por otra parte, el desafío de la educación se dirige a la búsqueda de estrategias de enseñanza que permitan incorporar, en los estudiantes, información pertinente y actualizada y a la vez desarrollar competencias para resolver situaciones específicas y reales (Fabro, 2008). Estas competencias pueden entenderse, según Perrenoud (2004), “como la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situación (...) como horizonte que apunta a describir un futuro posible deseable de la profesión (p. 8)”. Las competencias son para la vida, según Zabala (2007):

La competencia ha de definir aquello que necesita cualquier persona para dar respuesta a los problemas con los que se enfrentará a lo largo de su vida (...) consistirá en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales (p. 40).

De acuerdo con lo expuesto, el trabajo educativo puede centrarse en la enseñanza en íntima relación con los procesos de aprendizaje, es decir los posicionamientos, las ideas, los acuerdos pedagógicos que el profesor lleva consigo a la hora de elaborar una actividad que promueva la enseñanza con alcanzar competencias científicas a partir de la resolución de problemas. Es un hecho que la tarea docente es dinámica y está sujeta a constantes consideraciones qué, cómo y por qué enseñar tal contenido y las competencias asociadas. Pues aquí se busca encontrar cómo el docente recurre a contenidos para enseñar competencias científicas suministrando herramientas que favorecen la reflexión,

estimulando a los estudiantes en la *resolución de problemas*. Es fundamental comprender qué es un *problema* en Biología y cómo el profesor propicia su resolución. El diseño curricular de Biología de la jurisdicción provincial posee contenidos que pueden ser enseñados de modo *problematizado*. Como se nombra anteriormente, estos contenidos pueden ser presentados de forma acabada, sin la necesidad de ser cuestionados, pero la tarea docente atribuye e implica reflexionar. El docente intercambia ideas, consulta conceptos, comparte prácticas educativas, reflexiona sobre sus propios métodos de enseñanza, sobre su práctica, retoca, reformula, rehace su planificación y en consecuencia sus actividades, en constante retroalimentación. Aquí es donde se centra la atención, una situación que invita a responder preguntas tales como:

¿Cuánto de lo que escribe la o el profesor en su planificación es llevado a la práctica?

¿Cuánto se omite?

¿Con qué efectividad se concreta?

¿Utilizan resolución de problemas las y/o los profesores de Biología santafesinos?

¿Con qué frecuencia recurren a estas estrategias?

Dentro de este marco se realiza una investigación de tipo no experimental adoptando un diseño transeccional descriptivo; comparando los contenidos propuestos por el diseño curricular imperante (DC) vigente desde el año 2014 en la provincia de Santa Fe, con la propuesta curricular de Morelli en Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC), implementados a partir de 2016 en Santa Fe.

## **2. Resolución de problemas en diferentes contextos**

Una intervención eficaz de acuerdo con la propuesta de Barrell (2007), consiste en un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), “es un proceso de indagación que resuelve preguntas, curiosidades, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida”. El ABP se presenta como un desafío para el estudiante que lo compromete en la búsqueda del conocimiento, promoviendo el trabajo colaborativo para llegar a una conclusión razonable.

Algunas de las ventajas del ABP es que los estudiantes y el tutor abordan un problema a partir del cual se analizan las necesidades de aprendizaje. El abordaje de problemas es una de las formas en donde pueden posicionarse en el mismo nivel los conocimientos y

la inclusión de competencias, donde el estudiante sale de su rol pasivo y adquiere carácter activo frente al conocimiento, haciéndose responsable y autónomo frente a su aprendizaje. (Boud y Feletti, 1999)

Respecto al rol del docente, el profesional se convierte en un sujeto guía y orientador, sale del papel central y pasa a un plano periférico. Algunas investigaciones concluyen en la ventaja del método ABP respecto a otros No ABP, con una mejora en el conocimiento condicional (Juárez y Vizcarra, 2004).

Si bien la estructura curricular de secundaria en la provincia de Santa Fe presenta un formato No ABP, se pueden identificar el uso de estrategias que movilicen tales competencias como lo es la resolución de problemas.

Según Litwin (2008), resolver problemas, sobre todo en la vida real, es algo casi natural. En las ciencias es muy común razonar un conocimiento partiendo de un problema. La misma ciencia requiere de responder cuestiones de la vida partiendo de una situación conflictiva ya sea en lo social o en lo natural. En las escuelas es muy común la presentación y el uso de problemas, pero no siempre son aplicadas correctamente. Resolver un problema es una estrategia de enseñanza en la que se presentan y resuelven situaciones del mundo real. Inicialmente consiste en la elección de una situación y la orientación para que los estudiantes indaguen de la manera más conveniente y significativa posible. Dependiendo del planteo del problema puede causar durante el proceso algo desafiante como para interesar e inquietar o bien generar una sensación de fracaso al no alcanzar su comprensión; el mayor desafío para el docente es encontrar la adecuación del problema a las posibilidades cognitivas de sus estudiantes: ni tan simples como para que lo desechen ni tan complejos como para desanimarlos. (...) Resolver problemas utilizando nuevos conocimientos permite dotar de sentido a esos conocimientos por adquirir (p. 99).

En cierto modo encarar una propuesta de enseñanza de algún concepto mediante resolución de problemas no se encuadra dentro de las estrategias convencionales, las formas más tradicionales de enseñanza no suelen dar cuenta de la creatividad, innovación, de que los educandos se cuestionen o problematicen situaciones, tampoco se promueve la capacidad de trabajar colaborativamente (Meinardi, 2010). “La resolución de problemas (...) nos lleva a una importante revisión en el hacer docente que implica

reflexionar sobre el para qué de la educación y sobre el rol que debe desempeñar el profesorado en el aula.” (Meinardi, 2017)

Godino (2011), en un trabajo de investigación para problemas de matemáticas, refiere sobre plantear problemas a resolver convirtiendo problemas típicos en problemas abiertos, habilitando un análisis cualitativo de una situación para favorecer en los estudiantes la cultura científica en el proceso de resolución.

### **3. Entre la cultura escolar y la científica**

Jiménez Aleixandre et al., (2003) habla del conocimiento situado en su contexto, citando a Brown, Collins y Duguid (1993) entrelaza la ciencia y la cultura al decir que el aprendizaje de la ciencia está vinculado a la inmersión en la cultura científica. Tomando el significado de cultura que hiciera Geertz los sistemas de significado son necesariamente la propiedad colectiva de un grupo. Según Jiménez Aleixandre, (2003):

El concepto de cultura orientado a la educación es el que vincula la enseñanza con el aprendiz (...) las dificultades experimentadas por los estudiantes al momento de usar los conocimientos durante la resolución de un problema es que (...) se les pide que usen herramientas de una disciplina sin que hayan adoptado su cultura (...) pues tanto conocimiento como herramientas no son comprendidos por completo hasta que son usados (p. 15).

Destaca la autora que la cultura científica se describe como el conjunto de conocimientos teóricos, prácticos y el uso de herramientas cognitivas. Las actividades escolares utilizadas habitualmente en la escuela no están incorporadas a la cultura de la disciplina, en este caso científicas, lo que, para Brown, Collins y Duguid (1993) es cultura escolar o según Jiménez Aleixandre et al. (2003) cultura escolar estereotipada, no producen conocimientos que puedan ser utilizados en otro contexto. Mientras que una actividad bien diseñada o auténtica, fuera de este estereotipo, puede generar aprendizaje que se aproxime más a la cultura del experto. En esta dirección, sostiene Meinardi et al. (2010):

La educación científica debe servir para conocer conceptos, pero fundamentalmente para comprometerlos y saber utilizarlos, con el fin de dar explicaciones próximas a las explicaciones científicas, resolver problemas, comprender un discurso científico y saber diferenciar cuáles son argumentos de calidad y cuáles no (p. 96).

#### 4. El currículum

En Argentina la regulación del currículum depende del sistema educativo, éste presenta un modelo descentralizado enfocado en la diversidad como un valor, la inclusión y la calidad educativa, como también la obligatoriedad hasta el nivel secundario inclusive. A lo largo del tiempo las escuelas, que dependían del gobierno Nacional, pasaron a la esfera de control de acuerdos federales, es decir que las provincias deben gobernar las escuelas y el curriculum, estableciéndose un sistema que se adecua a contenidos básicos comunes, según lo establecía el artículo 53 inciso b de la Ley Federal de Educación (1993). Actualmente la Ley de Educación Nacional N°26.206 - sancionada en 2006 - en su artículo 116 establece la creación del Consejo Federal de Educación (CFE) que se transforma en el organismo de concertación de las políticas educativas. En el artículo 121 inciso c se establece el deber de las provincias de aprobar el curriculum acordado por el CFE. Estos acuerdos consisten en elementos culturales que integran la tarea educativa en todo el territorio Nacional. Las adecuaciones, dentro del marco de los lineamientos curriculares jurisdiccionales y federales, quedarán a cargo de las instituciones educativas para responder a las particularidades y necesidades de los estudiantes y su entorno. (Ley 26.206, p 21)

Alicia de Alba (1998) sostiene que el currículum lleva un nuevo lenguaje que responde a nuevos paradigmas teóricos y epistemológicos. La complejidad del currículum actual se agudiza en aspectos de observación, problematización y noción curricular. Según De Alba, (1998):

Como noción curricular se entiende la síntesis de elementos culturales que conforman una propuesta político-educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contradictorios, aunque algunos tienden a ser dominantes o hegemónicos, y otros tienden a oponerse y resistirse. (p.57)

La incorporación de los elementos culturales ocurre no sólo a través de los aspectos formales - estructurales sino por medio de reacciones sociales cotidianas. Su síntesis implica la puja durante la conformación, desarrollo y evaluación. El curriculum es un arbitrio cultural (Bourdieu, 1970) conformado por elementos diversos de la cultura y con una estructura dinámica. (Lefevre y Sánchez Vázquez, 1968 citados por De Alba 1998).

Esta estructura quedará definida por el articulado que los diversos grupos definan en sus proyectos político-sociales.

Es así como la provincia de Santa Fe hace lo propio y en su diseño de 2014 (Res. 2630-14) promueve una educación basada en el encuentro con el otro para explorar posibilidades, contribuir a los sentidos compartidos y aprender resolviendo problemas con el otro. Ve la escuela como un escenario posible para la asignación de nuevos sentidos a la vida, modos de aprender, pensar, hacer, ser y estar con otros; como espacio habitable (...) ayudando a la finalidad colectiva que tiene la educación respecto a la construcción de un ciudadano, otorgándole una impronta responsable preparado para el mundo del trabajo y de los estudios superiores.

Referido al modo de evaluar el diseño es explícito en su forma y expresa que:

La evaluación deberá permitir establecer en qué medida los estudiantes han desarrollado las capacidades de: comprender, interpretar, producir y comunicar textos diversos y expresados en diferentes lenguajes; **la capacidad para enfrentar y resolver problemas de diversa naturaleza y en diversos contextos**; la capacidad para trabajar y convivir con otros y la capacidad para pensar de manera crítica y creativa. (pp.11-14).

Es importante esta perspectiva ya que ayuda a comprender el enfoque de los Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC), a los que Morelli (2016) propone como acción para mejorar el tratamiento de los contenidos en la educación obligatoria.

El Ciclo Básico del diseño propone trabajar el primer año la enseñanza de la Biología con cuatro ejes: *la introducción al estudio de las ciencias naturales; la diversidad de los seres vivos; las características de los seres vivos; y el origen de la vida y su evolución*. En su fundamento, destaca la integridad de la Biología como un sistema y la importancia de arribar a sus contenidos construyendo y contextualizando cada tema, adaptándose a una lectura multicausal, con dimensiones históricas, culturales y políticas y sabiendo que los modelos de la ciencia no son dogmáticos. Resulta necesario contribuir a la alfabetización científica con la articulación entre el modo de pensar ciencia y los procesos de enseñanza y de aprendizaje sin perder de vista las teorías que sustentan a la Biología y así construir saberes escolares de la ciencia.

La construcción del conocimiento es un proceso dinámico donde la curiosidad juega un rol importante.

Observar, crear, fundamentar, hipotetizar son competencias científicas para la construcción de este conocimiento. Alfabetizar científica y tecnológicamente significa proponer una forma de trabajo en la que se generen situaciones de enseñanza que recuperan las experiencias de los estudiantes con los fenómenos naturales, para que vuelvan a preguntarse sobre ellos. De esta forma, al elaborar explicaciones, corrigen, amplían y enriquecen los supuestos formulados, utilizando los modelos potentes y generalizadores de las Ciencias Naturales. (Diseño Curricular, *Ciclo Básico*. p. 66)

El diseño es claro en este sentido, sostiene que las estrategias didácticas que promueven estas competencias favorecen la enseñanza y el aprendizaje basado en problemas:

Los contenidos y sus alcances en Ciencias Naturales deben posibilitar la formación de ciudadanos capaces de reflexionar y argumentar científicamente, conocer e interpretar y también elegir, decidir y actuar con responsabilidad. Esto hará posible la continuidad de estudios superiores y la inserción en el campo laboral, aspectos que se encuentran condicionados a los contextos, y a la exploración y profundización del propio conocimiento. (Diseño Curricular, *Ciclo Orientado*. p. 413).

### **III. CAPÍTULO 3: LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

---

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente capítulo consta de tres apartados que desarrollan diferentes perspectivas sobre la resolución de problemas.

En el apartado A. se arriba la resolución de problemas en los espacios curriculares de Biología, reflexionando cómo deberían ser los planteos para poder ser resueltos dentro de la cultura escolar y la diferencia que existe entre resolver un problema con formato de solución abierto y complejo; a resolver un ejercicio, con un formato de solución cerrado y donde se apunta a seguir unos métodos predeterminados y respuestas únicas.

El apartado B. se centra en develar un concepto sobre lo que es resolver un problema en ámbito escolar, en la asignatura de Biología, siguiendo la lógica de las ciencias naturales, no con la intención de convertir al sujeto en un hacedor de conocimiento científico si no a incursionar en los procedimientos propios de la ciencia para llegar a alcanzar ese conocimiento.

Finalmente, el apartado C. estructura los tipos de problema que se pueden emplear según lo que se quiere enseñar, en qué momento de la clase se los introduce pudiendo tener en cuenta los diferentes niveles de la educación secundaria, como también algunos aspectos pedagógicos según la competencia que se quiera promover en el proceso educativo.

#### **A. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN BIOLOGÍA**

Es habitual encontrar actividades escolares que utilicen estrategias de resolución de problemas en unidades curriculares como Matemática, Física y Química, pero en el espacio Biología, como área integral de las Ciencias Naturales, es poco común. Como se pudo describir, la cultura científica busca quedar delineada dentro de la cultura escolar de las instituciones educativas del nivel secundario, tal como lo manifiesta el diseño curricular de la provincia de Santa Fe. Esta línea entre la cultura científica y la cultura escolar dibuja una concepción que conlleva a pensar que no todos podrían dar cuenta que

los contenidos de un área se pueden enseñar a partir de una situación problemática, es así como surge la necesidad de pensar ¿qué enseñar? Y ¿cómo enseñar?

En esta dirección, Oñorbe (en Jiménez Aleixandre et al., 2003), Gil Pérez y Guzmán (1993) mencionan que no es lo mismo que el estudiante se limite a reconocer rutinas y aplicarlas, a que utilice estrategias de resolver problemas de carácter investigativo, donde la solución no es evidente.

Se identificaron entonces, contenidos vinculados a la enseñanza de Biología, puntualmente los del ciclo orientado en Ciencias Naturales y los tipos de problema son los de lápiz y papel, es decir que no requieren de cálculos matemáticos ni fórmulas para resolverlos y en los que se consideran los instrumentos materiales utilizados para su solución. El objetivo no se reduce solo a enseñar Biología, sino que incluye formar sujetos capaces de resolver problemas y de participar en la toma de decisiones (Jiménez Aleixandre et al., 2003; Meinardi, 2010) y en consecuencia detectar aquellos contenidos significativos promotores de conocimiento metacognitivo con un enfoque social real, que puedan ser problematizados, discutidos y reflexivos al momento de enseñarlos (Pérez y González Galli, 2020; Albarracín, 2022).

En la misma línea, Meinardi et al. (2010) desarrolla una serie de criterios de clasificación de actividades para la planificación de una clase según las posibles respuestas que los estudiantes puedan brindar. Un criterio es: si la respuesta es cerrada, el resultado es un argumento predefinido y tienen una única solución. Otro criterio es: si el planteo brinda una respuesta abierta, donde la argumentación se amplía a varias respuestas posibles o con distintas soluciones. Considerando la estrategia empleada para resolver el problema, la autora distingue ejercicios donde el sujeto tiene un dominio de los conceptos y procedimientos para resolverlo, generalmente con una solución única, donde la destreza apunta a saber cómo encontrarla; y problemas propiamente dichos donde además deben ingeniarse la construcción de estrategias de resolución, con solución más compleja (p.116).

Según se ponga de manifiesto los procesos de enseñanza y de aprendizaje se habilitarán didácticas particulares configurando un modelo preciso, es decir, un esquema teórico que se genera para facilitar su comprensión. Una versión simplificada de la realidad, que atrape los elementos centrales con una intencionalidad. (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009, citado en Bermudez et al., 2016). En este sentido se trata de posicionarse

sobre un modelo *constructivista* donde un aprendiz parte de sus ideas previas adquiriendo responsabilidad sobre el saber; orientar la enseñanza de diferentes contenidos de Biología mediante el modelo constructivista, con actividades de resolución de problemas que favorezcan la noción de aprender científicamente.

## **B. RESOLVER PROBLEMAS CIENTÍFICAMENTE**

Becerra Labra et al. (2004) en un trabajo de análisis de resolución de problemas de física sostiene que la actividad científica es un proceso en el que personas se enfrentan a situaciones problemáticas de interés, abiertas, y los aspectos que caracterizan esta forma de producir y aceptar conocimientos deberían estar presentes también en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Un problema es una situación que busca ser resuelta y durante la clase pueden presentarse varias oportunidades donde plantearlo, enseñar a resolver problemas implica desarrollar la enseñanza en un contexto problematizado, concluye el autor.

Jiménez Aleixandre et al. (2003) por su parte sostiene que aprender ciencia debe incluir la práctica en alguna medida del trabajo científico, es decir cómo hacer ciencia, ya que la forma de familiarizarse con unos métodos de trabajo es practicarlo no como destrezas a ejercitar, sino porque el propósito de la ciencia es extender el campo del saber resolviendo problemas, en este sentido es importante poder plantear preguntas problemáticas y no retóricas.

Estos procesos se muestran en el Cuadro 1 también presentado en el artículo donde la autora expone una gradación de procedimientos combinando la clasificación de Pozo y Gómez con la de De Pro (Pozo y Gómez, 1998; De Pro, 1995; citados por Aleixandre, et al., 2003, p. 28). A continuación, se presenta el cuadro mencionado, donde se manifiesta la secuencia de procedimientos implicados en el trabajo científico.

### Cuadro 1:

“Gradación de procedimientos a partir de Pozo y Gómez, 1998”



Extraído de Jiménez Aleixandre et al. (2003) Cuadro nº8, Cap. 1 “El desarrollo de los procedimientos y el trabajo científico” (p. 29)

En este cuadro se evidencia que los procesos se complejizan en la dirección de técnicas a estrategias, advirtiendo como consecuencia didáctica necesaria la problematización para desarrollar estrategias con mejores rendimientos. Queda indicado que para las técnicas es suficiente la práctica repetitiva, mientras que la de las estrategias implican planificación y toma de decisiones en los pasos a seguir. El alcance de un grado incluye al anterior inevitablemente. Jiménez Aleixandre et al. (2003) destaca que una destreza relacionada con la adquisición de información recogiendo datos al observar con un instrumento, una lupa o un microscopio, por ejemplo, requiere el manejo de éste. Aunque no siempre la práctica deba partir de cero. En este sentido, el modelo constructivista intenta integrar el conocimiento conceptual. Un sujeto aprende en función de lo que ya sabe, es decir, desde sus ideas previas. (Pozo y Gómez, 1998; Jiménez Aleixandre et al., 2003; Bermudez et al., 2016)

La práctica de la ciencia es una actividad reflexiva, si los planteos y objetivos no son explícitos y significantes para los estudiantes, se dificulta la participación en el trabajo científico. El currículo se entiende como un programa de actividades y situaciones

planificadas con la finalidad de activar e involucrar al estudiante, asumiéndose éste como responsable de su propio proceso. (Meinardi, 2010; Bermúdez et al., 2016)

Las actividades aplicadas en una planificación didáctica se definen como la tarea que desarrolla el estudiante durante el proceso educativo, permitiéndole acceder a un conocimiento que se le dificultaría haciéndolo sólo. El conjunto de actividades genera situaciones propicias donde las y los estudiantes interactúan haciendo evolucionar el saber desde un estado inicial (De Longhi, 2003 y Sanmartí, 2000 citados por Bermudez et al., 2016, p. 153).

Como se menciona en apartados anteriores, resolver un problema es una actividad, no sólo en la enseñanza de las ciencias naturales, sino de la vida en sí misma (Jiménez Aleixandre, 2003; Zabala, 2007; Litwin, 2008 y Meinardi 2010, 2017). Reconocer una situación problemática con frecuencia es tarea sencilla, aunque en la mayoría de los casos lo que se dificulta es resolverlo.

Para comprender cuál es la manera más eficiente de resolver problemas como empleo metodológico en la enseñanza de la Biología y para que sean actividades promotoras de competencias específicas (Fabro, 2008), resulta necesario realizar una aproximación a las características pedagógicas que puede tener el enunciado de un problema.

Las tres dimensiones que se abordan en el próximo punto están basadas en esta presentación para definir los diferentes tipos de problemas de acuerdo con el procedimiento que se utiliza y a la complejidad de su alcance.

### **C. TIPOS DE PROBLEMAS**

Cuando se diseña didácticamente una clase, se pueden pensar tres momentos: *inicio*, *desarrollo* y *cierre*, estructurando los contenidos y sus actividades correspondientes. De acuerdo con el momento de la clase, el tipo de contenido que se desarrolla y la secuencia de actividades, se pueden aplicar metodologías que impliquen la destreza de resolver problemas. Esta dimensión es mencionada por Bermudez y Occelli (2020). Recabando el aporte de varios autores, expresan que:

ha venido ocurriendo con la reflexión didáctica acerca de las actividades seleccionadas para el estudiantado, clasificando su momento (inicio, desarrollo, etc.), jerarquía (tareas, estrategias), semejanza con las prácticas científicas de referencia

(indagación, modelización), contexto en el que tienen lugar (salida de campo, etc.), etc. (Amórtegui, Mayoral y Gavidia, 2017; Gómez Galindo, 2014).

Sin embargo, con el fin de integrar muchas de estas decisiones, podemos considerar la orientación que toma el diseño didáctico a través de énfasis dado a ciertos contenidos y actividades para lograr una finalidad determinada (Izquierdo Aymerich, 2005). Así, De Longhi, Bernardello, Crocco y Gallino (2003) expresan que cada docente toma decisiones sobre qué contenidos enseñar y con qué enfoque lo hará. (p. 5)

Sobre este tipo de decisiones y poniendo énfasis en el proceso de aprendizaje, Meinardi et al. (2010) expresa:

La resolución de problemas puede ser usada con distintos fines didácticos, por ejemplo, para determinar el aprendizaje de un tema, para indagar las ideas previas de los estudiantes, como movilizador en la motivación de los estudiantes o como herramienta o como medio para lograr aprendizajes. También puede ser un instrumento de investigación educativa (p. 114).

En este sentido se abordan tres dimensiones de la resolución de problemas en Biología:

- *Problema metodológico (PM)*, relacionado con el grado de *Técnicas*, donde se presenta una situación que el estudiante debe resolver siguiendo cierto mecanismo o pasos preestablecidos. Principalmente pensado para actividades de desarrollo. Es un problema de solución cerrada, es decir que tiene una única solución.

- *Problema Argumentativo (PA)*, vinculado con el grado de *Destrezas*, es un problema donde se presenta una situación que debe fundamentarse con contenidos teóricos, aunque puede ser de solución cerrada por la especificidad narrativa que incluya terminología específica del contenido, pueden considerarse algunas argumentaciones reflexivas del estudiante que le darán una faceta abierta a su solución. Requiere principalmente de la autonomía del estudiante y está pensada para actividades de desarrollo, cierre o evaluación.

- *Problema reflexivo (PR)*, asociado al grado de *Estrategias*, donde se encuentre una solución generalizada que tiene en cuenta la perspectiva del estudiante, sus ideas y posibles emociones. Su solución es abierta, pensada para actividades de sondeo,

principalmente al inicio de la clase o bien como conclusión o cierre. Es decir, no es tan relevante el contenido en sí tanto como lo que puede aportar el estudiante y demostrar su pensamiento cognitivo.

Entre los criterios desarrollados por Meinardi et al. (2010) y mencionado en párrafos anteriores, se destaca el de nivel de indagación y establece la información presentada en el Cuadro 2, que se detalla a continuación.

**Cuadro 2:**

*Niveles de indagación por etapas.*

Nivel	Planteo del problema	Propuesta de desarrollo	Emisión de respuestas
0	Docente/libro	Docente/libro	Docente/libro
1	Docente/libro	Docente/libro	Estudiante
2	Docente/libro	Estudiante	Estudiante
3	Estudiante	Estudiante	Estudiante

*Niveles de indagación según quién propone cada etapa.* Fuente: (Meinardi et al., 2010, p.120)

La autora define cuatro niveles de indagación con un aumento progresivo en la vinculación autónoma del estudiante según interviene en la indagación; cada etapa considera el sujeto o instrumento que plantea el problema, quién o qué propone el desarrollo y quienes emiten la respuesta.

En los *problemas de nivel 0* es el docente quién interviene durante las tres etapas de análisis, es decir plantea el problema, propone su desarrollo y da la solución, ya que la solución es generalmente cerrada y su respuesta única. Para los *problemas de nivel 1* el docente propone el problema y define su desarrollo, aunque no presente muchas opciones en la forma de resolverlo, su solución es abierta y la emisión de respuesta requiere de la particularidad del estudiante. En los *problemas de nivel 2* el docente escoge el problema y los estudiantes deben proponer la forma de desarrollo y la respuesta queda abierta a investigar. Finalmente, en *problemas de nivel 3* se destacan por el mayor grado de autonomía ya que los estudiantes deben escoger un tema para trabajar, los materiales y la forma de abordarlo. El resultado dependerá del tratamiento que realicen los estudiantes. (p. 121)

Los tipos de problemas que se clasifican pensados como estrategias para el diseño de una clase y las actividades propuestas con problemas de niveles según la etapa de progreso en el desarrollo de esta, sirven como un instrumento de análisis en el Diseño Curricular (DC), los Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC) y las planificaciones de este trabajo. A fin de profundizar este análisis, surge la necesidad de incorporar el aporte que la didáctica puede desempeñar como eje transversal del estudio realizado. Por lo que se recurrió a la búsqueda e identificación de indicadores de idoneidad didáctica que serán desarrollados a continuación.

## IV. CAPÍTULO 4: INDICADORES DE IDONEIDAD DIDÁCTICA

---

### INTRODUCCIÓN

En este capítulo se explican algunas de las decisiones tomadas respecto de la necesidad de contar con indicadores que den cuenta sobre la didáctica. En este sentido se toma como base la tipología que propone Godino (2011) para la didáctica de la Matemática y se aplica una selección de ellas para posteriormente considerarlas en las diferentes unidades de análisis, abordando el desarrollo de los objetivos específicos de esta investigación.

El enfoque ontosemiótico (EOS) es un modelo aplicado a la enseñanza de las matemáticas que se centra en la resolución de problemas. Fundamentalmente trata de las prácticas operativas y discursivas que realiza una persona para afrontar un tipo de problema. Este enfoque, es el resultado del pensamiento que Godino y colaboradores llevan adelante desde 1993, en sus diferentes etapas.

Resulta necesario destacar la etimología del nombre aplicado, como forma de describir un concepto resumido de este enfoque. Godino (2018) sostiene que la ontología se define como una parte de la filosofía que estudia la naturaleza del ser, la existencia y la realidad, tratando de determinar las categorías fundamentales y sus relaciones, es decir *de la naturaleza del objeto*. La semiótica es la disciplina que estudia los signos en la vida social, *los lenguajes que se utilizan para comunicar ideas*. Así, desde una perspectiva antropológica, se entiende el EOS como el análisis de la enseñanza de las matemáticas sobre la naturaleza de determinados objetos (en este caso los contenidos matemáticos) y sus representaciones simbólicas desde una clave didáctica (comunicación discursiva de estos contenidos).

De este modo y como suceso de múltiples publicaciones, surge el enfoque ontológico (sobre los elementos matemáticos) y sus representaciones semióticas en el contexto de la actividad didáctica de las matemáticas. Para este campo se pone énfasis en el contrato didáctico, resultante de un elemento explicativo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, desde un enfoque constructivista. (Godino, 2007)

Partiendo de la noción de que la didáctica busca establecer metodologías y técnicas vinculadas para alcanzar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se conforma una

serie de indicadores que dan cuenta de una *Idoneidad Didáctica*. La idoneidad didáctica de un proceso de estudio se define como:

el grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como adecuado para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados (enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno). Esto supone la articulación coherente y sistémica de seis facetas: epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional. (Godino, Batanero y Font, 2020, p. 11).

Así comprendida, esta idoneidad constituye una mirada del análisis global sobre el proceso y se trata de un criterio de pertinencia sobre la construcción de actividades donde se articula lo que un docente pretende y lo que un estudiante logra.

## **A. DIMENSIONES SOBRE EL EOS**

Atribuido al estudio realizado se pauta como punto de partida el EOS en la instrucción matemática, en este sentido sostiene Godino (2020):

En este enfoque se asume la pertinencia y potencial utilidad de avanzar hacia la construcción de un sistema teórico, que permita abordar de manera articulada los problemas epistemológicos, ontológicos, semiótico cognitivos y educativos implicados en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. (p. 5)

Parra (2015) manifiesta su implementación en otras asignaturas, como en el caso de la Física, resulta sumamente aplicable. Aquí se emplearon en ámbito de la enseñanza de las ciencias, cuyas nociones teóricas se desempeñan en el proceso de conocer sobre la naturaleza, en este caso la didáctica de los contenidos de la Biología en particular.

El trabajo de Godino (2011) está basado en seis dimensiones. Parra (2015), en su publicación los especifica y aquí se estructuran resumidamente:

- a) *EPISTÉMICA* (significado institucional, sociocultural o pretendido).
- b) *COGNITIVO* (significado personal, individual o alcanzado).
- c) *AFFECTIVA* (implicancia del estudiante en el proceso de estudio).
- d) *INTERACCIONAL* (identificación y solución de los conflictos durante el proceso de instrucción).

- e) *MEDIACIONAL* (disponibilidad, adecuación y uso de los recursos materiales y temporales).
- f) *ECOLÓGICA* (adaptación del proceso de estudio al proyecto educativo, directrices curriculares, condiciones del entorno social). (p. 3)

Las conexiones de estas dimensiones con el contenido y la práctica de intervención didáctica es lo que (Godino, 2011) llama *Idoneidad Didáctica*, entendiéndolo como idóneo el grado de lograr un fin determinado.

Las dimensiones mencionadas giran en torno a un conocimiento específico que no puede reducirse a componentes conceptuales sino a un conjunto de componentes como situaciones problemas, conceptos, procedimientos, lenguajes y argumentos, es decir significados, haciendo a la idoneidad didáctica relativa a circunstancias locales o propuestas metodológicas situacionales.

## **B. LA SELECCIÓN DE LOS INDICADORES**

Para adecuar la investigación al área de la enseñanza de la Biología, en estrategias didácticas de resolución de problemas, como práctica significativa en el diseño y secuenciación de actividades de contenidos científicos, resulta necesaria la selección de indicadores. Para el proceso de análisis se realizó un recorte considerando las interacciones de las siguientes dimensiones:

- la idoneidad epistémica cuyos componentes incluye situaciones problema, reglas, argumentación y relación. Vincula los significados institucionales que se encuentran previstos respecto de otro significado de referencia (Parra, 2015). “Desde un punto de vista cognitivo y educativo, determinadas secuencias de prácticas que hace una persona para resolver un problema se designan con el término de *proceso de resolución de problema*” (Godino, 2020, p. 6)

- idoneidad interaccional compuesta de componentes de interacción docente – estudiante, estudiante – estudiante y de autonomía, busca identificar y solucionar conflictos de disparidad entre los sujetos que intervienen durante el proceso de instrucción, “cualquier segmento de actividad didáctica comprendido entre el inicio y fin del proceso de resolución de una situación-problema [incluye] las acciones de los estudiantes y del profesor, así como los medios planificados o usados para abordar la tarea” (Godino, Batanero y Font, 2020, p. 10)

- idoneidad mediacional conformada por un único componente que es el de recursos materiales, da cuenta del empleo de los recursos que un docente utiliza como mediador durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Aquí quedan de lado los cognitivos, no por ser menos importantes, sino debido a que se vinculan más con aspectos psicológicos alcanzados por el individuo, o con intenciones de dejar un espacio abierto para otro enfoque de investigación.

Godino (2011) sostiene que las dimensiones y los componentes no son observables directamente por lo que se infiere con indicadores empíricos. En la tabla 1 se muestran los indicadores según la idoneidad y por cada componente seleccionado. Fueron seleccionados aquellos que se consideran relevantes para la enseñanza de las ciencias experimentales y destacados en esta investigación.

**Tabla 1**  
*Indicadores de idoneidad didáctica.*

<b>Idoneidad</b>	<b>Componente</b>	<b>Indicadores</b>
1. Epistémica	A. Situación- Problema	a) Se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones y contextualizaciones. b) Se proponen situaciones de generación de problema (problematización).
	B. Reglamentación (Regla)	c) Las definiciones y procedimientos son claros y adecuados al nivel educativo. d) Se presentan los enunciados y procedimientos fundamentales del tema. e) Se presentan situaciones en donde los estudiantes tienen que generar definiciones, proposiciones y procedimientos.
	C. Argumentativas	f) Las explicaciones son adecuadas al nivel educativo. g) Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.
	D. Relación	h) Los objetos (contenidos biológicos) se relacionan y conectan entre sí.
2. Interaccional	A. Interacción docente (d) – estudiante (e)	i) El profesor hace una presentación adecuada del tema. j) Reconoce y resuelve conflictos de los estudiantes (hace preguntas y respuestas adecuadas). k) Se usan diferentes recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los estudiantes.

B.	Interacción e – e	l) Se favorece el diálogo y la comunicación de los estudiantes.
C.	Autonomía	m) Se contemplan momentos en que el estudiante asume responsabilidad de estudio.
3.	Recursos Mediacional materiales	n) Se usan materiales manipulativos y tecnológicos que permiten introducir situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido.

Nota: recuperado de Godino J. D. (2011) *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (2018)*

En este sentido la situación problema no solo debe ser contextualizada, sino que también debe ser posible de problematizar, los temas resultan abiertos a discutir, cuestionar, debatir y preguntar su contenido. Respecto a la reglamentación, sus enunciados deben considerar el nivel cognitivo del estudiante, fundamentarse en el tema como orientador y situarlos en su procedimiento, arribar a explicaciones y en lo posible poder argumentar sus respuestas. Las interacciones se posicionan en dos planos, el docente como guía con su estudiante, y la autonomía que entre ellos puedan sostener entre sí. Los recursos materiales son el componente donde se media (mediacional) en virtud de las condiciones que se dispone para optimizar la planificación de una situación adecuada a las condiciones expresadas anteriormente. La selección y empleo de las herramientas adecuadas permiten anclar los significados a los contenidos que se pretende enseñar.

En su publicación, Godino, Batanero y Font (2020) concluyen:

La didáctica puede ofrecer principios provisionales (normas que son llamadas en el EOS criterios de idoneidad) consensuados por la comunidad interesada en la educación matemática, que pueden servir, primero para guiar los procesos de enseñanza y aprendizaje y, segundo, para valorar sus implementaciones. Estos principios y normas son útiles en dos momentos: 1) a priori, los criterios de idoneidad orientan cómo se debe llevar a cabo un proceso de instrucción, 2) a posteriori, los criterios sirven para valorar el proceso de enseñanza y aprendizaje efectivamente implementado e identificar posibles aspectos de mejora en el rediseño (p. 13).

## V. **CAPÍTULO 5: METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN**

---

### **TIPO DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA**

En el presente trabajo de tesis se llevó a cabo un estudio transversal, descriptivo e interpretativo, implementando método cualitativo de observación documental (Mendicoa, G. 2003), a partir de los siguientes documentos:

- Diseño Curricular de la Educación Secundaria Orientada de la jurisdicción provincial, aplicado desde el año 2014 en toda la provincia de Santa Fe, haciendo énfasis en el Ciclo Orientado, Orientación en Ciencias Naturales, puntualmente en el espacio curricular de Biología;

- Documento de desarrollo curricular para la educación primaria y secundaria del Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe, NIC, propuestos en el año 2016, predominantemente en su Tercera Parte donde surgen las propuestas para la enseñanza desde situaciones problemáticas, precisamente los temas/problemas “Consumo Problemático de Sustancias”, “La Alimentación”, “La Energía” y “Dengue”.

En el desarrollo del primero, segundo y tercer objetivo específico, se generaron categorías de codificación, posibilitando la identificación de los contenidos que proponen ambos documentos y que cumplen con la premisa de ser problematizados, posteriormente ponderados según los tipos de problema que pudiera emplearse.

La identificación del tipo de problemas empleados se realizó tomando como base la tipología propuesta por Meinardi et al. (2010), en criterios para clasificar y analizar actividades de resolución de problemas. Los tipos de problemas fueron secuenciados en tablas según el año académico en el que se encuentran.

Para el caso de los contenidos del DC se ha seleccionado un eje por cada año académico, presentados en un cuadro y sus descriptores marcados con los posibles Indicadores de Idoneidad Didáctica (IID); para los contenidos que presentan los NIC en los temas/problemas elegidos se siguió la misma metodología, pero se han presentados en una única tabla.

Para la identificación de los IID se tomó como base la tipología propuesta por Godino (2011).

Se realizaron inferencias descriptivas y consideraciones preliminares de cada tabla y cuadro para luego estimar observaciones documentales y arribar a las diferencias, complementos, ventajas, obstáculos y favorecedores que presentan ambos documentos.

Para el desarrollo del cuarto objetivo específico resultó necesario recuperar la dimensión áulica, el vínculo que proyecta cada docente sobre sus grupos de estudiantes y la relación del contenido. Sostener que la enseñanza de la Biología es acompañada por una intencionalidad de qué enseñar, cómo enseñar y cuáles recursos emplear, brinda de manera ordenada lo que cada docente comprende y domina sobre los contenidos que desarrolla.

Se utilizaron como unidades de análisis:

- Planificaciones de cuatro establecimientos educativos del circuito céntrico de la ciudad de Santa Fe que ofrecen orientación biológica, en materias específicas de la Biología.
- Entrevistas semiestructuradas a docentes de Biología de los establecimientos educativos mencionados.

En cada una de las planificaciones se consideró la metodología de trabajo, actividades, contenidos, ya sea estructurados en ejes o unidades de aprendizaje, marcadas con los posibles IID, identificación potencial del tipo de problema que pudiera emplearse (*Metodológico, Argumentativo y/o Reflexivo*) y finalmente secuenciados en tablas según el año académico en el que se desempeña cada docente.

Las entrevistas semiestructuradas se implementaron con el propósito de profundizar sobre las apreciaciones docentes respecto del objeto de estudio. La entrevista es una técnica muy utilizada en investigación cualitativa, pues constituye un acercamiento hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los participantes respecto de experiencias o situaciones en sus propias palabras (Taylor y Bogdan, 2004). En particular, las entrevistas semiestructuradas, utilizan como instrumento una guía de temas o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de guiar la secuencia e introducir preguntas adicionales (Hernández Sampieri et. al, 2014).

El guion de la entrevista se presenta en el cuadro 7. A continuación se muestran las preguntas contenidas en el mismo:

- ¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?
- ¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?
- ¿En qué momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?
- La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?
- ¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?
- Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...

Las respuestas fueron interrelacionadas y se establecieron conexiones para identificar tendencias en los posibles matices

Para validar el instrumento se realizó una prueba piloto con un grupo de docentes de Biología de establecimientos no pertenecientes a los cuatro que participaron de la investigación, tratando de percibir cuestiones a optimizar en la confección del guion de entrevista definitivo. El guion presentado en el párrafo anterior resultó luego de haber realizado la prueba piloto mencionada.

Se realizó un análisis de contenido de las entrevistas, siguiendo a Bardin (1996), quien menciona un procedimiento sistemático descriptivo sobre contenidos de mensajes con la finalidad de realizar inferencias respecto a las condiciones de producción como al contenido manifiesto que presentan:

El propósito del análisis del contenido es la “*inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción (o eventualmente de recepción), con ayuda de indicadores (cuantitativos o no)*”. (...) Trabaja a partir de *restos*: los documentos que puede encontrar o suscitar (...) Hay algo que descubrir a través y gracias a ellos (...) saca partido del tratamiento de los mensajes que manipula para *inferir* conocimientos sobre el emisor del mensaje. (p. 29)

En el análisis de las entrevistas se identificaron categorías relacionadas con prioridades pedagógicas, decisiones con relación a tipo de problemas empleados y su resolución, así como sus consideraciones en relación con la perspectiva de los NIC.

Se analizaron las categorías emergentes, encontrando recurrencias y singularidades. Posteriormente se relacionaron lo mencionado en las entrevistas con el análisis de las planificaciones docentes, de manera de profundizar en el objeto de estudio.

## VI. CAPÍTULO 6: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

### INTRODUCCIÓN

El presente capítulo reúne los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de cada uno objetivo específico. Se trata de información obtenida sobre el análisis del objeto de estudio. Tales resultados se presentan como apartados A, B y C. En cada uno de los apartados se realiza discusión de los resultados en relación con investigaciones recientes.

El primero, apartado A, respecto del 1° objetivo específico cuya estructura se enfoca en *el análisis del DC*, orientado fundamentalmente en el pensamiento crítico y reflexivo mediante la problematización de los contenidos; y *el análisis de los NIC*, en donde resultan propuestas metodológicas que ponen su atención en aprender resolviendo problemas a partir de contenidos interdisciplinarios.

El segundo, apartado B, respecto del 3° objetivo específico, pone de manifiesto la identidad complementaria que los NIC tienen con el DC.

Por último, el tercero, apartado C, respecto del 4° objetivo específico, describe y analiza los contenidos de las planificaciones docentes de algunos establecimientos educativos de la ciudad de Santa Fe, manifestando las recurrencias y singularidades que de este análisis se reflejan.

### A. RESPECTO DEL 1° OBJETIVO ESPECÍFICO

#### 1. El análisis de Diseño Curricular (DC)

La fundamentación del ciclo orientado en ciencias naturales propone enseñar Biología centrando la valoración de sus avances y logros, reconociendo los límites y conflictos para evidenciar la complejidad en la construcción del conocimiento científico y su intrínseca relación con la sociedad y la cultura. Alude a una metodología basada principalmente en la investigación escolar, donde los estudiantes y el docente promueven y diseñan colaborativamente un problema a resolver, utilizando TIC, salidas de campo, modelos explicativos, observaciones, etc. “Las investigaciones escolares se inician desde problemáticas, preguntas o temáticas de interés. Es decir, se sugiere presentar saberes científicos relevantes socialmente - o problemas auténticos como sugiere Jiménez Aleixandre et al. (2003) - y desde el análisis de estos, visualizar los impactos sociales de

la ciencia” (p.417). Es por eso por lo que los contenidos aparecen como descriptores (u orientaciones metodológicas).

Jiménez Aleixandre (2010) caracteriza las actividades auténticas como las que: a) constituyen problemas, no preguntas retóricas con una solución obvia; b) son percibidas como relevantes para las vidas de los estudiantes, están situadas en un contexto próximo a su experiencia; c) tienen un grado de apertura, con varias respuestas posibles (potencialmente) o caminos experimentales; d) requieren que los estudiantes tomen parte en las prácticas científicas (formular hipótesis, contrastarlas con pruebas, argumentar o modelizar). (Crujeiras Pérez y Jiménez Aleixandre, 2015)

En el DC se identifican nueve ejes de trabajo para la asignatura de Biología, tres por cada año del ciclo orientado, donde los contenidos aparecen como descriptores.

Los ejes para tercer año son: *1. El estudio del organismo humano, 2. El flujo de la información genética y 3. Los procesos evolutivos*

Para el cuarto año corresponden: *4. Los sistemas y función de la nutrición, 5. Sistema osteo – artro – muscular y 6. Sistema de regulación y central*

Finalmente, el quinto año contempla: *7. Estructura y función de los genes, 8. Genética de las poblaciones y 9. Evolución humana.*

En el análisis realizado en la presente investigación, teniendo en cuenta los ejes del DC, se hizo énfasis en los contenidos propuestos para cada eje, sus descriptores y los tipos de problemas empleados y posibles de utilizar, de acuerdo con los tipos de problemas propuestos por Meinardi et al. (2010).

Las tablas 2, 3 y 4 desglosan los descriptores y tipos de problemas por año y para cada eje, y los secuencia en contenidos potenciales, es decir los contenidos incorporados más otros que podrían ampliar o incluir cada descriptor. En este sentido y a partir de su análisis, cada uno de los contenidos identificados se clasifican según el tipo de problema que pueda emplearse como metodología de trabajo, según se exponen en los párrafos precedentes. La Tabla 2 muestra para tercer año, la Tabla 3 lo hace para cuarto año y la Tabla 4 para quinto año.

En las tablas mencionadas se muestran diferentes posibilidades para desarrollar los contenidos especificados. Las decisiones curriculares que pueda tomar el profesorado al momento de seleccionarlos pueden anticipar una mirada de lo que puede suceder en sus

aprendices. Esta anticipación plasmada en el contrato didáctico posibilita al profesorado dar cuenta de las decisiones que toma respecto de lo que quiere y cómo va a enseñar.

A continuación, se presentan las tablas, su análisis y discusión respecto de otras investigaciones sobre la temática.

**Tabla 2**

*Contenidos potenciales del DC para 3° año*

<b>Eje temático</b>	<b>Contenido</b>	<b>Tipo de Problema</b>
El estudio del organismo humano.	- Embriogénesis	<b>PA</b>
	- Capas germinales de origen animal: <i>Ectodermo, Mesodermo, Endodermo</i>	<b>PA</b>
	- Organogénesis humana	<b>PA</b>
	- Convergencia y divergencia evolutiva <i>Estructuras análogas y homólogas</i>	<b>PR</b> <b>PA</b>
El flujo de la información genética	- Genética Clásica <i>Leyes de Mendel. Alelos. Genotipo y Fenotipo</i>	<b>PM</b>
	- Genética molecular <i>Estructura del ADN. Cromosomas. Cromosomas homólogos. Cromátidas hermanas.</i>	<b>PA</b>
	- Transcripción y traducción de proteínas	<b>PA</b>
	- Herencia no mendeliana <i>Codominancia. Dominancia incompleta. Herencia gonosómica</i>	<b>PA</b> <b>PR</b>
	- Mecanismo de transmisión genética de patologías	<b>PA</b>
	- Manipulación genética y transgénicos	<b>PR</b>
Los procesos evolutivos	- Teoría sintética de la evolución	<b>PA</b>
	- Variabilidad genética de las poblaciones	<b>PR</b>
	- Biodiversidad biológica	<b>PR</b>
	- Cambios en los seres vivos a través del tiempo	<b>PR</b>

*Nota: PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia. (2019)*

De acuerdo con la tipología de Meinardi et al. (2010) y el objetivo de investigación descrito en capítulos anteriores, se puede observar que la tabla 2 ha sido confeccionada secuenciando los contenidos que posee el DC y en los que se pueden aplicar actividades de RP, atribuyendo la posibilidad de promover el pensamiento reflexivo y las respuestas argumentativas que se busca orientar al planificar una secuencia didáctica. En este sentido Pérez y González Galli (2020), asumen como necesario para la enseñanza y el aprendizaje

de la ciencia, fomentar la metacognición en el aula y buscar enfatizar en la generación de un pensamiento crítico del estudiantado, un mecanismo que requiere explicaciones sobre los propósitos de la enseñanza, la concientización de los procesos durante el desarrollo de la tarea, la permanencia en el tiempo y la transversalización en las asignaturas de la propuesta didáctica. El DC brinda los contenidos en orientaciones metodológicas para ampliar la selección e intencionalidad que conlleva esta proyección, en esa decisión no puede eludirse el interés del aprendiz.

En relación con la importancia que el DC le otorga al impacto social de la ciencia a los contenidos y cómo estos pueden ser atractivos al interés de los estudiantes, se decidió inferir y desglosar los descriptores de un eje, especificando los indicadores de idoneidad didáctica encontrados. El cuadro 3 muestra los descriptores del eje *El estudio del organismo humano*.

### **Cuadro 3**

*Descriptores de contenidos para tercer año del ciclo orientado.*

---

#### **Contenidos**

#### *TERCER AÑO*

Eje: *El estudio del organismo humano.*

- La anatomía humana se aborda desde la perspectiva de sus orígenes embriológicos. Se propone realizar el análisis de este tema desde los impactos generados a partir del desarrollo de la medicina regenerativa, la ingeniería de tejidos y las células madre, fecundación asistida y su reciente legislación, la manipulación de embriones y la escasa normativa al respecto.
  - El embrión tridérmico y la formación de los distintos tipos celulares y tejidos, clasificaciones y funciones; la organización anatómica general del cuerpo humano, así como las divisiones anatómicas básicas, (incluyendo cavidades del cuerpo, planos de simetría, los sistemas y funciones generales).
  - Estudio comparativo de embriones de diferentes vertebrados, las estructuras homólogas que se relacionan con la evolución divergente y las estructuras análogas que se relacionan con la convergencia evolutiva. Pruebas bioquímicas de evolución. Transmisión de las características hereditarias.
- 

*Diseño Curricular ESO – Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe (2014; p. 420) - Fuente: elaboración propia. (2019)*

Las consideraciones metodológicas para este eje contemplan: - relaciones con la medicina regenerativa, - la ingeniería de los tejidos, - las células madre, - la fecundación asistida y la manipulación de embriones, abordados con investigación escolar iniciadas desde situaciones problemas, preguntas o temáticas de interés.

La metodología sugerida para enseñar estos contenidos es destacadamente la investigación escolar como una herramienta de enseñanza de las ciencias naturales por

excelencia. Resulta necesario destacar el desarrollo de estos contenidos, teniendo en cuenta la perspectiva desde un enfoque en cuyo caso la intención, la destreza y el posicionamiento del docente se manifiesten. Bermudez y Occelli (2020) exponen la vigencia de múltiples enfoques para la didáctica de la Biología y su empleo durante la transformación del contenido. Se puede evidenciar la necesidad de que al momento de pensar una estrategia o diseñar una secuencia didáctica, debe prevalecer al menos uno de ellos que contextualicen los contenidos que se van a desarrollar. Algunos de estos enfoques pueden ser: – *morfo funcional*, “centra su perspectiva en la composición y función de los seres vivos” priorizando “la conceptualización identificando partes y sus funciones” por sobre “la nomenclatura y taxonomía”; – *taxonómico clasificadorio*, “este abordaje se centra en el pensamiento clasificadorio, la importancia de la limitación de unidades de expresión y sus criterios de comparación”; y – *evolutivo*, que “pone el foco en las transformaciones y relaciones de los sistemas biológicos en el tiempo, reparando tanto en las causas de los cambios como en sus consecuencias”. (pp. 139 – 140)

Los tres descriptores vinculados al estudio del organismo humano hacen énfasis en el embrión, que permite arribar desde una actividad auténtica y con un enfoque posible. También se puede pensar en la dimensión didáctica mediacional, es decir de aquello que mediará durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje facilitando la comprensión de los nuevos significados; los componentes relacionados a los recursos materiales en que se encuentra disponible la información para resolver la situación problema.

Al problematizar el primero de ellos se alude que los recursos para acceder a esta información resultan de los medios, en la Web o en los debates sociales, como noticias de las tecnologías aplicadas al embrión, debates sobre la fecundación asistida y la legislación para la manipulación de embriones. Planteos que pueden abrir discusiones y manifestar posturas frente a situaciones de interés general, sin alejarse del carácter científico. Al respecto de los recursos tecnológicos, que pueden emplearse para resolver dichas actividades, resulta interesante destacar, tal como se menciona al inicio de este apartado, la integración de las TIC como recurso metodológico en la enseñanza de las ciencias naturales. Esta integración permite el acceso de estudiantes a través de una amplia gama de dispositivos tecnológicos y simulaciones como “laboratorios virtuales que representan de forma gráfica e interactiva el contexto y permite el desarrollo de ensayos y experiencias” (Romano y Occelli, 2019, pp. 16 – 17).

Los otros dos descriptores proponen profundizar su estudio a nivel tisular conociendo el desarrollo de los tres tejidos embrionarios que darán origen al resto del cuerpo humano, al comparar los distintos tipos de embriones de los vertebrados con el estudio de las estructuras homólogas para evidenciar procesos de la evolución y la diversidad biológica. En tales casos los recursos materiales para acceder a la información son aportados por bibliografía específica, en libros de textos, enciclopedias o sitios Web con información científica específica.

Es importante destacar el sentido incluyente de los contenidos, organizados de menor a mayor complejidad, pudiéndose destacar tres niveles donde se profundiza su estudio desde diferentes aspectos. Un primer nivel de carácter general, atribuido a una faceta social de la ciencia, que interpela y dialoga entre los sujetos que actúan y son partícipes en la reflexión. Se trata de problemas auténticos que parten de lo significativo o de aquella información que está al alcance del estudiante, vinculada con información general.

Un segundo nivel de carácter anatómico fisiológico, exclusivamente relacionado con el estudio del cuerpo humano, es tangible y observable, se trata de su cuerpo y lo que ocurre en él, hablamos de información concreta, que bien puede atribuirse a observaciones de material real y concreto, visualizaciones de vídeos explicativos o aplicaciones que modelicen tanto la anatomía como las explicaciones fisiológicas mencionadas.

Y un tercer nivel vinculado con la teoría de la evolución, de carácter más abstracto ya que se presenta información que interrelaciona significados y contenidos, un fenómeno teórico que requiere de un pensamiento más complejo para comprenderlo.

Para los descriptores de contenido del tercer año de estudio del ciclo orientado en ciencias naturales, se consideran presentes los siguientes indicadores de idoneidad didáctica, según lo expuesto en la Tabla 1:

- a) se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones y contextualizaciones;
- b) se proponen situaciones de generación de problema (problematización);
- e) se presentan situaciones en donde los estudiantes tienen que generar definiciones, proposiciones y procedimientos;
- f) las explicaciones son adecuadas al nivel educativo;
- g) se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar;

- h) los objetos (contenidos biológicos) se relacionan y conectan entre sí; y
- n) se usan materiales manipulativos y tecnológicos que permiten introducir situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido.

La Tabla 3 presenta los contenidos de cuarto año con una sostenida prevalencia de los problemas argumentativos, pero surgen significativamente aquellos contenidos que pueden demandar problemas de tipo reflexivo.

**Tabla 3:**

*Contenidos potenciales del diseño curricular para 4° año*

<b>Eje temático</b>	<b>Contenido</b>	<b>Tipo de Problema</b>
Los sistemas y función de la nutrición.	- Célula: <i>Características.</i>	<b>PA</b>
	- Composición química de la célula: <i>Agua, bioelementos, biomoléculas.</i>	<b>PA</b>
	- Homeóstasis celular	<b>PA</b>
	- Metabolismo Celular: <i>Glucólisis, Respiración celular</i>	<b>PR</b>
	- Síntesis de proteínas	<b>PR</b>
	- Nutrición y alimentación <i>Clasificación de los nutrientes, patologías alimenticias.</i>	<b>PR</b>
	- Sistema de nutrición: <i>Sistema digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.</i> <i>Variabilidad en diferentes seres vivos.</i>	<b>PA</b>
Sistema osteo – artro – muscular.	- Movimiento, locomoción y sostén <i>Huesos, músculos y articulaciones</i>	<b>PA</b>
	- Adaptaciones evolutivas	<b>PR</b>
Sistema de regulación y central	- Sistema neuroendocrino	<b>PA</b>
	- Sistema nervioso	<b>PA</b>
	- Transmisión del impulso nervioso	<b>PR</b>

*Nota: PA (problemas argumentativos) - PR (problemas reflexivos) – Elaboración propia (2020)*

En el análisis de los contenidos secuenciados en la Tabla 3 con la inferencia de tipos de problema, puede observarse que al aumentar el nivel educativo se complejiza la problematización, cuyas representaciones pueden alcanzar un grado más elevado de abstracción (Massa y Aguilera, 2020). En este sentido se manifiesta la posibilidad de emplear tipos de problemas reflexivos, es decir, una manera de pensar y reflexionar

aproximada a lo esperable, una construcción más compleja y abstracta; aunque sigue prevaleciendo el tipo de problema argumentativo.

Para favorecer la comprensión de contenidos más complejos y adquirir la destreza de responder argumentativamente, se pueden emplear secuencias didácticas que propongan la modelización o las representaciones, cuya estrategia es aproximar al estudiante al fenómeno en cuestión. La construcción a partir de representaciones puede ser de un aporte significativo para la resolución de problemas y el desarrollo de estos contenidos. Se puede pensar en obtener respuestas explicativas desde determinados modelos de referencias que permitan visualizar el modelo científico escolar (Bahamonde y Gómez Galindo, 2016 citados en Ocelli y Pomar, 2018). La complejidad conceptual hace necesaria la modelización acompañada de actividades metacognitivas que le permita a los estudiantes tomar conciencia de cómo están comprendidos los fenómenos biológicos a partir de la construcción de sus modelos (Verhoeff, Waarlo y Boersma, 2008 citados por Ocelli, 2018); “una manera de acercar a los estudiantes a la modelización de los conceptos biológicos es a través de la construcción de las representaciones externas”. (Ocelli y Pomar, 2018, p. 735)

El Cuadro 4 amplía los descriptores para el eje *los sistemas y función de nutrición*.

#### **Cuadro 4**

*Descriptores de contenidos para cuarto año del ciclo orientado.*

---

##### **Contenidos**

##### **CUARTO AÑO**

Eje: *Los sistemas y funciones de nutrición.*

- Retomar características de las células para el estudio de las biomoléculas, bioelementos y la caracterización del medio interno. Se profundiza el intercambio de materia y energía para el logro de la *homeostasis* en el medio interno.
- El análisis de reacciones químicas, respiración celular y biosíntesis de proteínas permite comprender el dinamismo de los componentes celulares.
- Se desarrollan conceptos de metabolismo, catabolismo, anabolismo, nutrición, alimentación, se clasifican los nutrientes y la variabilidad de los procesos de nutrición en diferentes seres vivos para comprender los procesos de nutrición del ser humano.
- El estudio anatómico y fisiológico de los sistemas de nutrición en el ser humano debe presentar un enfoque integral de los cuatro sistemas de nutrición: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.

---

*Diseño Curricular ESO – Ministerio de Educación de la Prov. de Santa Fe (2014; p.421)*

*– Fuente: elaboración propia (2020).*

La Biología de cuarto año se caracteriza por el estudio de todo el cuerpo humano o al menos la mayoría de sus sistemas.

El eje *los sistemas y funciones de Nutrición* toma como punto de partida los conocimientos adquiridos en el eje *características comunes de los seres vivos* de primer año en el ciclo básico (que no están incluidos en esta investigación ) y de tercer año retomando las características de las células y lo que ocurre en el medio interno; busca desarrollar los conceptos vinculados al metabolismo celular haciendo hincapié en la nutrición y la alimentación para posteriormente arribar a un enfoque integral de los sistemas de nutrición en diferentes seres vivos, incluido el ser humano.

Los descriptores están secuenciados de acuerdo con el orden que lleva la organización de los niveles de la materia viva, es decir, de nivel celular hasta el individual y haciendo referencia a la integración de los sistemas de órganos relacionados con las funciones de la nutrición, del movimiento y la relación con el entorno. El nivel molecular se presenta transversalmente en este eje permitiendo la relación con la química.

Como se mencionó anteriormente, su descripción da cuenta y posibilita la problematización que pueden tener los contenidos de los tipos prevalentemente argumentativos y reflexivos, se ordenan en forma que permite avanzar, ampliar y profundizar los contenidos anteriormente dictados.

En sus consideraciones metodológicas el DC sugiere: presentar el análisis de casos, discutirlos en pequeños grupos, elaborar estructuras argumentativas que expliquen los fenómenos seleccionados, de forma tal que permitan diferentes itinerarios de resolución. Interpretar resultados de análisis clínicos, bioquímicos y otros métodos de diagnóstico médico. Los experimentos y demostraciones prácticas, la observación de órganos en forma directa o a través de modelos reales o virtuales, facilitan hallar resultados que apoyan o descartan hipótesis. (Diseño Curricular ESO, 2014; p.418).

Comprendiendo estos fenómenos se pueden dimensionar los aspectos micro y macroscópicos que se estudian. El enfoque con el que orientar la selección de los descriptores de contenidos está puesto en cómo habilitar su arribo desde aspectos más concretos y significativos, resultan bien de presentar situaciones problemas, de analizar información acerca de los que implica trabajo directo con el contenido. Se consideran presente los siguientes indicadores de idoneidad didáctica, según lo expuesto en Tabla 1:

- a) se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones y contextualizaciones;
- b) se proponen situaciones de generación de problema (problematización);
- f) las explicaciones son adecuadas al nivel educativo – al menos esperable;
- h) los objetos (contenidos biológicos) se relacionan y conectan entre sí; y
- n) se usan materiales manipulativos y tecnológicos que permiten introducir situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido.

Sin embargo, se evidencia la ausencia de algunos indicadores como por ejemplo los de reglamentación, este hecho relacionado con el tratamiento de propuestas que se problematizan desde la observación directa de una muestra (órgano) o bien desde su descripción conceptual, la lectura de un texto o la visualización de una imagen o un vídeo. La no inferencia respecto de estos indicadores de idoneidad se encuentra relacionada a que las vinculaciones docentes – estudiantes supone el empleo de argumentos, recursos retóricos y una presentación adecuada de parte del docente, pero no se describe explícitamente.

En la Tabla 4 sobre contenidos potenciales para 5to. año surge la continua presencia de problemas argumentativos, ya que se trata de desarrollar contenidos específicos. El carácter significativo que se adjudica a cada uno de ellos se refleja en la continuidad de su desarrollo como problemas reflexivos ya que se proponen metodológicamente articulados con filosofía, con una fuerte impronta epistemológica. En el quinto año la mayoría de los temas se pueden profundizar con situaciones problemáticas de tipo reflexivo, así lo muestra la tabla 4 para contenidos potenciales del quinto año.

**Tabla 4**

*Contenidos potenciales del diseño curricular para 5° año*

<b>Eje temático</b>	<b>Contenido</b>	<b>Tipo de Problema</b>
Estructura y función de los genes.	- Manipulación genética: <i>Fertilización asistida, clonación reproductiva y terapéutica, organismos modificados, diagnósticos y terapias genéticas.</i>	<b>PR</b> <b>PA</b>
	- Flujo de la información genética: <i>Genoma y proteoma. Transcripción y traducción.</i>	<b>PA</b>
	- Cambios en la información genética: <i>Mutación, impacto saludable.</i>	<b>PA</b>

	-	Ética, ciencia y tecnología.	<b>PR</b>	
	-	Biotecnología.	<b>PR</b>	
	-	Tecnocracia y modelo de razón instrumental.	<b>PR</b>	
Genética de las poblaciones	-	Macroevolución y Microevolución.	<b>PA</b>	
	-	Teoría sintética de la evolución.	<b>PR</b>	
	-	Genética poblacional.	<b>PA</b>	
	-	Principio de Hardy Weinberg.	<b>PA</b>	
	-	Determinismo biológico.	<b>PM</b>	
	-	Epigenética.	<b>PR</b>	
	-	Variabilidad genética.	<b>PR</b>	
	-	Cambio evolutivo:	<b>PR</b>	
			<i>Mutación, migración, divergencia genética, selección natural.</i>	<b>PR</b>
		-	Epistemología de la ciencia:	<b>PR</b>
		<i>Inferencia – deducción. Experimentación. Historia externa e interna de la ciencia.</i>	<b>PA</b>	
Evolución humana	-	Evolución de los primates.	<b>PA</b>	
	-	Género Australopitecos.		
	-	Géneros Homo neanderthalensis y Homo sapiens-sapiens.	<b>PA</b> <b>PA</b>	
	-	Teoría anarquista de la ciencia.	<b>PR</b>	

*Nota: PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia. (2019)*

Mientras que, en el inicio del ciclo orientado, el segundo y tercer eje se centran en caracterizar el flujo de la información genética y sentar los fundamentos de la teoría evolutiva, el primer eje de quinto año *Estructura y función de los genes* cierra con ese estudio desarrollando la aplicación de la genética. A su vez se retoman, amplían y profundizan los fundamentos de la evolución biológica en los ejes *Genética de las poblaciones* (resumidos en el cuadro 5) y *Evolución humana*.

## **Cuadro 5**

*Descriptor de contenidos para quinto año del ciclo orientado.*

### **Contenidos**

#### **QUINTO AÑO**

Eje: *Genética de las poblaciones.*

- Estudio de casos de investigaciones. Identificación y formulación de problemas e hipótesis. La dimensión sociológica del conocimiento: noción de paradigma. Los programas de investigación, y la teoría anarquista de la ciencia. Los nuevos aportes de la teoría del Caos. El conocimiento científico: ¿explica, comprende o interpreta los fenómenos? Estudio de casos de investigaciones, identificación y formulación de problemas e hipótesis. Los contextos históricos en la producción de los conocimientos científicos.

- Estudio a diferentes escalas temporales, espaciales y de niveles de organización. Diferenciación de los procesos microevolutivos de la macroevolución. La población como unidad evolutiva en el marco de la Teoría Sintética de Evolución.
- Comprensión y aplicación las bases matemáticas de la genética de poblaciones (el principio de Hardy- Weinberg), que completa el abordaje de la Teoría Sintética de Evolución o Neodarwinismo. Trabajos de experimentación.
- Problematización de la idea de determinismo biológico y de algunas representaciones sociales que generan debates en la sociedad, a partir del reconocimiento de las interacciones entre genes y ambiente.
- Fuentes de variabilidad genética. Procesos de cambios evolutivos en las poblaciones: mutaciones, migraciones, deriva genética, selección natural.
- Aportes de las principales corrientes epistemológicas al debate científico. La teoría y los hechos: inferencia o deducción. El problema de la observación y los hechos: el experimento. El Falsacionismo. Historia interna y externa de la ciencia.

---

*Diseño Curricular ESO - Ministerio de Educación de la Prov. de Santa Fe (2014; p.423) - Fuente: elaboración propia. (2020)*

El Cuadro 4 destaca los descriptores para el eje *Genética de las poblaciones*, presenta los contenidos de quinto año, donde se observa como la orientación a situaciones significativas, habilitando la posibilidad de diseñar actividades con problemas que llevan soluciones prioritariamente reflexivas.

Legarralde et al. (2018), enfatizan en las dificultades que existen en la didáctica de las ciencias experimentales durante el abordaje de problemas en genética, dando a entender que se enseña otorgando mayor interés a los conceptos probabilísticos y matemáticos, que a los propios de la disciplina. Por ejemplo, la sistematización en las respuestas con algoritmos, “dejando de lado la habilidad de trabajar con problemas que promuevan una visión de la ciencia más real, creativa y contextualizada” (p. 37).

Al respecto Legarralde et al. (2018) concluyen con una propuesta alternativa a la manera clásica con la que se desarrolla la enseñanza de la Genética, en consonancia con lo expresado anteriormente:

Otra posibilidad es comenzar por el planteo de situaciones sencillas que resulten de interés para los alumnos, formulando los problemas de manera más compleja a medida que los estudiantes adquieren experiencia en su resolución; utilizar problemas efecto-causa, es decir de los fenotipos observables (efecto) a los genotipos (causa), orientando los problemas hacia el análisis de datos, la emisión de hipótesis explicativas, etc., transmitiendo una imagen de la ciencia y del trabajo de los investigadores más cercana a la epistemología actual, orientada hacia la construcción de saberes sociales (p. 43).

Por su parte Pérez y González Galli (2020) aluden a la existencia de obstáculos epistemológicos, sobre todo en la enseñanza de contenidos como los de la evolución biológica, destacando “modos de pensar automáticos de los sujetos que subyacen a las concepciones alternativas” (p. 241). Sostiene que el objetivo didáctico debe tener implicancias que permitan identificar esos obstáculos existentes, ponerlos en tensión y retomarlos en cada momento de la clase en que se pueda contrastar el pensamiento automático con las concepciones alternativas. Una manera de que las y los estudiantes adquieran conciencia del proceso que está ocurriendo.

Las estrategias propuestas pueden ser el resultado de un trabajo colaborativo mediante el armado de talleres interdisciplinarios centrado en las ciencias naturales, estos se sostienen desde la producción de los estudiantes con análisis de casos que habiliten la reflexión, la argumentación, problematización, diseño de encuestas y entrevistas, dándole forma a la dimensión sociológica del conocimiento y biocéntrica (bajo la noción de *paradigma*); entendiendo esta dimensión, a lo que Piazzi (2021) pone en perspectiva:

es necesario desarmar el paradigma antropocéntrico basado en la dominación y la conquista, para construir uno que viene definiéndose como biocéntrico. La construcción de un paradigma se sostiene a partir de diversas teorías y métodos que configuran nuevos marcos epistemológicos (p. 96).

Claramente se requiere del diseño de actividades y propuestas con una mayor complejidad por parte del docente y destrezas que demuestren la capacidad autónoma en la resolución de parte de los estudiantes.

Se pueden inferir los siguientes indicadores de idoneidad didáctica, de acuerdo con lo expuesto en la Tabla 1:

- a) se presenta una muestra representativa y articulada de situaciones y contextualizaciones;
- b) se proponen situaciones de generación de problema (problematización);
- e) se presentan situaciones en donde los estudiantes tienen que generar definiciones, proposiciones y procedimientos;
- g) se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar;
- h) los objetos (contenidos biológicos) se relacionan y conectan entre sí;
- l) se favorece el diálogo y la comunicación de los estudiantes;
- m) se contemplan momentos en que el estudiante asume responsabilidad de estudio;

n) se usan materiales manipulativos y tecnológicos que permiten introducir situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido.

Se desestima la inferencia de indicadores de reglamentación c) y d), pero en este caso sucede porque el DC no ejemplifica descriptivamente cómo pudiera ser planteado el problema y por consecuencia supone desconocer el desarrollo de sus posibles respuestas. En este sentido, la reglamentación hace énfasis en las respuestas, cómo es el procedimiento empleado (c), qué enunciado brinda para orientar ese procedimiento (d), las definiciones y proposiciones utilizadas para resolverlo (e).

En general, estas estrategias de trabajo propuestas por el DC, con actividades que habilitan complejizar saberes de manera progresiva, profundizar contenidos y promover actitudes para el pensamiento crítico y reflexivo mediante la problematización, demanda del profesor de Biología una tarea minuciosa, no solo de conocer el diseño sino de comprenderlo y poder optimizar su implementación. En virtud de esto Massa y Aguilera (2020) se pregunta para qué enseñar ciencias naturales en la escuela secundaria, y responde destacando, primeramente, la democratización del currículo, en sintonía con lo que expresa De Alba (1998) y se menciona en los párrafos precedentes, colocando especial atención en los contenidos disciplinares hacia las competencias, tal como sugiere Jiménez Aleixandre et al. (2003). Al respecto reflexiona Massa y Aguilera (2020):

cuando ellos [los estudiantes] hablan o escriben en la clase de Ciencias Naturales, su lenguaje se empieza a formalizar progresivamente, acompañando el desarrollo de un razonamiento que adquiere la capacidad de operar con un mayor nivel de abstracción y, a la vez, de complejizar la mirada sobre lo natural desde diferentes perspectivas y de manera integrada (p.11).

Una clase de ciencias naturales centrada en competencias científicas promueve en los estudiantes la posibilidad de diálogos y reflexiones que generan la utilización del lenguaje específico. Así se expresa Massa y Aguilera (2020):

en cada una de estas clases se enseña un contenido y se alfabetiza científicamente mientras se habla, se escucha, se lee y se escribe. Entendemos que estas tareas han de ser asumidas por el profesor, planificando y diseñando actividades específicas para los estudiantes y atendiendo a su propio lenguaje al hablar. A través del mismo, el estudiante aprende a significar cuando se define y se ejemplifica; a dar sentido a los registros observacionales cuando se describe o se compara; va más allá de lo

intuitivo cuando se modeliza un sistema en estudio y sobre su base se explica; adquiere competencia para resolver un problema cuando comprende su enunciado, se lo representa mentalmente, pone en acción conocimientos y estrategias para buscar la solución y, finalmente, interpreta la solución para comunicarla y defenderla (p.39).

De esta manera queda expuesta la importancia que adquiere la perspectiva que asume el profesorado frente al DC, es entusiasta pensar que un profesor capaz de comprender, moldear, conversar y discutir con este diseño es un docente que se posiciona en un rol de facilitador en la enseñanza y enriquece desde aquí el proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

## **2. El análisis de los Núcleos Interdisciplinarios de Contenido (NIC)**

Los NIC se destacan por ser una propuesta entre disciplinas que integra contenidos de espacios curriculares específicos con otras áreas del diseño curricular, acercando un enfoque con características propias del DC jurisdiccional; selecciona contenidos problematizados de una unidad curricular particular y plantea resolverlos desde diferentes áreas como propuesta de trabajo para el aula, pero principalmente como respuesta a problemáticas sociales que necesitan ser incorporadas como enseñanza en los contextos escolares, sobre todo por su relevancia social y cultural, o bien enfoque socio – cultural, con un resultando importante para la persona (Morelli, 2016; Carlachiani, 2019; Lapasta, 2022). Morelli (2016) plantea la premisa de una educación con territorialidad, que contemple diversos saberes, acontecimientos y características propios del lugar, proponiendo como herramienta fundamental trabajar con tres pilares:

1. Entender el curriculum como un proyecto integrado.
2. La institución escolar como unidad institucional formativa de identidad propia.
3. El profesor como profesional del curriculum.

Entender el curriculum como un proyecto integrado se considera fundamental porque permite vincular los diferentes espacios mediante un trabajo colaborativo y conjunto entre los docentes de las distintas áreas, habilitando acuerdos para que los proyectos curriculares institucionales se fundamenten desde las ciencias sociales y las ciencias naturales, siempre basado en una perspectiva integral.

Esta perspectiva permite pensar la institución escolar como una unidad formativa de identidad propia con problemáticas socio culturales propias del contexto estudiantil.

En este sentido el profesorado actúa pensando el DC con una mirada dinámica que le permite desempeñarse como profesional del curriculum.

La búsqueda y selección de los temas/problemas que presentan los NIC se orientó exclusivamente a aquellos que se vinculan a la Biología.

En la Tabla 5 se presentan algunos temas/problemas que incluyen contenidos de Biología, se identifican los indicadores de idoneidad didáctica y se categorizan los tipos de problemas según la propuesta de trabajo indicada.

**Tabla 5**

*Inferencia con IID y tipología de RP para algunos contenidos de los NIC*

<b>Temas /problema</b>	Consumo problemático de sustancias	Alimentación
<b>Objetivos</b>	<i>Investigar y conocer sustancias en el organismo con consecuencias biológicas.</i>	<i>Investigar y conocer cómo están formados los alimentos.</i>
<b>Descriptor</b>	Una vez que la droga se une a receptores específicos en la célula, pueden suceder diferentes respuestas.	Consumo de “comida chatarra”. Alimentos químicamente modificados y con presencia de aditivos alimentarios, son causantes de trastornos y enfermedades alimentarias.
<b>Contenidos</b>	Neuromodulación. Neurotransmisión. Acción enzimática.	Sistema digestivo. Sobrepeso y obesidad. Enfermedades cardiovasculares.  Hipertensión. Hipercolesterolemia. Diabetes
<b>Propuesta de trabajo</b>	Buscar, analizar y comparar información bibliográfica y de Internet. Interpretar esquemas. Realizar informes. Relevar datos. Plantear objetivos, preguntas, problemas e hipótesis. Socializar ideas y conceptos.	Comparar valores. Observar en el microscopio. Detección cualitativa de nutrientes. Realización de cálculos. Interpretación de gráficos. Elaboración de huerta orgánica. Obtención de indicadores ácido-base, pigmentos y licopeno.
<b>Indicadores / Tipo de Problema</b>	b), g), k), l), m), n). Se problematiza de manera que el estudiante tenga que argumentar, el docente utiliza diferentes recursos para motivar al estudiante, se favorece el diálogo y la comunicación entre estudiantes. Promueve asumir responsabilidad, uso de TIC y lenguaje adaptados al contenido. Tipo de Problema: <b>PA - PR</b>	a), d), m), n)  Se presentan situaciones contextualizadas vinculadas a enunciados y procedimientos del tema. Se promueve asumir responsabilidad, uso de TIC y lenguaje adaptados al contenido. Tipo de Problema: <b>PA</b>

Nota: PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia. (2019)

**Tabla 5** (continúa)

*Inferencia con IID y tipología de RP para algunos contenidos de los NIC*

Temas /problema	La energía	Dengue
<b>Objetivos</b>	Conocer de qué manera los organismos obtienen energía para vivir.	Clasificar a los seres vivos. Reconocer a los virus como excepción a la teoría celular.
<b>Descriptor</b>	El cuerpo humano no tiene la capacidad de utilizar la energía directamente del sol. Consumimos animales y vegetales para adquirir sustancias que el cuerpo puede utilizar como fuente de energía.	El dengue es una enfermedad de importante expansión en la Argentina, sobre todo en la región litoral. Es necesario un abordaje integral para conocer el vector, los medios físicos y químicos para combatirlo y cómo prevenir el contagio.
<b>Contenidos</b>	Carbohidratos. Aceites y grasas. Función del ATP. Consumo de energía corporal. Recursos energéticos y ambientales.	Característica de s. vivos. Clasificación de s. vivos. Filos artrópodos, clase insectos. <i>Aedes aegypti</i> . Ciclo de vida. Características de virus
<b>Propuesta de trabajo</b>	Realizar experiencia ( <i>Priestley</i> ) para relacionar los procesos de combustión, fotosíntesis y respiración. Leer y responder situación problemática. Investigar ¿por qué surgen los conflictos energéticos?	Buscar, analizar y comparar información bibliográfica y de Internet.  Diseñar e implementar ovitrampas. Capturar, observar y comparar diferentes mosquitos. Clasificar, Reconocer e identificar al <i>Aedes aegypti</i> . Interpretar diferentes ciclos.
<b>Indicadores / Tipo de Problema</b>	b), g), k), m), n). Se problematiza de manera que el estudiante tenga que argumentar, el docente utiliza diferentes recursos para motivar al estudiante. Promueve asumir responsabilidad, uso de TIC y lenguaje adaptados al contenido. Tipo de Problema: <b>PA</b>	b), k), m), n). Se problematiza de manera que el estudiante tenga que argumentar. Promueve asumir responsabilidad, uso de TIC y lenguaje adaptados al contenido. Tipo de Problema: <b>PA</b>

Nota: PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia. (2019)

El Cuadro 6 muestra los descriptores de contenidos para el tema problema “Consumo problemático de sustancias” presentando puntualmente aquellos vinculados con Biología

y Química, estos descriptores de contenidos se familiarizan entre sí con un enfoque social que tiene en cuenta la problemática del consumo de sustancias.

### **Cuadro 6**

*Descriptores de contenidos para “Consumo problemático de sustancias”.*

---

Perspectiva desde la Biología y la Química

- Consumo problemático de sustancias psicoactivas y recreativas: usos, respuestas en el organismo, efectos secundarios.
- Vías de ingreso de la droga al cuerpo. Barrera hematoencefálica. Diferentes respuestas: neuromodulatoria, neurotransmisora, enzimática. Efectos secundarios en el organismo.
- Cascada de señalización: hiperpolarización de la célula nerviosa. Efecto inhibitorio de la señal eléctrica.
- Receptores activos para las sustancias cannabinoides: CB1, CB2, otros de menor importancia. Efectos psicoactivos del CB1. Efectos derivados del CB2. Alteraciones del sistema inmune.
- Principal sustancia psicoactiva del Cannabis: el tetrahidrocannabinol (THC). Estructura química del THC. Mecanismo de absorción. Metabolización hepática. Duración de THC en el organismo humano.

---

Morelli, S. (2016). *Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC): la educación en acontecimientos*. Tercera Parte (p. 90)

Se identifica una presunción social que abarca globalmente las diferentes formas de consumir – sea de carácter medicinal o recreativo – que afectan al individuo, alterando e intensificando el funcionamiento del sistema nervioso que pueden provocar diferentes tipos de drogas y sus correspondientes efectos secundarios; que habilita posteriormente abordaje de una problemática, puntualmente centrada en la adolescencia y la preferencia en el consumo de “mariguana”, sus efectos y consecuencias. Se observan dos enfoques de estos descriptores, uno que aborda un comportamiento social, referido a la manera de consumir, sin discriminar la franja etaria; y otro particularizado en la adolescencia, que define los modos de consumir preferentes de los adolescentes, centrado en el consumo recreativo de drogas como la marihuana, que invita a estudiar los efectos que esta tiene en el cuerpo. Lo hace desde una mirada no estigmatizadora, o más desde la reflexión entre estudiantes adolescentes, intentando orientar al docente dentro de los siguientes objetivos, orientados, diseñados y mencionados por Morelli, (2016):

- Interrogar y cuestionar la cultura del consumo.
- Habilitar espacios de valoración de la palabra de niños/as y jóvenes, de encuentro y contención.
- Propiciar el trabajo en red con instituciones locales, en el fortalecimiento del lazo social

- Contribuir a la creación de proyectos de vida, que impliquen y comprometan a niños y adolescentes.
- Investigar y conocer cómo actúan dichas sustancias en el organismo. Consecuencias biológicas.

Para abarcar el desarrollo de estos objetivos es conveniente que el planteo de la situación problemática esté contextualizado, pero que a la vez no sea limitante a la reflexión incurriendo en un sesgo estigmatizador hacia jóvenes que puedan estar pasando por un período de consumo problemático, ya sea en lo personal o por alguien en su entorno cercano.

En este caso, la idoneidad epistémica e interaccional, específicamente en los indicadores a) e i) sobre la contextualización y la presentación adecuada del tema, serán relevantes y determinantes para habilitar la palabra y la reflexión buscando orientar en un sentido constructivo del diálogo.

En general puede observarse la prevalencia de problemas argumentativos PA lo que permite anticipar un desempeño autónomo en el desarrollo de las actividades, con énfasis en las respuestas a preguntas donde debe racionalizarse un argumento a la luz de la búsqueda de información, se decide dónde buscar y qué incorporar, se pueden diseñar actividades integrales con otras áreas de estudio como matemática, historia, geografía, en algunos casos como el de dengue, que incorpora conocimientos estadísticos en el análisis del comportamiento del *Aedes aegypti*, las costumbres y hábitos de las sociedades donde prevalece el mosquito, incluso la incorporación del virus del dengue por la variación del clima en el propio ecosistema del insecto.

Todas estas decisiones e incorporaciones demandan del docente un manejo acabado del DC, de la didáctica específica y una atención particular a su modo de trabajo en el aula, vinculándose mucho más en pensar una secuencia bien diseñada; no puede trabajarse aisladamente, la mirada del docente trasciende la especificidad, se desempeña colaborativamente junto a sus pares de otras disciplinas, realizando un trabajo interdisciplinario que potencia la enseñanza y el aprendizaje.

En cuanto al trabajo interdisciplinar se destacan a continuación dos concepciones complementarias, que brindan un acuerdo sobre esta mirada acerca de las posibles formas de trabajo didáctico en el nivel secundario. Por su parte, y desde una visión generalista, Carlachiani (2018) define que:

la enseñanza con interdisciplinariedad se presenta como una práctica que desafía el trípode de hierro de la escuela secundaria. Es posible vislumbrar que, a pesar de ciertos límites y condicionamientos, el trabajo en equipo y el desarrollo de una comunidad de práctica, favorecen ciertos procesos de cambio. (p. 130)

A la vez que, posicionada en la didáctica de las ciencias naturales, González et al. (2021) sostienen que “la Biología puede darse de diversos modos y uno de ellos, es el enfoque que propone la interdisciplinariedad. Este enfoque contempla un diálogo entre diferentes campos del conocimiento, específicamente entre sus distintas metodologías de trabajo.” (p. 760)

Morelli y Carlachiani (2018) hacen mención sobre el dominio del conocimiento docente durante la enseñanza y definen la enseñanza como una actividad intencional y compleja basada en situaciones para que el estudiante se enfrente al conocimiento. Un proyecto de enseñanza busca relacionar los conocimientos y los materiales didácticos con los contenidos y el estudiante, al tiempo que se trabaja con el conjunto de ellos dentro de un ámbito escolar.

Tal como se menciona en los primeros párrafos de esta investigación, la enseñanza incluye categorías de conocimiento (Shulman, 2005; Morelli y Carlachiani, 2018), destacándose el conocimiento del contenido de la materia, el conocimiento del contenido pedagógico y el conocimiento curricular (Shulman 1986, citado por Morelli y Carlachiani, 2018) y un ámbito escolar donde la enseñanza contempla a un grupo de estudiantes (Souto 1993, citado por Morelli y Carlachiani, 2018). Así mismo, asumen Morelli y Carlachiani (2018), que “una buena forma de representar la enseñanza es a través de la tría didáctica, esta relación tripartita ocurre entre el docente, el alumno y la materia, que se pone en marcha cada vez que se enseña algo” (p. 5148). Basado en Schön (1992, 2013) citado por Morelli y Carlachiani (2018), los conocimientos y habilidades del docente se pueden distinguir en dos momentos, uno durante el desarrollo de tema, el saber – en – acción que se destaca por los conocimientos que el profesor tiende a utilizar tácitamente; y un momento posterior a la práctica que se caracteriza como reflexión – en – la – práctica y que permite cambios en la planificación. Dichas acciones se plasman en la tarea metodológica de la enseñanza y “justifica la didáctica en la planificación de la enseñanza, argumentando que una misma materia/tema puede ser enseñada de diferentes formas, dependiendo de la metodología”. (Shulman 2015, citado por Morelli y Carlachiani, 2018, p. 5149)

La integración de estos conocimientos y su vinculación con la experticia del docente implica como resultado el conocimiento didáctico del contenido (CDC). Este es entendido en términos de Agudelo y Nisperuza (2019) como la expresión del resultado en el proceso que realiza un docente sobre las actividades de aprendizaje a lo largo de su trayectoria formativa; permitiendo atender cualidades vinculadas a la autonomía, criticidad y profesionalismo sobre sus propias prácticas; “los conocimientos y las destrezas didácticas del profesorado son fruto de un conjunto de procesos y actividades de aprendizaje que se llevan a cabo a lo largo de sus distintas etapas de formación y práctica docente.” (Agudelo y Nisperuza, 2019, p. 698).

## **B. RESPECTO DEL 3° OBJETIVO ESPECÍFICO**

En el apartado A del presente capítulo se detallan resultados vinculados a los análisis realizados en el DC imperante y en los NIC. Dentro de este marco se pueden anticipar algunas observaciones preliminares, el DC está estrictamente orientado a la necesidad de prácticas educativas que brinden herramientas necesarias para ser aplicadas a diversos contextos de la vida social, así lo demuestran los NIC, donde sus propuestas son un acercamiento del contexto a la necesidad y territorialidad del estudiante y la institución escolar. Ambas propuestas curriculares emplean como estrategia didáctica resolución de problemas en la enseñanza de Biología.

Adquiere relevancia la relación existente entre DC y los NIC puesto que estos últimos pueden demostrar una aproximación a cómo está pensada la propuesta curricular jurisdiccional. Para comprender esto no debe perderse de vista la perspectiva que la docencia santafesina pueda tener sobre sus estudiantes adolescentes ni tampoco cómo habitualmente es usado el DC por los docentes en la escuela.

La Ley de Educación Secundaria establece la obligatoriedad en el nivel secundario, esta normativa promueve la presencia de los adolescentes, su permanencia, pero no siempre su predisposición positiva para la enseñanza y el aprendizaje, (Baraldi et al., 2020). El DC se encuentra orientado “en acciones de acompañamiento a las trayectorias educativas de las y los estudiantes, en la formación de sus docentes desde una perspectiva afectiva, inclusiva e interdisciplinaria” (Copertari, 2021, p.1150). En este sentido el cuerpo de profesores debe buscar estrategias y metodologías con características más versátiles y contextualizadas, para generar mayor significado a lo que estudian las y los

adolescentes, mediante estrategias que promuevan competencias científicas durante la enseñanza de la Biología.

Resulta interesante destacar algunos aspectos vinculados a la manera más efectiva de encuadrar la contextualización que orienta el DC y la interdisciplinariedad que promueve trabajar con los NIC y en sentido de transformar la práctica docente. El enfoque de trabajo por módulos se presenta como una manera de sistematizar la integración de estos componentes. Se mencionará a continuación una definición del Consejo Federal de Educación enmendado en la Resolución 118/10 y mencionado por Copertari (2021):

se define al módulo como el componente curricular referido a un campo de contenidos que constituye una unidad de sentido, organiza el proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de objetivos formativos claramente evaluables, con un importante grado de autonomía en relación con la estructura curricular de la que forma parte.

Cada módulo en esta experiencia parte de una situación problemática actual que los/las estudiantes reconocen en su comunidad y entorno más cercano e intentan modificar y/o transformar mediante un proyecto de acción socio comunitario (p. 1159).

Continúa mencionando Copertari (2021) sobre la incidencia pedagógica que tiene este enfoque de trabajo, destacando en cómo influye esta práctica, expresando que “los conocimientos teóricos que brindan los contenidos curriculares modulares y la práctica son fundamentales para transformar la realidad.” (p. 1159)

Si los NIC logran integrarse en el proceso de enseñanza de las aulas del ciclo orientado del nivel secundario santafesino, las clases de Biología pueden adquirir y brindar esas características, no deben verse estos como una propuesta resumida del DC, sino como una propuesta didáctica superadora del mismo, una manera efectiva de integrar el conocimiento del contenido con el conocimiento pedagógico y curricular.

## **C. RESPECTO DEL 4º OBJETIVO ESPECÍFICO**

### **1. El Análisis de las Planificaciones**

En el análisis de este apartado se destaca que planificar es el registro que el docente ordena como estrategia de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, bajo la

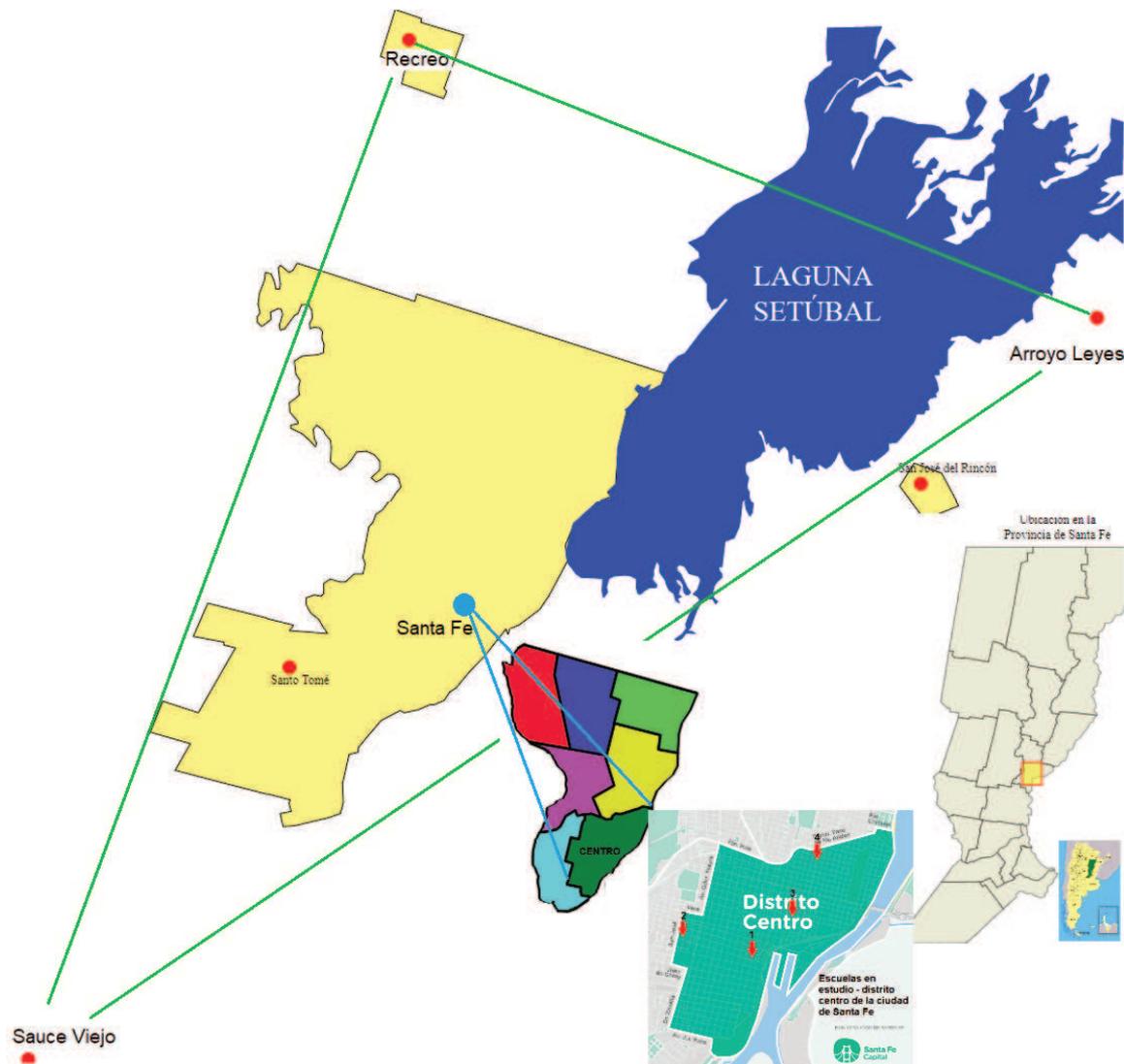
intencionalidad de tomar decisiones didácticas sobre la temática que se trabajará, qué contenidos se desarrollarán y cómo se secuenciarán en actividades (Bermudez y Occelli, 2020), valorando la construcción de una estrategia adecuada que prevalezca durante el desempeño de una clase, de una unidad didáctica o de un plan anual; considerando la influencia del conocimiento didáctico del contenido que éste posea y orientado en la enseñanza de la ciencias como un modo de guiar el aprendizaje mediante unas actividades (Bermudez et al., 2016), preferentemente de resolución de problemas, contextualizando el aprendizaje sobre un pensamiento crítico vinculado a múltiples perspectivas (Lapasta et al., 2021).

A fin de profundizar el objeto de estudio de esta investigación se analizó el alcance de la propuesta curricular en el campo educativo, quienes y cómo utilizan esta herramienta.

Como se menciona en el 6 de esta investigación, lo que se debiera tener como objetivo educativo no es solo enseñar Biología sino promover estudiantes resolutivos, capaces de abordar un problema de manera integral.

Para dar mayor rigurosidad al planteo de trabajo, fue necesario identificar la situación en las aulas. En este sentido se acudió a escuelas de la ciudad de Santa Fe, Delegación Regional Educación IV.

El conurbano capitalino abarca en sentido norte – este – sur las localidades de Recreo, Arroyo Leyes y Sauce viejo respectivamente, siendo la ciudad de Santa Fe su centro geográfico (ilustración 1), concentrando la principal actividad administrativa y comercial, lo que implica la movilidad de trabajadores y demás ciudadanos, principalmente hacia el centro de esta geografía. Aunque la Regional de Educación IV tiene influencia más allá de los límites descriptos, según la Dirección General de Información y Evaluación Educativa del Ministerio de Educación se registran 101 Escuelas de Educación Secundaria Orientadas (EESO) públicas de gestión estatal y privadas, de las cuales más de la mitad tienen orientación en Ciencias Naturales; del total se emplazan 58 establecimientos educativos en la localidad de Santa Fe con aproximadamente 30 escuelas con orientación en Ciencias Naturales. La concentración de establecimientos educativos secundarios se ordena a razón de 28 escuelas en la zona centro a la que afluyen estudiantes provenientes de la cercanía.



*Ilustración 1: Conurbano santafesino ubicado en la provincia de Santa Fe, República Argentina, se destacan las localidades de Recreo (norte), Arroyo Leyes (este), Sauce Viejo (sur) y Ciudad de Santa Fe (centro). Ampliación de la ciudad capital donde se muestran los diferentes distritos por color; se destaca en color verde el distrito centro, en el mismo se muestran la ubicación de las escuelas en estudio dentro del mapa de la ciudad – Edición y elaboración propia (2022).*

La decisión de trabajar con cuatro establecimientos educativos surge de la importancia de hacer un recorte significativo de la muestra. Se tuvo en cuenta la orientación que ofrecen los establecimientos tanto como su ubicación estratégica, es decir por la afluencia de estudiantes de distintos puntos del conurbano; así se llegó a la necesidad de trabajar exclusivamente con las planificaciones de dos escuelas públicas de gestión estatal y dos de gestión privada zonificadas en el espacio territorial descrito. Se accedió a un total de nueve planificaciones del ciclo orientado en Ciencias Naturales, de los cursos 3°, 4° y 5° años de los diferentes establecimientos. Estos establecimientos se estructuraron en Escuela Secundaria Orientada (ESO) 1, 2, 3 y 4 con sus respectivos

cursos. Se conformaron tablas con criterios similares a los análisis precedentes, cada una de ellas se estructura teniendo en cuenta la escuela, año de estudio, contenidos, actividades y tipos de problemas (TP); la clasificación según el tipo de problema empleado solo se aplica a las actividades de algunas de las planificaciones de los diferentes establecimientos analizados, en las cuales se establece la relación entre contenidos y actividades.

Para las mencionadas planificaciones de cátedras se consideran los indicadores de idoneidad didáctica (IID) mientras que para los demás no fue posible considerarlos, debido a que no existe especificación alguna sobre la actividad que se utilizará para cada contenido en particular.

Para la primera escuela (ESO 1) los contenidos/problemas se muestran en la Tabla 6 y se presenta según se interpreta su lectura. Cabe mencionar que los indicadores de idoneidad didáctica IID se clasifican de acuerdo con lo expuesto en la Tabla 1 del presente documento. Se incluyeron solamente dos contenidos en el tercer año, los mismos fueron extraídos de una planificación que integra contenidos, actividades y proyectos con cuarto y quinto año ya que no se pudo acceder a la planificación correspondiente.

**Tabla 6**

*Relación contenidos/actividades resolución de problema*

ESO	Año	Contenido	Actividad	IID y TP
1	3°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Citología</li> <li>• Histología</li> </ul>	(Durante el desarrollo de un “Seminario de Ecología” se propone investigar las posibles situaciones ambientales que afectan la piel.	<i>a), b), e), f), g), h), j), l), m) y n).</i> <b>PA - PR</b>
	4°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos nucleicos</li> <li>• Estructura del ADN</li> <li>• Replicación del ADN</li> <li>• Código genético</li> <li>• Síntesis de Proteínas</li> <li>• Herencia y Genética</li> <li>• Compatibilidad Sanguínea</li> </ul>	Planteo de una pregunta. Identificación y Diseño de un problema a resolver. Formulación de una Hipótesis posible. Registro de datos y Observación de fenómenos en una experiencia. Análisis de datos. Elaboración de conclusiones. Contrastación de hipótesis. Análisis de información científica. Posibles	<i>a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m) y n).</i> <b>PA -PR</b>
	5°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Circulatorio.</li> <li>• Anatomía y Fisiología del Corazón.</li> </ul>		

- Estructura y Función de los Vasos Sanguíneos. críticas al análisis de publicaciones científicas.
- Función y Composición de la Sangre.
- Donación de Sangre.

*Nota: IID (indicadores de idoneidad didáctica); TP (tipos de problemas); PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia (2021).*

Estos contenidos suponen una propuesta de trabajo en proyecto integrado, sobre todo en los años 4° y 5° desarrollándose en actividades con mayor complejidad respectivamente. Los contenidos seleccionados por los docentes se vinculan en el proyecto por la identificación de un estudiante trasplantado y otro con leucemia, ambos casos son tomados como situación problema del contexto escolar, proponiendo como objetivo la promoción de donación de órganos, sangre y tejidos para el tratamiento de esas patologías.

Otra observación es que se destaca la propuesta centrada en competencias. A continuación, se muestra un recorte del plan de estudio de 4° año:

### **Competencias**

- Capacidad para aplicar en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia.

Esto habilita la inclusión de estrategias de resolución de problemas, para ello se selecciona una serie de contenidos procedimentales, se presentan los vinculados a la competencia mencionada:

### **Contenidos procedimentales**

- Identificar cuestiones problemáticas, discutir las posibles soluciones y fundamentar sus posturas al respecto.
- Formular problemas y nuevos cuestionamientos a partir de las conclusiones obtenidas, reconocer a la actividad científica como un proceso en permanente transformación.

Se infieren los contenidos procedimentales con los IID identificando la prevalencia de los indicadores *b), d), e), g), l) y m)*. Los tipos de problemas empleados son

principalmente reflexivos y argumentativos (PR y PA). De esta forma se concluye la adecuación de la planificación considerando un trabajo interdisciplinario como proponen los fundamentos del DC para el área de Biología. Las situaciones de generación de problemas, donde el docente presenta los enunciados y procedimientos fundamentales, la promoción en los estudiantes de generar definiciones y procedimientos y que los estudiantes puedan argumentar, favorecer el diálogo y la comunicación, denotan el desempeño del docente como guía durante el proceso de enseñanza, la integración, vínculo de los contenidos del diseño como instrumento metodológico para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos, tanto del DC en general, como de la planificación en particular.

Respecto de la segunda escuela (ESO 2) los contenidos/problemas se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Relación contenidos/actividades resolución de problema*

ESO	Año	Contenido	Actividad	IID y TP
2	3°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Cuerpo Humano como sistema abierto</li> <li>• Organización anatómica general del cuerpo humano.</li> <li>• Sistema reproductor, características morfológicas</li> <li>• Ciclo menstrual.</li> <li>• Sistema endócrino y sus relaciones con el sistema reproductor.</li> <li>• Fecundación y desarrollo.</li> <li>• Métodos anticonceptivos y enfermedades de transmisión sexual.</li> <li>• Herencia genética.</li> <li>• Sistema inmunológico.</li> <li>• Barreras inmunológicas.</li> <li>• Enfermedades infectocontagiosas.</li> <li>• Trasplante de órganos y tejido sanguíneo.</li> </ul>	Presentación de situaciones problemáticas desde un enfoque ABP	<i>a), g), h), i), j) y l).</i> <b>PA</b>
	4°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y función celular</li> <li>• Biomoléculas</li> <li>• Transporte celular</li> <li>• Características de la célula eucariota.</li> <li>• Metabolismo celular y homeostasis.</li> <li>• Nutrición y alimentación.</li> </ul>		

- Anatomía y fisiología del sistema circulatorio y urinario.
- Sangre y Linfa.

*Nota: IID (indicadores de idoneidad didáctica); TP (tipos de problemas); PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia (2021).*

En la Tabla 7 se expone de la misma manera que para la ESO 1, con la diferencia que excluye el quinto año, por razones que exceden a la intencionalidad de esta investigación. Fue omitido fundamentalmente por no contar con la planificación correspondiente. Los contenidos se agrupan y presentan en unidades y se presume que algunos de los contenidos o parte de ellos serán abordados teniendo en cuenta el enfoque ABP y por ende se asigna el tipo de problemas en el que se podría trabajar.

Si bien el enfoque ABP surge como alternativa y en cuanto al DC jurisdiccional no se propone, incluirlos en algunas actividades evidencian la intencionalidad del docente de abordar la enseñanza de un contenido desde una perspectiva problematizadora. El enfoque ABP para el nivel de estudio secundario se caracteriza, más bien, con tipos de problemas argumentativos (PA), debido a que la actividad diseñada es para alcanzar el conocimiento de un contenido en un momento particular de la clase, pudiendo ser este más bien de carácter integrador o evaluativo. Como se sugiere en el desarrollo de los tipos de problemas, un PA está vinculado con el grado de destreza que pueda evidenciar el estudiante y la solución arriba a situaciones que deben fundamentarse con conceptos teóricos, por ello se infiere que los IID detectados manifiestan la prevalencia de un docente que debe presentar adecuadamente el tema, acompañar la enseñanza identificando y resolviendo diversas situaciones problemáticas que se presenten para su resolución, orientar el diálogo y la comunicación de los estudiantes para que concluyan en una argumentación adecuada y construida colaborativamente y un trabajo exhaustivo que promueve la autonomía del estudiante.

Respecto de la tercera escuela (ESO 3) los contenidos/problemas se muestran en la Tabla 8.

**Tabla 8***Relación contenidos/actividades resolución de problema*

ESO	Año	Contenido (por ejes)	Actividad	IID y TP
3	3°	1. El estudio del cuerpo humano. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo humano como sistema abierto. Función de la nutrición.</li> <li>• Anatomía general del cuerpo humano. Tipos de células y tejidos. Medicina generativa.</li> <li>• Sistema reproductivo relacionado con sistema endócrino y desarrollo.</li> <li>• Salud sexual y reproductiva. Fecundación y desarrollo. Esterilidad e infertilidad. Fertilización asistida y métodos anticonceptivos. Derechos sexuales y género. Enfermedades de transmisión sexual.</li> </ul> 2. El flujo de la información genética. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproducción celular eucariota. Estructura del ADN. Transcripción y Traducción del ADN. Genotipo y Fenotipo. Alelo y Cromosoma. Cromosomas homólogos. Cromátidas hermanas. Reconocimiento de Cariotipos. Herencia autosómica y geonómica. Leyes de Mendel. Genoma humano. Mecanismo de transmisión genética. Manipulación Genética</li> </ul>	Presentación y análisis de casos.	<i>b), g), h), l) y m).</i> <i>PA - PM</i>
	4°	1. Sistema y función de la nutrición. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomoléculas. Trastornos nutricionales.</li> <li>• Homeostasis. Función integral de los sistemas de la nutrición humana.</li> <li>• Anatomía y fisiología de los órganos del cuerpo humano.</li> </ul> 2. Los sistemas de regulación y control. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema nervioso y endocrino humano.</li> <li>• Sistema oste-artro-muscular.</li> </ul>	Vinculación con Salud y Adolescencia mediante problematización con propuesta de los NIC. Talleres sobre “Alimentación Saludable”	<i>a), b), c), d), e), h), j), k), m) y n).</i> <i>PA - PR</i>
	5°	1. La estructura y función de los genes Núcleo celular: estructura y función. Procesos que permiten que estas funciones lleven a cabo: cromosomas – cromatina – ADN (estructura), ARN (estructura, tipos). Autoduplicación del ADN, transcripción, síntesis de proteínas.	Planteos de preguntas y problemas susceptibles de ser puestos a prueba en el	

División celular: Mitosis y Meiosis. Cariotipo.	contexto	<i>b), g),</i>
Preparación de un Cariotipo. Genoma humano.	escolar.	<i>h), k), l)</i>
2. Herencia		<i>y m).</i>
Recorrido histórico del concepto herencia biológica. Las leyes de Mendel. Dominancia y recesividad. Genotipo y fenotipo. Mutaciones genéticas y cromosómicas. Biotecnología.		<i>PA –</i>
Mutaciones genéticas. Productos transgénicos e impacto social.		<i>PM</i>
3. Procesos evolutivos		
Recorrido histórico del concepto de evolución.		
Evidencias de la evolución biológica. Micro y macroevolución. Procesos evolutivos.		

*Nota: IID (indicadores de idoneidad didáctica); TP (tipos de problemas); PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia (2021).*

En la Tabla 8 se pone de manifiesto la intencionalidad de trabajar actividades integradas con otras áreas, utilizando como recurso los NIC y aplicando estrategias de resolución de problemas al menos en algunos de los ejes propuestos.

En este plan de estudio el docente realiza una propuesta integral incluyendo los NIC y resolución de problemas en el tercero y cuarto año de estudio, evidenciando la aplicación de dos tipos de problemas, los argumentativos y los reflexivos. Para la presentación de estudios de caso y la problematización en el taller sobre “alimentación saludable, se observa la prevalencia del componente de interacción docente – estudiante y el IID k), apreciándose decisiones y acciones del docente que permiten captar la atención de sus estudiantes de modo significativo. Prevalcen los tipos de problemas argumentativos y reflexivos ya que el estudiante puede arribar a conclusiones donde quedarán abiertas posturas de carácter personal, vivencial y del contexto. Para el caso de quinto año, es considerable destacar la presencia de tipos de problemas metodológicos en los contenidos correspondientes al eje número 2 haciendo que para resolver problemas donde se corresponden las leyes de Mendel, deben habitualmente se emplean ejercicios donde se completa el cuadro de Punnett y se analizan proporciones de características heredadas que responden a operaciones matemáticas con una solución cerrada.

Respecto de la cuarta escuela (ESO 4) los contenidos/problemas se muestran en la Tabla 9.

**Tabla 9***Relación contenidos/actividades resolución de problema*

<b>ESO</b>	<b>Año</b>	<b>Contenido (por unidad)</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo de Problema</b>
4	3º	<p>U1: La célula como unidad de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Célula. Origen de las células con núcleo. Células como sistema biológico. Teoría celular. Célula Eucariota, organelas, características y funciones.</li> <li>• Dinámica de la membrana: transporte a través de la membrana.</li> <li>• Metabolismo celular: transformaciones de materia y energía a nivel celular. Anabolismo y catabolismo.</li> <li>• Reproducción de células Eucariotas: mitosis y meiosis. Células madre.</li> <li>• Tejidos animales y vegetales, características y funciones.</li> </ul> <p>U2: El estudio del organismo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema reproductor masculino y femenino, morfología y fisiología. Relaciones con el sistema endócrino.</li> <li>• Gametogénesis, fecundación, crecimiento y desarrollo. Periodos y etapas de la vida. Vida prenatal; embrión y feto. Vida postnatal.</li> <li>• Salud sexual y reproductiva, fecundación y desarrollo. Fertilización asistida, métodos anticonceptivos.</li> <li>• Infecciones de transmisión sexual. Prevención de ETS.</li> </ul> <p>U3: El sistema inmunitario en el organismo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema inmunológico.</li> <li>• Barreras inmunológicas.</li> <li>• Sistema linfático.</li> <li>• Respuestas inmunológicas.</li> <li>• Vacunas y sueros. Inmunidad activa y pasiva.</li> <li>• Enfermedades infectocontagiosas. Transporte y donación de órganos y tejidos. Transfusiones.</li> </ul> <p>U4: Flujo de la información genética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases genéticas de la herencia.</li> <li>• Genes y cromosomas.</li> </ul>	<p>Resolución de situaciones problemáticas. Propuesta de abordaje de NIC; tema “alimentación en nuestros jóvenes estudiantes”</p>	<p><i>a), b), c), d), e), h), j), k), m) y n).</i> <b>PA - PR</b></p>

- Los cruzamientos de Mendel.
- Leyes de Mendel.
- Teoría cromosómica.
- Los genes y el sexo.

4° U1: La composición química de los sistemas vivos.

- Las biomoléculas.
- Metabolismo. Anabolismo y catabolismo

U2: El organismo humano y su relación con la nutrición.

- Sistema digestivo. Desorden de la conducta alimentaria: bulimia, anorexia, desnutrición y obesidad
- Sistema respiratorio. Enfermedades relacionadas.
- Sistema circulatorio. Ciclo cardíaco. Enfermedades relacionadas.
- Sistema excretor. Formación de orina. Enfermedades relacionadas.
- Sistema óseo-artro-muscular. Tipos, características y funciones de los huesos, articulaciones y músculos.
- Sistema endócrino. Diferenciación de glándulas, actividad y función hormonal, homeostasis. Hormonas vegetales.

Resolución de *b), g), h), l) y m)*.  
problemáticas. *PA - PM*

U3: El flujo de la información genética.

- Base genética de la herencia. Recorrido histórico de la herencia biológica.

Genes y cromosomas. ADN y ARN.

- Leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia.
- Los genes y el sexo. Lo heredado y lo adquirido.

5° U1: Sistema endócrino.

- Sistema endócrino. Mecanismo de comunicación hormonal. Estructura del sistema endócrino. Homeostasis y comunicación hormonal.
- Glándulas endócrinas, exocrinas y mixtas. Características.
- Actividad hormonal. Función de las hormonas.
- Homeostasis y comunicación hormonal.
- Hormonas vegetales.

U2: Sistema locomotor.

- El cuerpo en movimiento. Tipos, estructura, función y clasificación de los músculos.
- Articulaciones. Clasificación y movimientos.
- Huesos: origen, formación, clasificación y función. Esqueleto humano. Enfermedades relacionadas al sistema.

Resolución de situaciones problemáticas *a), b), g), h), l) y m).*

U3: Las funciones de regulación e integración en el organismo humano.

- Sistema nervioso. División del sistema nervioso. Función del sistema nervioso.
- Desarrollo ontogénico. Estructura del sistema nervioso: tejido nervioso.
- Fisiología de la neurona. Sinapsis. Neuroglia.
- Médula espinal, fisiología.
- Bulbo raquídeo. Encéfalo, cerebelo. Cerebro. Fisiología de cada uno.
- Sistema nervioso periférico y autónomo.
- Órganos de los sentidos.

*PA - PR*

U4: El origen de la vida y su evolución.

- Principios de la teoría de la evolución de Darwin-Wallace. Comprensión del principio de Selección Natural. Selección artificial. Teoría del origen físico químico de la vida.
- Pruebas de la evolución. Neodarwinismo. Fuentes de variabilidad genética en las poblaciones. Procesos macroevolutivos. Clasificación taxonómica del hombre.
- Procesos de hominización. Patrones evolutivos.

U5: Problemáticas ambientales.

- Plaguicidas. Residuos biológicos. Lluvia ácida. Química nuclear y su impacto ambiental. El ozono.
- La contaminación del aire con monóxido de carbono. Beneficios y consecuencias de la minería.
- biogás y biocombustibles: producción e impacto. Reciclado de distintos materiales. Residuos radiactivos. Industrias y desechos. Contaminación

del agua. Las ciudades y sus problemas de contaminación. Impacto ambiental en la producción de alimentos. Alimentos transgénicos: riesgos y beneficios.

---

*Nota: IID (indicadores de idoneidad didáctica); TP (tipos de problemas); PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia (2021).*

En este establecimiento educativo los tres espacios curriculares están a cargo del mismo docente, se observa que algunos contenidos desarrollados en un año son retomados al inicio del siguiente, es el caso de la unidad 2 para el cuarto año de estudio: “El organismo humano y su relación con la nutrición”. Los contenidos de los sistemas endócrino y óseo-artro-muscular. Estos dos, son incluidos en la planificación como unidad 1 y 2 en el quinto año. Es posible que esta decisión esté tomada en función de desarrollar los contenidos que no fueron alcanzados en el cursado del año anterior o bien se considere una propuesta de enseñanza de mayor complejidad de esos temas. En todos los casos se incluye el desarrollo de actividades con situaciones problemáticas destacándose principalmente en la unidad 5 del quinto año. Es significativo destacar también la presencia de IID tales como el de idoneidad epistémica con indicadores de presentación de problemas articulados y contextualizados, proponiendo situaciones problematizadoras, con componentes argumentativos donde los contenidos biológicos se relacionan entre sí, a excepción del quinto año donde se puede evidenciar un orden de los contenidos en tres parte, la primera que completa los estudios de los sistemas del cuerpo humano con las unidades 1, 2 y 3, mientras que se enseñan contenidos relacionados a la evolución biológica en la unidad 4 y problemas ambientales en la unidad 5. Se infiere que existe la posibilidad de organizarlos de manera coherente teniendo en cuenta un eje transversal para las 5 unidades, desarrollar menos contenidos, pero con mayor vinculación entre ellos. Los problemas que se identificaron son de los tres tipos, argumentativos, metodológicos y reflexivos, esto se debe a la amplia diversidad de contenidos en los tres años de estudios.

## **2. Recurrencias y Singularidades del Análisis de las Planificaciones**

Se ha demostrado que una planificación es una guía de trabajo intencional y anticipada, que contiene qué, cómo y con qué se desarrollará una acción educativa. Se refuerza esta afirmación considerando que la planificación es un instrumento que no

siempre fue considerado de la misma manera sino construyéndose a lo largo de una época, y que en la actualidad se entiende que “por planificación se puede considerar la tarea que realizan para la enseñanza profesores de todos los niveles educativos y que supone el diseño, como previsión, anticipación e hipótesis de trabajo, así como a su comunicación” (Barcia, de Moraes y López, 2017, p. 26).

Para Ander-Egg (1993), la planificación manifiesta el rol de los docentes en la clase, cuya acción ha variado entre la adaptación mecánica, rutinaria y formal de lo que viene hecho o establecido y una actuación activa/creativa, que transforma al docente en agente de desarrollo curricular (p.26).

En este sentido Litwin (2008) detalla con más precisión la relación entre la planificación y la práctica como amalgama de construcciones teóricas a lo largo de ese tiempo, así define la autora en su libro “el oficio de enseñar”:

tres corrientes teóricas que durante cinco décadas sentaron las bases para pensar la problemática de la enseñanza. En primer lugar, la que, enmarcada en la agenda clásica (conformada por categorías tales como objetivos, contenidos y teorías de aprendizaje), pone el acento en la planificación o en pensar la clase anticipadamente. En segundo lugar, se centra, la que, a partir de las derivaciones de la psicología cognitiva, se centra en la reflexión sobre la clase acontecida y en el análisis del valor de esta reflexión desde una perspectiva crítica en comunidades de práctica. En tercer lugar, se desarrolla una corriente teórica que coloca el acento en el estudio de la clase en su transcurrir: el papel de lo espontáneo, las intuiciones y la conformación de una sabiduría práctica. (p.23)

Sanjurjo (2003) expresa que en la clase teórica el contenido es el mediador entre el docente y el estudiante, definiendo que:

entendemos la clase teórica como el lugar en el cual se encuentran el docente y el alumno para trabajar teóricamente un contenido, para elaborar comprensivamente conceptos, articularlos, analizarlos, desmenuzarlos, confrontarlos, para reconstruir teorías. Este enfoque supone partir de la concepción de la relación pedagógica como una tríada: docente/ alumno/ contenido. Es decir, una relación mediada por el contenido, que adquiere sentido si y sólo si existe un sujeto que posee un saber y que es capaz de hacerlo comprensible para que otro sujeto se apropie significativamente de él. (p. 4)

Planificar es el registro que el docente ordena como estrategia del proceso de enseñanza y de aprendizaje, como en el juego de ajedrez, se estudian y conocen todas las jugadas posibles, pero durante el juego no se define el ganador hasta el final, valorando la construcción de una estrategia ganadora durante el desempeño del juego, en este sentido Sanjurjo (2003) concluye:

Pues como en un juego, en la organización y desarrollo de la clase, el docente es riguroso en cuanto al conocimiento de los principios y reglas que rigen el mismo. Es más, seguramente puede planificar con antelación algunas jugadas y secuencias de jugadas. Pero las “movidas” de la clase se van definiendo en función de lo que acontece, de las respuestas de los otros jugadores. La riqueza de la clase dependerá de las combinaciones de movidas que logre hacer el docente, articulando método-contenido, a favor de la comprensión del alumno. (p. 7)

Tal como se menciona en el capítulo 2, resulta relevante el modelo planteado por Shulman (2005) donde se muestra la importancia del conocimiento didáctico del contenido, cuyo dominio incluye los tres momentos del desempeño docente en su práctica: antes, durante y después de una clase. El CDC es un conjunto de conocimientos presente en el sujeto que enseña y que está centrado entre tantos a las consideraciones pedagógicas, el dominio del contenido y el contexto en el que se desarrolla la enseñanza.

Tener en cuenta este modelo resulta importante tanto para la enseñanza del contenido científico y la didáctica de las ciencias experimentales en general, como para la enseñanza de la Biología desde la resolución de problemas en particular. No solo se trata de enseñar un contenido, sino que se busca promover la autocrítica y reflexión de la práctica profesional.

En el modelo de CDC se destacan diferentes momentos, en primer lugar, debe ocurrir la transformación del contenido previamente al desarrollo, es decir su instancia de planificación. Un segundo momento donde sucede la enseñanza y una serie de eventos donde esas proyecciones se concretan en un escenario real; y finalmente una serie de situaciones posteriores que incluyen la evaluación y reflexión de la práctica docente y una nueva comprensión que va convirtiendo al sujeto en un experto para el dominio del contenido específico. Así lo expresa Shulman (2005):

Es así como llegamos al nuevo comienzo, a esperar que mediante actos de enseñanza que son “razonados” y “razonables” el profesor logre adquirir una nueva

comprensión, tanto de los objetivos como de las materias que deben enseñarse, lo mismo que de los alumnos y de los propios procesos didácticos. (p. 26)

Debido a que no se ha tenido acceso a observaciones de clases ni a documentación que evidencien la manera en la que cada docente diseña, desarrolla y evalúa actividades de resolución de problemas, surge la intención de encontrar vínculos existentes entre el CDC del docente y lo que se planifica. En este sentido se buscó identificar los IID que deberían estar presentes en las planificaciones. Teniendo en cuenta estos tres conocimientos (contenido, didáctico y contexto) se destacaron los IID en los que prevalecen estos conocimientos y por ende resultan necesarios en el momento de planificar la RP. Para ello se construyó la Tabla 10 que pondera los IID cuya interpretación, se considera, no deben estar fuera de lo planificado.

**Tabla 10**

*Ponderación de IID según el conocimiento didáctico del contenido del docente.*

Indicadores	Conocimiento
b) Se proponen situaciones de generación de problema (problematización).	Contenido
e) Se presentan situaciones en donde los estudiantes tienen que generar definiciones, proposiciones y procedimientos.	Didáctico
g) Se promueven situaciones donde el alumno tenga que argumentar.	Didáctico
h) Los objetos (contenidos biológicos) se relacionan y conectan entre sí.	Contenido
j) Reconoce y resuelve conflictos de los estudiantes (hace preguntas y respuestas adecuadas).	Contexto
k) Se usan diferentes recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de los estudiantes.	Didáctico
l) Se favorece el diálogo y la comunicación de los estudiantes.	Didáctico
m) Se contemplan momentos en que el estudiante asume responsabilidad de estudio.	Contexto

Nota: adaptado de 1. Godino J. D. (2011) “Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”. 2. Shulman, L. S. (2005) “Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma”. *Elaboración propia* (2022)

Desde esta perspectiva se destaca que el profesor debe poseer un dominio del conocimiento del contenido evidenciado en el planteo de la selección de los contenidos y

la prioridad de que se encuentren relacionados entre sí – IID *h*) – y la manera en la que problematiza una situación – IID *b*). Un conocimiento didáctico donde los planteos y situaciones de la actividad que tengan que resolver los estudiantes permita centrarse en utilizar diferentes recursos retóricos para poder captar su atención e interés – IID *k*) – promover situaciones donde se pueda generar definiciones, proposiciones, procedimientos y argumentos en las respuestas – IID *e*) y *g*) – y promover el diálogo y la comunicación entre pares – IID *l*). Finalmente adquiere relevancia el conocimiento del contexto cuya destreza debe centrarse en conocer el grupo de trabajo, sus fortalezas y debilidades que permitan realizar preguntas y respuestas adecuadas al nivel de estudio, grado de conocimiento, habilidades y competencias – IID *j*) – deben habilitarse las condiciones y contemplar momentos para que los estudiantes asuman la responsabilidad con el estudio – IID *m*).

Aquí se trata de adecuar una base, un punto de partida, que permita secuenciar una serie o conjunto de indicadores que no pueden estar ausentes para destacar el CDC del docente, centrado en una estrategia de enseñanza de contenidos de Biología a partir de actividades con RP.

A continuación, en la Tabla 11 se presentan los indicadores de Idoneidad Didáctica (IID) y la frecuencia absoluta en la que aparecen en las planificaciones de cátedra motivo de análisis.

**Tabla 11**

*Frecuencia absoluta de IID en las planificaciones de cátedra.*

Indicador	Frecuencia	Indicador	Frecuencia
<i>a</i> )	6	<i>l</i> )	7
<i>b</i> )	8	<i>m</i> )	8
<i>e</i> )	4	<i>n</i> )	4
<i>f</i> )	2	<i>c</i> )	3
<i>g</i> )	7	<i>d</i> )	3
<i>h</i> )	9	<i>i</i> )	2
<i>j</i> )	5	<i>k</i> )	4

*Fuente: elaboración propia (2022)*

De acuerdo con los datos de la Tabla 11, los indicadores que se repiten mayor número de veces en las planificaciones didácticas en estudio corresponden a los relacionados con el conocimiento del contenido del docente – IID *b*) se proponen situaciones de generación de problema (problematización) – y *h*) los objetos (contenidos biológicos) se relacionan y conectan entre sí – junto a aquellos vinculados al conocimiento del contexto que posibilitan condiciones adecuadas para el estudio – IID *m*) –. Luego de los mencionados

aparecen los enlazados con el conocimiento didáctico del contenido – IID g) y l) –, promoviendo la argumentación, el diálogo y la comunicación entre pares.

Luego del análisis de las planificaciones de cátedra, con el propósito de seguir profundizando en el objeto de estudio, surgió la necesidad de encontrar la relación existente entre lo que se plasma en las planificaciones y la intencionalidad concreta durante el desempeño de una clase con RP, en uno o varios temas específicos. Se recurrió entonces a la realización de entrevistas semiestructuradas a los profesores de Biología que habían aportado sus planificaciones didácticas a la presente investigación.

### 3. Análisis de las entrevistas a docentes de Biología

Se diseñó una guía de entrevista semiestructurada, a fin de recabar información sobre las percepciones docentes acerca de la resolución de problemas, en qué momentos creen más conveniente utilizarlos, qué tipos de respuestas obtienen del estudiante al implementarlos y posibles dificultades respecto de su uso. El guion de entrevista utilizado se presenta en el cuadro 7.

#### Cuadro 7

##### *Guion de entrevista semiestructurada*

---

**OBJETIVO:**

*Identificar en los profesores que constituyen la unidad de trabajo, las concepciones que expresan sobre las actividades de resolución de problemas propuestas en las planificaciones de Biología.*

La entrevista se realizará a los docentes de Biología del ciclo orientado de las cuatro escuelas seleccionadas.

1. **¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?**
2. **¿Considera usted que la *resolución de problemas* incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?**
3. **¿En qué momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de *resolución de problemas*? ¿En cuál o cuáles?**
4. **La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de *resolución de problemas*, ¿qué tipo de respuestas habilita?**
5. **¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de *resolución de problemas*?**
6. **Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...**

---

*Fuente: elaboración propia. (2018)*

Se entrevistaron a seis docentes de las cuatro instituciones educativas. Con la finalidad de reservar el anonimato de sus opiniones se consideró sustituir las identidades

como docente 1 (D1) a docente 6 (D6) y se incorporaron sus respuestas. A continuación, se presentan las respuestas de los entrevistados por cada pregunta realizada.

La entrevista comienza haciendo la siguiente pregunta para identificar que tan relevante es, en la asignatura de Biología, implementar como estrategia didáctica la resolución de problemas.

*1. ¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?*

D1: utilizo resolución de problemas, puntualmente para relacionar los contenidos entre sí, también para darle continuidad a estos, lo voy alternando a lo largo del cursado. A mi criterio es muy importante aplicarlos durante el desarrollo de temas como genética, sobre todo cuando tengo que enseñar las Leyes de Mendel, la herencia mendeliana y algunas enfermedades genéticas o vinculadas a la herencia.

D2: en algunos de los espacios que enseño planteo resolución de problemas, sobre todo abocados a trabajo en proyectos de cátedra. Lo trabajo en clase con grupos bases, los estudiantes organizan su tarea de modo colaborativo, un integrante del equipo toma el rol de guía o tutor.

D3: es importante utilizar resolución de problemas, hay que preparar al estudiante para la vida. Cuando los estudiantes preguntan para que sirve resolver un problema, mi respuesta es “porque es más útil en la vida”.

D6: en las clases de Biología, con mucha frecuencia empleo situaciones problemáticas con la finalidad de propiciar en los estudiantes instancias de lectura y análisis crítico de la información brindada, la comprensión del tema, la formulación de respuestas en base a sus conocimientos previos o adquiridos durante el desarrollo de la clase, el intercambio de opiniones con sus pares, con la finalidad de propiciar la incorporación de nuevos y significativos aprendizajes, etc.

Del análisis de las respuestas a la pregunta mencionada, se infiere que la resolución de problemas es empleada, que es seleccionada para desarrollar contenidos de Biología, que su uso es destacado al favorecer la formación ciudadana del sujeto ya que ser resolutivo es necesario para desempeñarse en la vida y es una estrategia de enseñanza y

de aprendizaje propicio para el trabajo en grupo, colaborativo y de integración entre los y las estudiantes.

En la segunda pregunta se indagó sobre la opinión que las y los profesores manifiestan sobre la resolución de problemas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje

*2. ¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?*

D1: elijo actividades que planteen resolver problemas, los estudiantes aprenden de otro modo, por ejemplo, cuando doy “fecundación” es propicio tener en cuenta las opiniones de los estudiantes, habilita el aprendizaje de otro modo.

D2: empleo algunas situaciones problemáticas para abordar “falta de nutrición”, el eje de trabajo para este tema es el proyecto de “cantina saludable”.

D3: la resolución de problema es una herramienta de aprendizaje.

D4: trabajo algunos contenidos con ejes integrando los NIC, estos son arribados desde las áreas correspondientes, se arman grupos de trabajo docente; en reunión de departamento decidimos cómo, quien y qué eje de trabajo se dará. Hay un proyecto de intervención socio comunitario con el comedor “paz, pan y trabajo”. Otro proyecto se usa como eje transversal la contaminación en la Laguna Setúbal. El éxito del proyecto se debe a que se trabaja fuera de la escuela, concretando salidas, visitas a otras instituciones o lugares vinculados a tal fin, también a la dinámica de invitar a otros docentes a participar de diferentes maneras, como a dar charlas.

D6: considero que incide de un modo positivo, permitiendo al estudiante asumir un rol activo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicando los conocimientos, recursos y habilidades para lograr la resolución de la situación; el docente interviene guiando y acompañando el proceso. En general los estudiantes han logrado muy buenos resultados, sobre todo aquellos con problemas de aprendizaje, donde al proponerse este tipo de actividad, los estudiantes en forma colaborativa trabajaron en equipos de un modo activo y comprometido, obteniéndose muy buenos logros y donde lo prioritario a evaluar fue el proceso realizado durante la resolución del problema, más que el resultado en sí.

Las respuestas evidencian que, según lo mencionado por los entrevistados, los y las estudiantes al utilizar como estrategia educativa la resolución de problemas, aprenden de manera activa, reflexiva y creativa. Se fomenta la opinión entre los pares y promueve la integración de los contenidos que ellos y ellas alcanzan. El cuerpo docente puede trabajar la resolución de problemas en proyectos, sobre todo utilizando los NIC, habilitando el consenso entre docentes y priorizando contenidos que son integrados con otras áreas. Los y las estudiantes alcanzan un rol activo y pueden aplicar sus habilidades con resultados valorables.

En la tercera pregunta se busca indagar sobre – a criterio de los docentes entrevistados- cuál es el momento de la clase más adecuado para utilizar la resolución de problemas

3. *¿En qué momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?*

D1: organizo la clase revisando contenidos de las anteriores, posteriormente, en un segundo momento, amplío la actividad si es necesario y por último y como tercer momento de la clase, presento la actividad de resolución de problemas. El tiempo que dura la actividad depende mucho de la dinámica del grupo. Suelo usarlo también como disparador con un video como recurso. En general se arman grupos de trabajo con dos o tres integrantes, para favorecer la tarea colaborativa. Cuando tengo que dar “célula” realizo actividades de laboratorio con una consigna clara a modo de “guía de trabajo”, donde los estudiantes tienen que arribar a conclusiones, uso muchas preguntas de asociación. En general uso como recurso un trabajo práctico en el que trabajan con la catáfila de cebolla.

D2: uso situaciones problema como disparador, por ejemplo, para dar ADN, para indicar hábitos saludables.

D3: generalmente uso problemas situados, nuestro rol docente es acercar a los estudiantes a la realidad, el alumnado suele detectar una necesidad en su proceso y en base a eso se concreta una propuesta de resolución de problema que pueda demostrar el aprendizaje alcanzado.

D4: para mis clases, la resolución de problemas no es primordial en inicio o cierre de un tema. Suelo utilizarlo más bien cuando los estudiantes ya adquirieron algunos conocimientos. Se realizan trabajos prácticos integradores (en Biología de cuarto año para demostrar el padecimiento de enfermedades de los diferentes sistemas del cuerpo humano que se desarrollan como tema - en quinto año lo uso para división celular) utilizo textos para plantear las situaciones.

D5: Uso la resolución de Problemas como disparador. Ejemplo, citando el caso de García Belsunce, como disparador de ADN.

D6: lo empleo en diferentes momentos, puede ser al comenzar la clase para constatar los conocimientos previos sobre el tema, durante el desarrollo del mismo o al finalizar para evaluar lo aprendido, las dificultades presentadas, etc.

En estas respuestas se destaca la versatilidad en la utilización de actividades con resolución de problemas. Algunos lo manifiestan como disparador, durante el empleo de una guía de trabajo y para arribar a conclusiones, pero predominantemente se destaca el desarrollo de un tema como momento propicio para emplearlo como estrategia de enseñanza.

Conocer sobre las respuestas, en relación con contenidos y competencias a desarrollar por el estudiantado, es esencial para identificar la intencionalidad de los tipos de problemas empleados. En la pregunta siguiente se recaba información de sus intencionalidades.

*4. La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?*

D1: intento que la estructura sea problematizar situaciones, considerando en las respuestas de los estudiantes sus posicionamientos, para ello el enunciado debe habilitar respuestas abiertas. Para enseñar “genética mendeliana” presento situaciones problemáticas básicas sobre fenotipo, donde no existen respuestas únicas.

D4: trato de plantear una situación que intente ser resuelta, la situación problema debe prestarse para el debate, se pueden analizar diferentes miradas, se ponen en juego estrategias como analizar conceptos y discutir ideas.

D5: en algunos casos intento que no sean de respuesta única, que los estudiantes puedan debatir, puedo armar un simposio o ateneos donde se expongan, se respetan y escuchan, la conclusión a sus respuestas suele ser abierta.

D6: considero que habilita respuestas variadas, pensadas y argumentadas por el estudiante.

Puede resultar que usar problemas con respuestas únicas y cerradas sea lo más habitual cuando se utiliza resolución de problemas, pero la mayoría de los docentes entrevistados, destacan la importancia que tiene realizar planteos cuyas respuestas brinden la apertura de las y los estudiantes a su manera de pensar, que los habilite a reflexionar y a arribar a conclusiones consensuadas entre ellos sobre sus opiniones, a que se puedan oír y manifestar sus posturas, ya sea en oraciones escritas, discusiones o expresiones orales.

Toda actividad tiene logros y dificultades; en la pregunta siguiente la atención se centra en las dificultades que se presentan para las y los docentes que utilizan resolución de problemas, al menos en algún desarrollo de los temas de Biología.

*5. ¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?*

D1: el planteo de la consigna es una dificultad, las respuestas, los argumentos que puedan dar los estudiantes.

D4: el tiempo, planificar actividades así lleva mucho tiempo, es una dificultad, no todas las actividades sirven para aplicar resolución de problemas

D6: reconozco más fortalezas que debilidades en esta práctica, no obstante, para lograr los resultados esperados el docente debe cerciorarse de que el problema se encuentra bien estructurado y que el estudiante conozca fehacientemente la metodología para su resolución.

Se expresa como dificultad planificar una actividad con resolución de problemas, evidentemente tiene que existir una intencionalidad de las y los docentes en discutir con sus planes de cátedra, la necesidad de incluirlos. El planteo claro de una consigna elemental, resulta relevante que el estudiantado comprenda adecuadamente lo que se expresa en el enunciado, pero también debe tener la habilidad para hacerlo, es importante que se tenga en cuenta que cuanto más se trabaje con este tipo de estrategias, más sencillo

le resultará resolverlo. El tiempo que se emplea en responder, depende también de las habilidades y competencias que se busque alcanzar en el planteo de los objetivos propuestos.

Lo expuesto hasta aquí permite destacar que en general las planificaciones de cátedra analizadas son coherentes con el modelo propuesto por Shulman (2005). El CDC se encuentra presente, lo que permite reconocer que el profesorado santafesino es lo suficientemente reflexivo con sus prácticas. No se ha centrado este análisis particularizado en la planificación de cada docente ya que el objetivo de esta investigación fue evidenciar el uso de estrategias de RP en la docencia santafesina y no discriminar quién si o quien no las emplea, sino en *si se emplea*.

#### **4. Recurrencias y singularidades de las entrevistas realizadas.**

Del análisis de contenido de las entrevistas se encontraron como categorías emergentes las siguientes: Prioridades pedagógicas; Decisiones con relación a tipos de problemas y su resolución; Dificultades encontradas; Vínculo de la utilización de Resolución de problema con la perspectiva de los NIC.

##### *En relación con prioridades pedagógicas:*

La docente D1 que enseña Biología en los tres años de estudio en el ciclo orientado en ciencias naturales (COCN), propone situaciones de generación de problemas, conecta los contenidos biológicos entre sí, reconoce y resuelve conflictos de los estudiantes mediante preguntas y respuestas adecuadas, utiliza diferentes recursos retóricos y argumentativos para implicar y captar la atención de sus estudiantes y contempla momentos en que ellos asumen responsabilidad de estudio.

Estas son características asociadas al CDC del docente, que se enfoca en un aprendizaje activo y en la participación del estudiante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Al trabajar en grupos de 2 o 3 estudiantes y promover el trabajo colaborativo y las puestas en común, la docente está fomentando la colaboración y el intercambio de ideas entre sus estudiantes, lo que enriquece el proceso de aprendizaje y facilita la co-construcción de conocimiento.

Para las docentes D2 y D3, emerge el empleo de una propuesta de trabajo integrado donde se promueve la generación de problemas situados y se conectan los contenidos biológicos entre sí. Además, se evidencia la presencia del conocimiento del contenido y del contexto, así como la intencionalidad de emplear diferentes estrategias didácticas para implicar y captar la atención de los estudiantes.

La diversificación se demuestra al mencionar que se trabaja en grupos cooperativos formados a partir de una guía tutorial. “Los cursos interactúan entre los diferentes niveles, incluso con primaria. Los contenidos son transversales.” Priorizan hacer énfasis en la necesidad de que sus estudiantes logren alcanzar aprendizajes útiles y necesarios para la vida.

D4 destaca la necesidad de la preparación que debe llevar el estudiantado para trabajar con actividades de RP. Manifiesta que es prioridad trabajar con situaciones problemáticas en los cursos del COCN, vinculando los contenidos disciplinares con diferentes espacios curriculares. Aunque no con todos, emplea RP para dar contenidos del cuerpo humano. Busca plantear alternativas donde se habilite una solución posible, que permita el debate y alternen diferentes respuestas con miradas orientadas a una perspectiva humanística.

En el caso de D5, se destaca la interdisciplinariedad durante el desarrollo de un proyecto "seminario de Ecología". Los contenidos que se desarrollan en los tres años de estudio están seleccionados y adecuados para el trabajo en este proyecto, lo que demuestra una prioridad pedagógica en la integración de los contenidos y la diversidad entre los estudiantes.

D6 expresa que en su práctica aplica situaciones problemáticas como estrategia para propiciar el aprendizaje significativo y el pensamiento crítico en sus aprendices. Esta estrategia involucra al estudiante de manera activa y colaborativa en su proceso de aprendizaje, y permite que el estudiantado trabaje en equipo para resolver los problemas planteados. “El docente interviene guiando y acompañando el proceso”.

Destaca como positivo que se priorice el proceso realizado durante la resolución del problema más que el resultado en sí, lo que permite una evaluación más amplia y rica en el aprendizaje obtenido.

La estrategia de RP puede ser empleada en todo momento, al inicio de la clase para evidenciar los conocimientos previos, pero también para evaluar y poder identificar las dificultades que puedan presentarse.

*Decisiones con relación a tipos de problemas y su resolución:*

La docente D1 emplea problemas argumentativos cuando trabaja con un práctico para desarrollar el tema célula, utilizando preguntas de asociación para fomentar la reflexión y la argumentación en torno a los conceptos clave. Asimismo, utiliza problemas reflexivos habilitando soluciones abiertas donde se tiene en cuenta la opinión del estudiantado; y metodológicos con respuestas cerradas para enseñar genética principalmente. Cada problema es adaptado de acuerdo con la metodología que se busca plantear.

Para las entrevistadas D2 y D3, se destaca el uso de problemas argumentativos, y en el caso del tercer año también se emplean problemas metodológicos debido a los contenidos de Genética. Los problemas suelen ser situados, es decir que buscan aproximar al estudiantado a la realidad. Esto se logra haciendo salidas de campo, a hospitales y centros de salud.

D4 y D5, docentes de la misma escuela, muestran un enfoque centrado en la RP y la interdisciplinariedad, lo que sugiere una preocupación por la formación integral de los estudiantes y una intención de desarrollar habilidades y competencias científicas y argumentativas en ellos.

D4 emplea diferentes tipos de problemas argumentativos y reflexivos, y se utiliza la experimentación y el análisis de información científica para la elaboración de conclusiones y la contrastación de hipótesis.

D5 aplica la RP principalmente en algún momento de la clase, como disparador al inicio del tema, habilitando respuestas que no sean únicas ni cerradas, recuperando esta instancia para promover debates, simposios, ateneos y los estudiantes pueden explayar y exponer la discusión sobre las decisiones tomadas en la solución del problema inicial, argumentando y orientando las respuestas para dar definición a conclusiones abiertas y reflexivas, donde se puedan expresar las posturas de los aprendices.

D6 destaca la importancia de asegurarse que los problemas planteados estén bien estructurados y que los estudiantes tengan las herramientas necesarias para resolverlos de manera adecuada. Menciona que resolver problema incide positivamente en el estudiantado, ya que estos asumen un rol activo sobre sus aprendizajes “aplicando los conocimientos, recursos y habilidades para lograr la resolución de la situación”. Para esta docente, responder un problema permite habilitar el acceso a respuestas variadas, pensadas y argumentadas conforme su solución.

*Dificultades encontradas:*

Para la entrevista de D1 se observa como mayor dificultad la elaboración del planteo de la consigna, pero también surge en la argumentación que debe acompañar el desarrollo de una respuesta.

En el análisis de entrevistas docentes D4 y D5 surge el tiempo como la principal dificultad, se destaca que planificar estas actividades conlleva una dedicación importante. Otra dificultad es que no todos los contenidos de biología pueden ser aplicables a actividades de resolución de problemas.

D6 reconoce que son más las fortalezas en sí que las debilidades sobre las prácticas de resolución de problemas, no obstante, para poder alcanzar los resultados esperados el problema debe tener una estructura adecuada al estudiantado y que se pueda conocer de antemano la metodología que debe emplearse para resolverlo.

*Vínculo de la utilización de Resolución de problema con la perspectiva de los NIC:*

D1 menciona el abordaje NIC para el tercer año, lo que sugiere que se trata de un enfoque centrado en la resolución de problemas en el contexto de la Biología humana y la salud. Por otro lado, aborda la problemática ambiental como propuesta de trabajo integrado para el quinto año, lo que sugiere que se trata de un enfoque centrado en la relación entre la Biología y el medio ambiente, y en la comprensión de los problemas ambientales actuales.

En la entrevista a D2 y D3 se puede observar que en el cuarto año se introduce la implementación de problemas reflexivos con propuestas NIC en un proyecto de vinculación institucional sobre alimentación saludable. Se seleccionan problemáticas

como “falta de nutrición” y se toma como ejes para trabajar en un proyecto sobre cantina saludable.

Tanto en este caso como en el anterior, se está buscando que los estudiantes aprendan de manera activa, participativa y contextualizada, promoviendo su involucramiento en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Se evidencia relación entre lo que las docentes planifican y expresan en la entrevista.

D4 menciona que junto a otros docentes se trabajan contenidos propuestos en ejes presentados en los NIC, abordados desde cada área correspondiente. Explica que en reunión de departamento deciden que ejes trabajar y cómo.

Si bien no se evidencia la vinculación con perspectivas NIC en D6, y no surge en el análisis de la planificación el indicador *b) se proponen situaciones de generación de problema (problematización)*, se observa que la estrategia empleada se basa en enfoque ABP y en el uso de problemas argumentativos, lo que puede ser una forma efectiva de generar reflexión y pensamiento crítico en sus estudiantes.

Para profundizar en el análisis de las categorías se retomó lo surgido en cada una de las entrevistas y los datos de las tablas vinculadas con cada docente.

De acuerdo con los datos de la tabla 9 y los Indicadores de Idoneidad Didáctica encontrados, se evidencia que D1 busca fomentar la participación y la reflexión de sus estudiantes, así como su capacidad para resolver problemas y para establecer conexiones significativas entre los diferentes contenidos biológicos. Además, al reconocer y resolver conflictos de los estudiantes, está demostrando una actitud empática y colaborativa hacia ellos, lo que propicia un ambiente de aprendizaje seguro y positivo.

Para las entrevistas de docentes D2 y D3 sus respuestas están contrastadas con la Tabla 8, desempeñándose una docente para la biología de tercero y otra en la biología de cuarto y quinto año, ambas en el COCN. Estas entrevistas muestran la promoción de situaciones problemáticas, un vínculo entre los sujetos reconociendo situaciones significativas, emplean argumentos que estimulan la atención y generan que los estudiantes se responsabilicen con el estudio adquiriendo un hábito de mayor autonomía.

Los resultados del análisis para D4 y D5 se relacionan con la información presentada en la Tabla 6. Una docente se desempeña en el desarrollo de la Biología de cuarto y quinto año, mientras que la otra lo hace para la Biología del tercero. En el análisis de entrevistas se observa la presencia de varios Indicadores de Idoneidad Didáctica que reflejan un enfoque centrado en la resolución de problemas y en la interdisciplinariedad. Ambas docentes emplean situaciones de generación de problema y promueven la relación y conexión entre los contenidos biológicos. Además, se fomenta el diálogo y la comunicación de los estudiantes, la asunción de responsabilidad de estudio y la resolución de conflictos. Existe un claro enfoque colaborativo haciendo que los sujetos mejoren el vínculo entre ellos y aprendan a resolver situaciones con otros.

La entrevista a D6 se relaciona con la información presentada en la Tabla 7. Esta entrevista corresponde a una docente que se desempeña en el 3° año del COCN. Se manifiestan los Indicadores de Idoneidad Didáctica donde los contenidos biológicos emergen relacionados entre sí, la presentación de una muestra ordenada y articulada con situaciones problemáticas donde el estudiante tiene que argumentar, promoviendo que la profesora haga una presentación adecuada, reconociendo las necesidades y conflictos de sus estudiantes, destacándose como guía y favoreciendo un mayor compromiso, diálogo y comunicación entre ellos.

Es interesante observar cómo un docente puede evidenciar el empleo de diferentes tipos de problemas para promover el pensamiento crítico y la reflexión en sus estudiantes. Además, es destacable que se promueva el trabajo integrado en sus clases de Biología, proponiendo diferentes enfoques para abordar los temas de interés.

En conjunto, estas estrategias de enseñanza sugieren que el docente está comprometido en promover el desarrollo integral de sus estudiantes a través de la enseñanza de la Biología. Al utilizar diferentes tipos de problemas y enfoques integrados, el docente está fomentando la reflexión crítica, la colaboración y el compromiso social en sus estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más complejo y diverso.

Volviendo sobre lo mencionado en el apartado, se puede expresar que, a través del dominio del CDC en la enseñanza de la Biología, se propicia un aprendizaje significativo

y profundo de los estudiantes, así como a su capacidad para aplicar y transferir los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

Desde el CDC, cada uno de los docentes entrevistados busca fomentar el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Al considerar los pensamientos de las y los estudiantes y promover su curiosidad, se está fomentando un ambiente de aprendizaje donde se sienten motivados y comprometidos con su propio proceso. Además, al organizar la clase revisando contenidos anteriores, ampliándolos si es necesario y presentando actividades de resolución de problemas, los profesores están demostrando su capacidad para planificar y secuenciar las actividades de manera efectiva y en función de los objetivos de aprendizaje.

En algunas de las respuestas, se puede observar cómo el profesorado utiliza su conocimiento de contexto para organizar y planificar la clase de manera efectiva y coherente con los objetivos de aprendizaje. Al relacionar contenidos y dar continuidad, se busca construir un marco conceptual sólido para sus estudiantes y facilita la comprensión de temas complejos. Además, al plantear situaciones problemas para desarrollar un tema particular y al trabajar con otro más general para abordar la interdisciplinariedad, está demostrando su capacidad para seleccionar y adaptar contenidos relevantes y significativos para los estudiantes. Se sostiene que la combinación del conocimiento de contexto y el conocimiento didáctico del contenido es fundamental para la implementación efectiva de la enseñanza de la Biología.

## VII. CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

---

### A. CONCLUSIONES

La Resolución de Problemas en Biología es una estrategia de enseñanza que busca alcanzar en las y los estudiantes una aproximación a la forma en la que la ciencia alcanza el conocimiento, acerca de como científicas y científicos resuelven las propias dificultades durante un proceso de investigación y de qué forma encuentran o desestiman fenómenos explicativos y evidencia para poder corroborar, contrastar o descartar una hipótesis.

Pero también, resolver un problema es un hábito de la vida cotidiana, el ser resolutivo puede fomentar una habilidad interesante como mecanismo laboral, o bien como herramienta en el trabajo colaborativo frente a diversas situaciones, en el desempeño de liderazgos y experiencias con otros durante el quehacer diario.

La persona intenta resolver problemas, a lo largo de toda la vida. Por ello enseñar a resolver problemas en diferentes situaciones, contextos y perspectivas de la realidad es esencial como punto de partida, pero también como meta final, en especial durante la educación formal para lograr que nuestras adolescencias y juventudes sean incentivadas a ser personas reflexivas, creativas y críticas.

La didáctica de las ciencias experimentales ofrece las herramientas necesarias para que, durante la clase de Biología, en el desarrollo de cualquiera de los temas propuestos por el DC jurisdiccional y en el tiempo que sea planificado, sean abordados contenidos con RP, de modo disciplinar e interdisciplinar.

De acuerdo con los objetivos específicos planteados en la presente investigación se expresan las siguientes conclusiones:

*Respecto del 1er. objetivo específico: Indagar sobre contenidos de Biología en el Diseño Curricular imperante, ciclo orientado en Biología, y los propuestos por los Núcleos interdisciplinarios de contenidos (NIC).*

En los contenidos del diseño curricular de educación secundaria orientada de la Provincia de Santa Fe, en su ciclo orientado en ciencias naturales se propone la enseñanza de la Biología con metodologías de trabajo en el aula que permitan problematizar los

contenidos para favorecer la enseñanza de las competencias científicas, la *resolución de problemas* y la aproximación a la tarea científica como una forma de enseñar ciencias naturales, distinguiendo el saber científico del saber escolar. Al respecto, Pérez Muñoz (2018) sostiene un escenario en lineamientos similares:

los sistemas educativos deben considerar un currículo específico que preste importancia al nivel educativo de la enseñanza secundaria (...), donde las estructuras mentales concretas de los estudiantes cambien a otras más abstractas mejorando la calidad y pertinencia de la educación en este nivel; cambiar la enseñanza tradicional por prácticas curriculares que aporten al desarrollo personal, permitiendo resolver problemas complejos, con diferentes enfoques que activen la motivación, la flexibilidad, la creatividad, porque en esta etapa el estudiante perfila su personalidad y estructura su plan de vida. (p. 137)

Los NIC llevan el mismo lineamiento de trabajo y se presentan como una instancia provechosa para las y los docentes de Biología, al brindar integrar contenidos de diferentes áreas educativas, fortaleciendo el trabajo institucional, el desempeño profesional con sus pares y fortaleciendo la enseñanza integral del estudiantado santafesino, evidenciándose, no como un suplemento del diseño, sino como una instancia superadora de éste.

*Respecto del 2do. y 3er. objetivo específico: -Elaborar indicadores acerca de la presencia de estrategias metodológicas de resolución de problemas en el Diseño Curricular de Educación Secundaria Orientada de Santa Fe y los NIC. -Analizar las diferencias que ambas propuestas presentan.*

Los indicadores de idoneidad didáctica propuestos cumplieron con la finalidad de identificar la presencia de estrategias de enseñanzas, explícitas o implícitas en el DC, los NIC y las planificaciones docentes con resolución de problemas y de esta manera servir como instrumento de análisis en el desarrollo de esta investigación. Estos indicadores favorecieron la identificación de los tipos de problema que se pueden utilizar, siendo estos: problemas argumentativos (PA), problemas metodológicos (PM) y problemas reflexivos (PR).

Durante el análisis de las tres dimensiones mencionadas se identifica la existencia, el planteo, la promoción y el uso de metodología de resolución de problemas.

Partiendo en general del DC donde se propone como propuesta metodológica la problematización de los contenidos, concretamente los NIC presentan planteos con problemáticas significativas y versátiles de los contenidos integrados, prevaleciendo en la mayoría de los casos los problemas de tipo argumentativos.

*Respecto del 4to. Objetivo específico: Analizar la presencia de metodología de resolución de problemas en las planificaciones docentes de escuelas de educación secundaria con orientación en ciencias naturales.*

Las planificaciones presentadas y analizadas brindan información sobre el uso de esta estrategia. Esto se refuerza al recabar la opinión de profesoras y profesores, quienes sostienen una coherencia con lo que se plasma en las planificaciones de cátedra.

Se infiere que desde el DC hasta la clase de Biología la metodología de RP existe, pero su uso no es exclusivo. “Es preciso que los profesores reconozcamos que la ciencia ‘hace’ parte de nuestra vida diaria y en consecuencia les proporciona a sus estudiantes elementos para participar de manera fundamentada y con argumentos ‘científicos’ en la toma de decisiones” (Rodríguez; Izquierdo y López, 2011, p. 24).

González Lillo y López Ferrero (2021) exponen sobre la metodología de resolución de problemas haciendo referencia a que:

requiere forzosamente de la colaboración y distribución solidaria entre las partes. En este sentido, solo si hay una interdependencia positiva entre los participantes podrán existir procesos de auto y corregulación satisfactorios, que permitan a los discentes progresar en sus aprendizajes y no solo desarrollar una tarea de manera relativamente satisfactoria. (p. 23)

Es necesario hacer énfasis en que se trata de una decisión que debe tomar un profesional de la educación, solo o en conjunto, intentando desvincular de manera sustancial las formas tradicionales que afecten esta toma de decisiones y altere la vinculación del conocimiento didáctico, del conocimiento del contenido y del conocimiento del contexto.

Mientras que el DC destaca las bondades y propone con asiduidad las alternativas y enfoques sobre la manera vigente de enseñar ciencias, en especial Biología, el profesorado santafesino entrevistado, encuentra dificultades vinculadas con el planteo de

un problema, los tiempos que lleva desarrollarlo y la poca experiencia en resolver situaciones problemáticas que tienen las y los estudiantes a lo largo de su trayectoria. Siendo las posibilidades de presentar problemas con respuestas abiertas o cerradas.

Aun conociendo las virtudes de su uso durante el desempeño de la clase, se concentra en algunos contenidos de Biología prevalentes y en determinados momentos de la clase, predominantemente durante el desarrollo. Aquí se puede pensar en la falta de posicionamiento a la hora de decidir sobre el contenido que puede presentar el profesorado. Algún perfilamiento en este sentido, que oriente y guíe la selección, adecuación y desarrollo del contenido, que facilite su concreción en contenido didáctico, sirve para demostrar la faceta idónea del profesional de la educación, dependiendo del conocimiento didáctico del contenido que posea.

La docencia de las instituciones educativas trabaja de diferentes maneras según los lineamientos institucionales, definiéndose una serie de implicancias – de acuerdo con lo mencionado y analizado en las entrevistas realizadas – que se detallan a continuación:

– en los establecimientos cuyos equipos directivos promueven trabajar en proyectos institucionales, la metodología de resolución de problemas es implementada como estrategia de trabajo central, interdisciplinaria y en varios niveles de enseñanza, adecuándose a la demanda del DC.

– a la vez que en las escuelas donde la docencia trabaja por departamento o sección queda relegado al consenso del profesorado el trabajo con proyectos por área, donde el uso de metodología de resolución de problema se confina a un trabajo particular.

– algunos docentes que trabajan aisladamente de sus pares, sin demasiada influencia de los lineamientos institucionales, sólo utilizan este tipo de trabajo de manera eventual y en actividades puntuales.

## **B. A MODO DE POSIBLES APERTURAS**

Queda expuesto que el Diseño curricular jurisdiccional es intencional sobre el uso de esta estrategia de enseñanza y de aprendizaje al justificarse como un instrumento versátil, dinámico y democratizador de la enseñanza. Los docentes de Biología pueden incluir una intervención didáctica organizada en torno a una práctica reflexiva, como resultado de una producción social y en el conocimiento profundo de los contextos en los cuales

opera (Meinardi, 2009), desarrollando actividades que permitan promover la resolución de problemas con contenidos, conceptos, competencias y atributos propios de la Biología para que, de este modo, las adolescencias adquieran habilidades resolutivas y reflexivas no solo en el ámbito de las ciencias experimentales sino también en otros contextos y para la vida.

Cambiar las prácticas convencionales y una enseñanza más dinámica y renovada, con protagonistas de la educación con un fuerte compromiso a desempeñar tareas al interior de los salones de clase, dentro de la institución, en sintonía con los profesorados y las y los investigadores es lo que propone Meinardi (2009):

Desde esta perspectiva, se percibe la necesidad de una formación del profesorado centrada en la reflexión in situ de las prácticas de enseñanza, a través de un trabajo colaborativo entre docentes de enseñanza media y formadores de formadores e investigadores en didáctica. Articular dicha investigación con la formación inicial de los profesores y con la formación continua de los docentes en servicio permite asumir los problemas del aula como problemas de investigación y, de esta forma, producir prácticas sensibles a la problemática de las poblaciones para las cuales fueron formuladas. Al mismo tiempo, el trabajo conjunto de investigadores, formadores de docentes, futuros profesores de ciencias y docentes en actividad genera un inusual de capacitación y reflexión teórico-práctica; un espacio de trabajo compartido y de aprendizaje mutuo para la actualización disciplinar y su didáctica (p. 3).

Finalmente, el distrito de la ciudad de Santa Fe es un espacio heterogéneo, con adolescentes de diversas formas de pensar, creer y crear el mundo que los rodea; el promover en ellos ser resolutivos estimula la generación de herramientas reflexivas para hacer de su habitar un espacio más inclusivo, con mayor responsabilidad sobre sus decisiones, mejores observadores de su entorno, en sí jóvenes comprometidos con la ciudadanía.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

---

- Albarracín, A. R. (2022). Secuencias didácticas como estrategia pedagógica en la enseñanza de las ciencias naturales. *REVISTA LATINOAMERICANA DE EDUCACIÓN CIENTÍFICA, CRÍTICA Y EMANCIPADORA*. Vol. 1. N°1, junio 2022, pp. 505 – 522.
- Agudelo Arteaga, K. P., Flórez Nisperuza, E. P. (2019). Tendencias del conocimiento didáctico del contenido. Una mirada desde las implicaciones en la formación del profesor en Biología. *BIO-GRAFÍA. ESCRITOS SOBRE LA BIOLOGÍA Y SU ENSEÑANZA*. Edición Extraordinaria, 2019. pp. 696 – 705.
- Adúriz Bravo, A.; Gómez Galindo, A. A.; Rodríguez Pineda D. P.; López Valentín D. M.; Jiménez Aleixandre, M. P.; Izquierdo Aymerich M. y Sanmartí Puig, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el Siglo XXI*. Secretaría de Educación Pública (SEP). México. pp. 11 – 40.
- Ander Egg, E (1993). *Introducción a la Planificación*. Ed. Lumen Humanitas. Buenos Aires. pp. 23 – 29.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Trillas. pp. 46 – 85.
- Baraldi V.; Bernik J.; Diaz N.; Foschiatti S.; Manessi V.; Mazover S.; Menvielle S.; Monserrat M.; Morzán A.; Odetti C.; Valentinuz S. (2020). *Educación secundaria orientada en Santa Fe Sujetos y construcción curricular en el ciclo básico*. Ediciones UNL, 2020. Libro digital, PDF - (Ciencia y tecnología. Educación). <https://hdl.handle.net/11185/5571>. pp. 93 - 125.
- Barcia, M. de Morais Melo, S. López, A. (2017). *Práctica de la enseñanza*. 1ª ed. Libro digital, PDF. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/60634> pp. 26- 36.
- Bardin, L. (1996). *El análisis del contenido*. 2º edición. Ediciones Akal. Barcelona. pp. 9 – 19.
- Barrell, J. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: un enfoque investigativo*. 1º ed. 3º reimp. Manantial (ed.). Buenos Aires.
- Becerra Labra, C.; Gras-Martí, A. y Martínez-Torregrosa, J. (2004). Análisis de la resolución de problemas de Física en secundaria y primer curso universitario en Chile. *Revista ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 2004, 22(2), ISSN 0212-4521, pp. 275-285. <http://hdl.handle.net/10045/2786>

- Bermudez, G.M.A.; Rivero, M.E.; Rodríguez, P.E.; Sánchez, M.D; y De Longhi, A.L. (2016). Las clases de Biología I: Un análisis sobre las dimensiones, situaciones y modelos didácticos. Revista *FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES*, vol. 3, no. 2, septiembre 2016. pp. 151 – 161
- Bermudez, G.M.A.; Rivero, M.E.; Rodríguez, P.E.; Sánchez, M.D; y De Longhi, A.L. (2017). Las clases de Biología II: Una mirada sobre la transposición, el currículum, la comunicación y la evaluación. Revista *FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES*, vol. 4, no. 1, marzo 2017. pp. 89 – 100.  
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFYN/article/view/14222>
- Bermudez, G.M.A. y Ocelli, M. (2020). Enfoques para la enseñanza de la Biología: una mirada para los contenidos. Revista *DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y SOCIALES*, N.º 39, 2020, pp. 135 – 148.  
[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/138931/CONICET\\_Digital\\_Nro.bd61c4c1-b12d-42f8-a2cc-2c81b3456598\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/138931/CONICET_Digital_Nro.bd61c4c1-b12d-42f8-a2cc-2c81b3456598_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Boud, D. y Feletti, G. (1999). *The Challenge of Problem Based Learning*. 2º Ed. Kogan Page. Londres. <https://eric.ed.gov/?id=ED415220>
- Bourdieu, P (1970). *La reproducción: elementos para una teoría del sistema educativo*. Segunda edición en español (1996). Ed. Siglo Laia. México. pp. 239 – 249.  
<https://socioeducacion.files.wordpress.com/2011/05/bourdieu-pierre-la-reproduccion1.pdf>
- Carlachiani, C. (2018) La interdisciplinariedad en la enseñanza, un desafío para la escuela secundaria. Revista *ITINERIO EDUCATIVO*. (11), 2018, pp. 117 – 132.
- Coll, C. (2013). El currículum escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. Revista *AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA*, febrero 2013, 219, pp. 31-36.  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/53975/1/627963.pdf>
- Copertari, S. (2021). Currículum incierto, interdisciplina y virtualización de la enseñanza en una política pública de inclusión socio educativa. *REVISTA CIENTÍFICA EDUC@ÇÃO*, vol. 5 (9) mayo 2021, pp. 1148 – 1169.
- Crujeiras Pérez, B. y Jiménez Aleixandre, M. P. (2015). Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. Revista *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, vol. 33. nº1 (2015), pp. 63 – 84.
- De Alba A. (1998). *Curriculum: crisis, mitos y perspectivas*. Miño y Dávila editores. Argentina. pp. 57 – 116. <https://www.researchgate.net/publication/332888674>

- Dewey J. (1933). *Cómo pensamos*. Edición traducida 1998. Paidós. Buenos Aires. pp. 113 – 128.
- Dirección General de Información y Evaluación Educativa del Ministerio de Educación. *Establecimientos de Nivel Secundario. Provincia de Santa Fe. Año 2010*.  
<https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/104903/516426/file/Secundario.pdf>
- Egido Gálvez, I. (2006). Aprendizaje basado en problemas (ABP). Estrategia metodológica y organizativa del curriculum para la calidad de la enseñanza en los estudios de magisterio. Revista *INTERUNIVERSITARIA DE FORMACIÓN DE PROFESORADO*, 20(3), 2006, pp. 137-149. Universidad de Zaragoza. España.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2484259>
- Fabro, A. P. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas en las ciencias médicas*. (Tesis de Maestría en Docencia universitaria). Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. pp. 16 – 29. <http://hdl.handle.net/11185/207>
- Galagovsky, L. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: el modelo teórico. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 2004, 22(2), pp. 229 – 240.  
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21974>
- Galagovsky, L. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: Derivaciones comunicacionales didácticas. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 2004, 22(3), pp. 349 – 364. DOI: [10.5565/rev/ensciencias.3869](https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3869)
- Gil Pérez D, y Guzmán M. (1993). *Enseñanza de la ciencia y la matemática. Tendencias e innovaciones*. Organización de los estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura. Editorial Popular. España. pp. 10 – 12.
- Godino, J. D. (2011) *Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. [Conferencia]. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME), Recife (Brasil), 2011.  
[https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf)
- Godino, J. D. (2018). *Bases semióticas, antropológicas y cognitivas del enfoque ontosemiótico en educación matemática*. pp. 1 – 33. Recuperado el 5 de marzo de 2023 de:  
[http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/JDGodino\\_bases\\_sac\\_EOS.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/JDGodino_bases_sac_EOS.pdf)
- Godino, J. D., Batanero C. y Font, V. (2020) El enfoque ontosemiótico: implicaciones sobre el carácter prescriptivo de la didáctica. Revista: *EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, Vol. 12, Nº2. pp. 3 – 15

- González, M. C.; Lafón, M.; López, L. M. F.; Rey, M. E.; Rassetto, M. J. (2021). Biología en diálogo interdisciplinar: contribuyendo a la construcción de una nueva escuela secundaria neuquina. *REVISTA DE EDUCACIÓN EN BIOLOGÍA, Número Especial*, octubre, 2021, pp. 759 – 761.
- González Galli, L.; Pérez, G. y Meinardi, E. (2016). *Enseñanza de la Biología evolutiva: una mirada desde el conocimiento didáctico del contenido*. Comunicación presentada en el 27° Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. pp. 1359 – 1366
- González Lillo, E. A. y López Ferrero, C. (2021). Escribir colaborativamente un informe de resolución de problemas en el área de Biología para aprender la disciplina. *DELTA 2021*, 37(3), pp. 1 – 27. <https://doi.org/10.1590/1678-460X202153294>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. D.F.: Mc Graw Hill.
- Jiménez Alexandre M.P, Caamaño A.; Oñorbe A.; Pedrinaci, E.; de Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Graó (ed.). Barcelona. pp. 13 – 82.
- Juárez C, E. y Vizcarro, C. (2004). *¿Qué aprenden los estudiantes con el aprendizaje basado en problema?* En taller internacional sobre ABP/EBL. Red Estatal de Docencia Universitaria. Madrid. pp. 1 – 4.
- Lapasta, L.; De Andrea, P.; Gelos, Y.; Ojeda, E. y Marafuschi, C. (2021). Los problemas socio-científicos en el trayecto formativo de profesores de Biología. Análisis preliminar de una investigación. *REVISTA DE EDUCACIÓN EN BIOLOGÍA*, número especial, octubre 2021. pp. 171 – 173.
- Lapasta, L.; Arcaña, N.; Menconi, F. (2022). El abordaje de la Educación Ambiental en la formación de profesores de Ciencias a través del enfoque de problemas socio-científicos. *Revista BIO-GRAFÍA. ESCRITOS SOBRE LA BIOLOGÍA Y SU ENSEÑANZA*. Año 2022, Número Extraordinario, pp.1673 – 1681.
- Legarralde, T.; Rosenberg C.; De Andrea, P.; Arcaña, N.; Menconi, F. y Piancazzo, A. (2018). Una actividad frecuente en el aula de Biología. El trabajo con problemas de Genética. *REVISTA DE EDUCACIÓN EN BIOLOGÍA, número extraordinario*, (2018). pp. 35 – 44.
- Ley 26.206 (2006). *Ley de Educación Nacional*. Fecha de Promulgación: 27 de diciembre de 2006. Decreto n°1938/2006 Poder Ejecutivo Nacional. pp. 20 – 21.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar, condiciones y contexto*. Paidós (ed.). Buenos Aires. pp. 23 – 42; 89 – 116.

- Longworth, N. (2003). *El aprendizaje a lo largo de la vida. Ciudades centradas en el aprendizaje para un siglo orientado hacia el aprendizaje*. Editorial Paidós. Barcelona, pp. 227-235.
- Massa, M. Aguilera, E. (2020). *Área de las Ciencias Naturales*. Serie “Desafíos Curriculares”. N°3 año 2020. pp. 5 – 13; 19 – 41.
- Meinardi, E.; Ardúriz Bravo, A.; Morales, L. y Moran, L. (2002). El modelo de la ciencia escolar. Una propuesta de la didáctica de las ciencias naturales para articular la normativa educacional y la realidad del aula. Revista de *ENSEÑANZA DE LA FÍSICA*, vol. 15 n°1. pp. 13 – 21.
- Meinardi E. (2009). Desarrollo profesional docente a propósito de una educación científica de calidad en escuelas inclusivas. Revista *IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN*, 50(8) – 25 de noviembre de 2009. pp. 1 – 9. <https://doi.org/10.35362/rie5081971>
- Meinardi, E.; González Galli, L.; Chion, A. y Plaza V. (2010). *Educación en ciencias*. Paidós. Bs. As. pp. 95 – 130.
- Meinardi E. y González Galli, L. (2017). Resolución de problemas y trabajo por proyectos: una experiencia de transversalización curricular en la formación del Profesorado de Biología. Revista: *EDUCACIÓN EN CIENCIAS BIOLÓGICAS*. 2017, Vol. 2 (1): ISSN: 2393 – 6959. pp. 6 – 12.
- Mendicoa, G. (2003). *Sobre tesis y tesisistas: lecciones de enseñanza – aprendizaje*. 1° ed. Espacio. Buenos Aires. pp. 67 – 136.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe (2014). *Diseño Curricular de Educación Secundaria Orientada*. (pp. 66 – 71; 411 – 424). <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/218364/1135170/file/Anexo%20III%20Resol%202630-14.pdf>
- Ministerio de Educación de la Nación Argentina (2006) Ley N°26.206. extraído de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ley-de-educ-nac-58ac89392ea4c.pdf>
- Morelli, S. (2016). *Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos, NIC*. Homo Sapiens Ediciones. Santa Fe. pp. 19 – 21; 72 – 75; 90 – 116; 151 – 158.
- Morelli, S. y Carlachiani C. (2018). Curriculum, Teaching and Interdisciplinarity. *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES INVENTION* 5(12) December 2018. pp. 5147 – 5154. <https://doi.org/10.18535/ijsshi/v5i12.10>

- Ocelli, M. y Pomar, S., (2018). Construcción de representaciones externas para comprender genética molecular en la escuela secundaria. *REVISTA DE EDUCACIÓN EN BIOLOGÍA, NÚMERO EXTRAORDINARIO* (2018), pp. 737 – 741.
- Parra Bermúdez, F. y Ávila Godoy, R. (2015) Hacia una idoneidad didáctica en una clase de Física. Revista: *LAT. AM. J. PHYS. EDUC. Vol. 9* (1). pp. 1 – 7.
- Pérez, G. y González Galli, L. (2020). Actividad para fomentar la metacognición en las clases de Biología. Revista *TED, N°47*, primer semestre (2020), 233 – 247.
- Pérez Muñoz, F. J., & Carballosa González, A. M. (2018). Solución de problemas complejos en las ciencias naturales de la Educación Básica. Revista *CONRADO, 14*(64), 133-138. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Gráfica Monte Albán. México. pp. 33 – 46.
- Piazzzi, C. (2021). Educar para el cuidado de la Vida. Una propuesta para abordar la educación ambiental desde el paradigma biocéntrico. Revista *PROPULSIÓN. INTERDISCIPLINA EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES. Vol. 3*, N°1, año 2, pp. 90 – 105.
- Pozo, J. I y Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. 5° edición. Ed. Morata. Madrid. pp. 17 – 32.
- Romano, L. G. y Ocelli, M. (2019). Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. *REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA. Vol. 31*(1). Junio de 2019, pp. 15 – 25.
- Sanjurjo, L.O. (1994). *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Homo Sapiens (ed.). Rosario. pp. 19 – 48.
- Sanjurjo, L.O. (2003). *Volver a pensar la clase*. [Conferencia] 2° Congreso Nacional de Educación del Este Cordobés “Nuevas perspectivas didácticas en el aula”. [https://desfor.infed.edu.ar/sitio/upload/1466485945.Sanjurjo Liliana Volver a pensar la clase.pdf](https://desfor.infed.edu.ar/sitio/upload/1466485945.Sanjurjo%20Liliana%20Volver%20a%20pensar%20la%20clase.pdf)
- Santa Fe Ciudad, (s.f.). [mapa del distrito centro de la ciudad de Santa Fe] <https://santafeciudad.gov.ar/la-ciudad>; <https://www.facebook.com/SantaFeCapitalok/posts/10159448815833537/>
- Shulman, L (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado: *REVISTA DE CURRÍCULO Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO. Vol. 9*. pp. 1 – 30. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>

Taylor, S. y Bogdan, R. (2004). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados*. Barcelona: Paidós

Wikipedia, (s.f.-a). [mapa de la ciudad capital de la provincia de Santa Fe]

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/Gran\\_Santa\\_Fe.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2e/Gran_Santa_Fe.svg)

Wikipedia, (s.f.-b). [mapa de la ciudad de Santa Fe con delimitación distrital]

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Mapa\\_Distritos\\_Santa\\_Fe\\_Ciudad\\_Argentina.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Mapa_Distritos_Santa_Fe_Ciudad_Argentina.png)

Zabala, A (2007). La enseñanza de las competencias. *AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA* N°161. pp 40-46. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/156961>

## **IX. ANEXOS**

---

### **A. PLANIFICACIONES DOCENTES**

#### **1. Planificación n°1 (ESO 1)**

##### **PLAN ANUAL 2018**

ESPACIO CURRICULAR: BIOLOGIA

Curso: 4° CNA

PROFESORA:

##### **1- Fundamentación.**

La Biología de 4° año acerca al alumno a conocer en profundidad todos aquellos procesos bioquímicos que se producen dentro de la célula y que constituyen el metabolismo. A partir de esto se logra identificar y comprender a la célula como un sistema abierto, que intercambia con el medio materia y energía, proceso indispensable para mantener las funciones vitales, tales como respiración celular, fotosíntesis y la síntesis de proteínas.

También se profundiza el estudio de los ácidos nucleicos: el ADN y el ARN, indispensable para una mejor comprensión de los procesos que hacen al Ciclo Celular, a través del cual las células se reproducen para producir el crecimiento o reparar tejidos dañados (como en la mitosis) o para la formación de células sexuales (como en la meiosis).

Todo esto ayuda al alumno, a un mejor conocimiento de la reproducción humana, estudiando no solo la anatomía y fisiología de los sistemas reproductores femenino y masculino, el embarazo y el parto; sino también los avances tecnológicos dentro de este campo de la medicina y en algunos casos, la necesidad de la bioética, como la ciencia que regula el accionar humano.

Este estudio se produce dentro de la Pedagogía Ignaciana, la cual tiene como principal objetivo ayudar a los alumnos a lograr una formación integral, inspirada y dirigida por un humanismo cristiano, una educación centrada en la persona. El Paradigma Ignaciano, a través de los cinco momentos (contexto, experiencia, reflexión, acción, y evaluación), conduce a un aprendizaje significativo, que es la interacción entre los nuevos conocimientos y los conceptos que cada alumno ya posee. Los aspectos de reflexión y acción son fundamentales para interpretar la postura señalada en las observaciones realizadas anteriormente

El docente debe enseñar al alumno a aprender con independencia, para lo cual debe propiciar las mejores condiciones posibles de estudio, debe hacer preguntas y estimular su progreso

académico, ayudarlos a construir significados nuevos y más complejos. El docente debe tener plena conciencia que es un orientador académico y un orientador de la vida de sus alumnos, ya que debe formar en valores con su ejemplo, su palabra y la reflexión.

## 2- **Competencias**

- Capacidad para aplicar en la resolución de problemas estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia.
- Capacidad para adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar individualmente o en grupo, cuestiones científicas y tecnológicas.
- Capacidad para potenciar su aprendizaje poniéndolo al servicio de los demás.

## 3- **Focos de aprendizaje.**

- Reconocer el ciclo celular, investigando, identificando y comparando las macromoléculas de importancia biológica, para comprender y explicar la reproducción en el hombre.
- Conocer y explicar las leyes de la herencia, investigando e interpretando los trabajos de Mendel, para comprender la relación entre herencia y ambiente y los alcances que tiene la biotecnología en la actualidad.
- Identificar y explicar los sistemas de nutrición del hombre, reconociendo, analizando y comparando la anatomía y fisiología de cada uno, para interpretar al organismo en constante intercambio de materia y energía con el medio, lo que determina su estado sanitario.

## 4- **Contenidos**

### Contenidos Conceptuales

#### Unidad 1: “Las macromoléculas de importancia biológica”

- Los ácidos nucleicos: unidades básicas estructurales. Experiencia con bacteriófagos.
- Estructura y duplicación del ADN.
- El código genético. Tipos de ARN. Síntesis de proteínas: mecanismo.
- Código genético para 20 aminoácidos.

#### Unidad 2: “El ciclo celular y la reproducción en el hombre”

- Ciclo celular: concepto y etapas. Reproducción celular: mitosis y meiosis.
- La reproducción en el hombre: Sistema reproductor femenino y masculino (órganos y funciones). Ciclo menstrual. Hormonas sexuales. Fecundación. Embarazo y parto.

#### Unidad 3: “Herencia y Genética”

- Herencia y genética. Tipos de variaciones. Primera y segunda Ley de Mendel. Interacción de genes.

- Biotecnología e Ingeniería Genética.

- Herencia y ambiente. Variabilidad y adaptación. La diversidad como proceso de adaptación.

Unidad 4: “El cuerpo humano como sistema abierto, las funciones de nutrición”

- La nutrición en el hombre: integración anatómica y funcional de los sistemas.

- Sistema digestivo. Ubicación de los órganos en el cuerpo. Anatomía y Fisiología de cada uno.

Contenidos Procedimentales

- Aplicar los principios físico – químicos al análisis de situaciones o fenómenos biológicos.

- Seleccionar, categorizar, registrar e interpretar información.

- Identificar cuestiones problemáticas, discutir las posibles soluciones y fundamentar sus posturas al respecto.

- Habilidad para formular problemas y nuevos cuestionamientos a partir de las conclusiones obtenidas, reconociendo a la actividad científica como un proceso en permanente transformación.

Contenidos Actitudinales

- Respetar las opiniones y tiempos de los demás integrantes del grupo.

- Mostrarse solidario, cooperativo, respetuoso, crítico y autónomo en sus decisiones.

- Valorar a la Biología como ciencia que permite interpretar los distintos procesos que se verifican en el individuo y en el ambiente que lo rodea.

- Demostrar una actitud reflexiva y ética frente al avance de la ciencia y sus aplicaciones.

## 5- Metodología

La adquisición del conocimiento científico debe interpretarse como un proceso donde los objetos del saber y los sujetos, interactúan de modo permanente, participando estos últimos activamente, en sus relaciones con el mundo que los rodea y con otros sujetos, para poder elaborar de este modo una construcción conceptual de la realidad.

El abordaje de los conocimientos desde un razonamiento hipotético – deductivo implica aplicar en el aula metodologías científicas que impliquen lograr en los alumnos la toma de conciencia sobre un problema que para ellos sea real y motivador.

La presentación de una pregunta o problema disparador que ponga en funcionamiento el pensamiento del alumno, deber ser generador de argumentaciones, de pensar con otros, de

equivocarse y reconocer el error, de formular hipótesis, ponerlas a prueba, analizar resultados y datos obtenidos, cambiar metodologías e ideas, interpretar y discutir resultados, con el objeto de arribar a conclusiones consensuadas, que también implican ser debatidas y confrontadas con otros grupos. Este modo de abordar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales se basa en la aplicación del método científico, el cual es el propio de las Ciencias Fáticas.

En consecuencia se propone una enseñanza que intentará que los alumnos puedan: tomar conciencia de que hay algo que se busca saber, desarrollar sus capacidades, para poder apropiarse de las preguntas y consignas, de la naturaleza de la tarea por realizar, reconocer lo que se sabe y lo que se busca saber, y a reflexionar con qué recursos se cuenta para arribar al mismo.

Es fundamental que sepan explicar los caminos que los han llevado a cierto razonamiento y conclusiones, como así también involucrarse en la revisión del trabajo propio y ajeno, en la corrección y reelaboración cuando sea necesario.

El diseño de cada uno de los momentos que hacen a la planificación de las clases contempla el Paradigma Pedagógico Ignaciano, considerando los cinco pasos: Contexto, Experiencia, Reflexión, Acción y Evaluación.

- El contexto del aprendizaje: el contexto real de la vida del alumno que incluye sus compañeros, su familia, el clima cultural en que se mueve, la misma institución educativa, las situaciones sociales, lo aprendido previamente por los alumnos, pueden tener un impacto positivo o negativo en el estudiante, afectar seriamente a su crecimiento y restringir la libertad en que se basa la pedagogía ignaciana.

- La experiencia: las dimensiones cognitivas del ser humano deben quedar tan implicadas como las afectivas; una persona en acción no solo necesita aspectos relativos al conocimiento, sino también afectivos. San Ignacio exige que todo el hombre (mente, corazón y voluntad) se implique en la experiencia educativa; por ello, los alumnos necesitan estar activos y atentos para lograr la percepción y la inteligencia de las realidades humanas que les cuestionan.

- La reflexión: la imaginación, la memoria, el entendimiento y los sentimientos se emplean para poder captar el significado y el calor de lo que se está estudiando, para poder descubrir la relación con otros aspectos del saber y de la actividad humana y poder apreciar sus implicancias en la búsqueda de la verdad. La reflexión es un proceso formativo, en la medida que forma la conciencia de los alumnos (creencias, valores, actitudes, su modo de pensar) que los impulsa a pasar a la acción con una visión integradora del mundo.

- La acción: este término, en la Pedagogía Ignaciana, refiere al crecimiento humano interior basado en la experiencia sobre la que se ha reflexionado, así como a su manifestación externa; una auténtica acción como opción personal hacia valores, puede ayudar a mejorar la situación de cada alumno. Este aspecto impulsa al estudiante a hacer algo coherente con sus convicciones, ya que la reflexión ignaciana no puede terminar con la comprensión y las reacciones afectivas., sino que comienza con la realidad de la experiencia y termina necesariamente en esa misma realidad para actuar sobre ella.

- La evaluación: para que todo proceso sea efectivo, debe ser evaluado en forma permanente; pero en el paradigma ignaciano, esta actividad no refiere solamente al aspecto cognitivo, sino a las actitudes, a la autoevaluación del propio proceso de crecimiento e incluso a la institución toda. En lo que respecta a esta acción, nos preocupamos por el desarrollo equilibrado de los alumnos como "personas para los demás", por ello resulta necesaria la evaluación de los alumnos en sus actitudes, prioridades y acciones.

Teniendo en cuenta lo expresado hasta aquí, se consideran viables y adecuadas las siguientes Estrategias Metodológicas, que serán seleccionadas por los docentes según el nivel a considerar y los objetivos perseguidos en cada caso:

- Actualización y selección significativa de contenidos.
- Adecuación de los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Experiencias realizadas a través de trabajos prácticos donde se realizan las siguientes actividades
  - o de observación e identificación de un problema a resolver
  - o formulación de hipótesis
  - o ejecución del diseño de experiencias para observar el fenómeno a estudiar
  - o Registro de los datos obtenidos de la experimentación
  - o Análisis de los datos obtenidos
  - o Elaboración de una conclusión que corrobore o refute las hipótesis planteadas.
- Incorporación de recursos tecnológicos de manera significativa, incorporada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - Una visión más integrada de los fenómenos naturales y de éstos con aquellos que los condicionan.
  - Elaboración y análisis de conceptos integradores.
  - Desarrollo de habilidades para seleccionar, interpretar, jerarquizar y analizar información científica y tecnológica, despertando un pensamiento crítico.
  - Actividades críticas de análisis sobre los avances científicos tecnológicos }

- Contrastación de distintas teorías, modelos e hipótesis frente a diversos problemas de las Ciencias Naturales.

- Redacción de informes sobre actividades de investigación y de experiencias de laboratorio.

- Entrevistas a profesionales.

- Visitas a centros relacionadas con el área.

- Exposición de trabajos realizados por los alumnos a través de simulaciones.

## 6- Actividades

a- Diseño y realización de experimentos

b- Análisis de textos

c- Resolución de problemas

d- Uso y diseño de modelos de ADN

e- Observación científica de gametos

## 7- Evaluación.

- Evaluaciones diagnósticas a través de producciones orales y/o escritas, donde los alumnos hacen “memoria” de lo trabajado en las clases anteriores. La misma es cualitativa y cuantitativa.

- Evaluaciones de promoción donde se establece el grado de avance de los alumnos en las competencias. Estas se realizan por heteroevaluaciones a través de:

- producciones escritas y/u orales,

- al finalizar el trabajo de un tema determinado o un trabajo práctico a partir de la elaboración del informe.

- Desempeño grupal: Se evalúa a partir de:

- Autoevaluaciones: la cual se realiza al terminar el trabajo en equipo, donde el alumno reflexiona sobre su propio aprendizaje;

- Coevaluaciones: los alumnos consideran el desempeño del grupo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este se realiza al terminar un trabajo práctico o un trabajo de investigación y exposición de un tema.

- Evaluaciones continuas, donde se tienen en cuenta

- la participación en clase,

- el respeto por las normas básicas de convivencia dentro del colegio,

- el cuidado del ambiente de trabajo (materiales, mobiliario, etc.)

- el cumplimiento de las tareas,

- la participación en discusión de temáticas abordadas.

- Expresión oral y escrita, utilizando adecuadamente una alfabetización científica.

## 8- Bibliografía del docente y del alumno.

Se utilizará la página del colegio para subir los recursos didácticos que se utilicen en el aula para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

De esta manera colocaran en el sitio de las profesoras:

- Los Powers Point y los videos para que los alumnos tengan un soporte conocido para estudiar los temas explicados en clase,

- Visita de las siguientes páginas web:

[www.profesorenlinea.cl](http://www.profesorenlinea.cl)

[www.carampangue.cl/Biocarampangue/](http://www.carampangue.cl/Biocarampangue/)

<http://www.ieslosremedios.org/~pablo/webpablo/web4eso/index4eso.html>

<http://hnncbiol.blogspot.com/>

### Bibliografía del profesor

- Albert, B. y otros. Edición 1996 – La célula – Editorial Omega Barcelona.
- Curtis H y N. Sue Barnes. 2000. Biología – Sexta edición – Editorial Panamericana.
- De Robertis E.; Hib J. Ponzio R. 1996 – Biología 12º Edición. Editorial Ateneo Bs. As.
- Hillar, G - Guía Rápida para Excel 97. Editorial Hispanoamericana SA – HASA.
- Microsoft Excel, Guía de Ayuda de la Planilla de Cálculo.
- Shnek, A.; G. Florez; C. Gonzales. – 1997 Biología Celular – Pro Ciencia CONICET.

Programa de perfeccionamiento docente. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Editorial Talleres Gráficos. Buenos Aires. Argentina.

• Smith y Wood – 1997 – Biología Celular – Editorial Addison – Wesley. Iberoamericana S. A.

- Villé, C 2000 Biología. Bs. As.

### Bibliografía del alumno

• Barderi, M. G. Y otros –2000. Biología. Citología, Anatomía y Fisiología. Genética. Salud y Enfermedad. Polimodal. Editorial Santillana S.A. Bs. As.

• Giordano G. E. Y V. Fernández. 1999. Biología I. Biología Humana y Salud. Polimodal. Editorial Kapelusz. Bs. As.

- Material elaborado por los docentes de las cátedras.
- Meinardi E. Y A. Revel Chion. 2000 biología. Polimodal. Editorial Aique. Bs. As.

9- Anexos a presentar:

- a- Proyectos: Donación de Sangre

## **2. Planificación n°2 (ESO 1)**

**PLAN ANUAL 2018**

**ESPACIO CURRICULAR: BIOLOGÍA CURSO: 5° CNA**

**PROFESORA:**

**Fundamentación**

La Biología de 5° año, ayuda al alumno a integrar todo lo estudiado en años anteriores, reconociendo al hombre como un sistema abierto, en permanente intercambio de materia y energía con el ambiente a través de los sistemas de nutrición, y comunicado por los sistemas de relación con el medio interno y externo.

La nutrición es el conjunto de procesos mediante los cuales las células del organismo obtienen los materiales, es decir los nutrientes y la energía que necesitan para construir sus propias estructuras y para realizar sus actividades, las cuales están determinadas por el metabolismo celular, que tiene como objetivo mantener las funciones vitales, tales como la respiración celular, la síntesis de proteínas, el ciclo celular, etc. Por esta razón se hace un estudio de los distintos grupos de alimentos y los nutrientes que aportan, como así también de las consideraciones que se deben tener al momento de alimentarse, como la pirámide nutricional.

De esta manera, el alumno estudia de forma integrada los sistemas de nutrición: sistema digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, relacionándolo con lo estudiado del metabolismo celular.

También se hace especial énfasis en los sistemas de comunicación, que relacionan al organismo con el medio interno y externo para lograr el estado de homeostasis, controlando el funcionamiento del cuerpo.

Por esta razón, se estudian los sistemas: nervioso, endocrino y osteo-artro-muscular, identificando sus órganos, su fisiología y la relación que existe entre ellos para mantener el equilibrio del cuerpo.

Todo esto se da dentro de la Pedagogía Ignaciana, la cual tiene como fin ayudar a lograr una formación integral, inspirada y dirigida por un humanismo cristiano, una educación centrada en la persona. El Paradigma Ignaciano, a través de los cinco momentos (contexto, experiencia, reflexión, acción, y evaluación), conduce a un aprendizaje significativo, que es la interacción entre los nuevos conocimientos y los conceptos que cada alumno ya posee. Los aspectos de reflexión y acción son fundamentales para interpretar la postura señalada en las observaciones realizadas anteriormente

El docente debe enseñar al alumno a aprender con independencia, para lo cual debe propiciar las mejores condiciones posibles de estudio, debe hacer preguntas y estimular su progreso académico, ayudarlos a construir significados nuevos y más complejos. El docente debe tener

plena conciencia que es un orientador académico y un orientador de la vida de sus alumnos, ya que debe formar en valores con su ejemplo, su palabra y la reflexión.

### **1- Competencias**

- Capacidad para transferir y comunicar los resultados de sus investigaciones con rigor científico.
- Capacidad para comprender la importancia de utilizar los conocimientos científicos para satisfacer las necesidades humanas y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales a los que se enfrenta el hombre de hoy.

### **2- Focos de aprendizaje.**

- Identificar y explicar los sistemas de relación del hombre, reconociendo, analizando e integrando el sistema nervioso y endocrino desde su anatomía y su fisiología, para descubrir su importancia en la homeostasis del organismo.
- Conocer los sistemas osteo-artro-muscular del hombre, identificando y explicando la estructura y función de cada uno, para descubrir y considerar al cuerpo humano como un sistema integrado al medio.
- Conocer al hombre como creatura hecha por Dios, analizando al cuerpo humano, para valorar y cuidar la vida.

### **3- Contenidos**

#### **Contenidos Conceptuales**

#### **Unidad 1: “El cuerpo humano como sistema abierto, las funciones de nutrición”**

- La nutrición en el hombre: integración anatómica y funcional de los sistemas.
- Sistema respiratorio, circulatorio y excretor: Ubicación de los órganos en el cuerpo.
- Anatomía y Fisiología de cada uno.

#### **Unidad 2: “La percepción del ambiente”**

- El cuerpo humano y la regulación de su medio interno. Sistemas de retroalimentación.
- Sistema Nervioso: Clasificación anatómica y funcional.
- Neurona: estructura y fisiología. Sinapsis: elementos y fisiología. Sustancias que alteran la transmisión sináptica. Sustancia gris y sustancia blanca.
- Sistema nervioso central: estudio anatómico y funcional de médula espinal, bulbo raquídeo, protuberancia, pedúnculos cerebrales, cerebelo, cerebro. Meninges.
- Sistema nervioso periférico: generalidades. Sistema nervioso periférico somático y autónomo. Estructura y función.

### **Unidad 3: “El control del cuerpo humano”**

- Sistema Endocrino: generalidades. Hipófisis, Tiroides, Paratiroides, Suprarrenales, Páncreas, Testículos, Ovarios: funciones, principales alteraciones. Integración de funciones hormonales.

### **Unidad 4: “El sostén y el movimiento en el hombre”**

- Esqueleto humano. Partes de un hueso. Tipos de huesos: largos, cortos y planos.
- Estructura y función. Estudio del esqueleto por regiones.
- Los músculos. Estructura de los músculos esqueléticos. Propiedades de los músculos.
- Fisiología muscular. Principales grupos musculares.
- Las articulaciones. Partes de una articulación. Clasificación: diartrosis, anfiartrosis y sinartrosis.

### **Contenidos Procedimentales**

- Seleccionar, categorizar, registrar e interpretar información.
- Identificar cuestiones problemáticas, discutir las posibles soluciones y fundamentar sus posturas al respecto. ▪ Habilidad para formular cuestionamientos a partir de conclusiones obtenidas.
  - Elaboración e interpretación de cuadros comparativos, gráficos estadísticos, esquemas conceptuales, etc.

### **Contenidos Actitudinales**

- Respetar las opiniones y tiempos de los demás integrantes del grupo.
- Mostrarse cooperativo, solidario, respetuoso, crítico y autónomo en sus decisiones.
- Demostrar una actitud reflexiva y ética frente al avance de la ciencia y sus aplicaciones.
- Valorar a la Biología como ciencia que permite interpretar los diferentes procesos que se verifican en la biosfera.

### **4- Metodología:**

La adquisición del conocimiento científico debe interpretarse como un proceso donde los objetos del saber y los sujetos, interactúan de modo permanente, participando estos últimos activamente, en sus relaciones con el mundo que los rodea y con otros sujetos, para poder elaborar de este modo una construcción conceptual de la realidad.

El abordaje de los conocimientos desde un razonamiento hipotético-deductivo implica aplicar en el aula metodologías científicas que impliquen lograr en los alumnos la toma de conciencia sobre un problema que para ellos sea real y motivador.

La presentación de una pregunta o problema disparador que ponga en funcionamiento el pensamiento del alumno, deber ser generador de argumentaciones, de pensar con otros, de equivocarse y reconocer el error, de formular hipótesis, ponerlas a prueba, analizar resultados y datos obtenidos, cambiar metodologías e ideas, interpretar y discutir resultados, con el objeto de arribar a conclusiones consensuadas, que también implican ser debatidas y confrontadas con otros grupos. Este modo de abordar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales se basa en la aplicación del método científico, el cual es el propio de las Ciencias Fáticas.

En consecuencia, se propone una enseñanza que intentará que los alumnos puedan: tomar conciencia de que hay algo que se busca saber, desarrollar sus capacidades, para poder apropiarse de las preguntas y consignas, de la naturaleza de la tarea por realizar, reconocer lo que se sabe y lo que se busca saber, y a reflexionar con qué recursos se cuenta para arribar al mismo.

Es fundamental que sepan explicar los caminos que los han llevado a cierto razonamiento y conclusiones, como así también involucrarse en la revisión del trabajo propio y ajeno, en la corrección y reelaboración cuando sea necesario.

El diseño de cada uno de los momentos que hacen a la planificación de las clases contempla el **Paradigma Pedagógico Ignaciano**, considerando los cinco pasos: Contexto, Experiencia, Reflexión, Acción y Evaluación.

- **El contexto del aprendizaje:** el contexto real de la vida del alumno que incluye sus compañeros, su familia, el clima cultural en que se mueve, la misma institución educativa, las situaciones sociales, lo aprendido previamente por los alumnos, pueden tener un impacto positivo o negativo en el estudiante, afectar seriamente a su crecimiento y restringir la libertad en que se basa la pedagogía ignaciana.

- **La experiencia:** las dimensiones cognitivas del ser humano deben quedar tan implicadas como las afectivas; una persona en acción no solo necesita aspectos relativos al conocimiento, sino también afectivos. San Ignacio exige que todo el hombre (mente, corazón y voluntad) se implique en la experiencia educativa; por ello, los alumnos necesitan estar activos y atentos para lograr la percepción y la inteligencia de las realidades humanas que les cuestionan.

- **La reflexión:** la imaginación, la memoria, el entendimiento y los sentimientos se emplean para poder captar el significado y el calor de lo que se está estudiando, para poder descubrir la relación con otros aspectos del saber y de la actividad humana y

poder apreciar sus implicancias en la búsqueda de la verdad. La reflexión es un proceso formativo, en la medida que forma la conciencia de los alumnos (creencias, valores, actitudes, su modo de pensar) que los impulsa a pasar a la acción con una visión integradora del mundo.

- **La acción:** este término, en la Pedagogía Ignaciana, refiere al crecimiento humano interior basado en la experiencia sobre la que se ha reflexionado, así como a su manifestación externa; una auténtica acción como opción personal hacia valores, puede ayudar a mejorar la situación de cada alumno. Este aspecto impulsa al estudiante a hacer algo coherente con sus convicciones, ya que la reflexión ignaciana no puede terminar con la comprensión y las reacciones afectivas., sino que comienza con la realidad de la experiencia y termina necesariamente en esa misma realidad para actuar sobre ella.

- **La evaluación:** para que todo proceso sea efectivo, debe ser evaluado en forma permanente; pero en el paradigma ignaciano, esta actividad no refiere solamente al aspecto cognitivo, sino a las actitudes, a la autoevaluación del propio proceso de crecimiento e incluso a la institución toda. En lo que respecta a esta acción, nos preocupamos por el desarrollo equilibrado de los alumnos como "personas para los demás", por ello resulta necesaria la evaluación de los alumnos en sus actitudes, prioridades y acciones.

Teniendo en cuenta lo expresado hasta aquí, se consideran viables y adecuadas las siguientes **Estrategias Metodológicas**, que serán seleccionadas por los docentes según el nivel a considerar y los objetivos perseguidos en cada caso:

- Actualización y selección significativa de contenidos.
- Adecuación de los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Experiencias realizadas a través de trabajos prácticos donde se realizan las siguientes actividades:

- o de observación e identificación de un problema a resolver

- o formulación de hipótesis

- o ejecución del diseño de experiencias para observar el fenómeno a estudiar

- o Registro de los datos obtenidos de la experimentación

- o Análisis de los datos obtenidos

- o Elaboración de una conclusión que corrobore o refute las hipótesis planteadas.

- Incorporación de recursos tecnológicos de manera significativa, incorporada dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Una visión más integrada de los fenómenos naturales y de éstos con aquellos que los condicionan.

- Elaboración y análisis de conceptos integradores.

- Desarrollo de habilidades para seleccionar, interpretar, jerarquizar y analizar información científica y tecnológica, despertando un pensamiento crítico.

- Actividades críticas de análisis sobre los avances científicos tecnológicos }

- Contrastación de distintas teorías, modelos e hipótesis frente a diversos problemas de las Ciencias Naturales.

- Redacción de informes sobre actividades de investigación y de experiencias de laboratorio.

- Entrevistas a profesionales.

- Visitas a centros relacionados con el área.

- Exposición de trabajos realizados por los alumnos a través de simulaciones.

## **5- Actividades**

a- Diseño y realización de experimentos

b- Análisis de textos

c- Resolución de problemas

d- Uso y diseño de modelos de neurona y sinapsis

e- Descripción y explicación a cargo de una bioquímica de las técnicas a seguir para hacer un análisis de orina

## **6- Evaluación.**

- *Evaluaciones diagnósticas* a través de producciones orales y/o escritas, donde los alumnos hacen “memoria” de lo trabajado en las clases anteriores. La misma es cualitativa y cuantitativa.

- *Evaluaciones de promoción* donde se establece el grado de avance de los alumnos en las competencias. Estas se realizan por *heteroevaluaciones* a través de:

- producciones escritas y/u orales

- al finalizar el trabajo de un tema determinado o un trabajo práctico a partir de la elaboración del informe. - Desempeño grupal: Se evalúa a partir de:

- *Autoevaluaciones*: la cual se realiza al terminar el trabajo en equipo, donde el alumno reflexiona sobre su propio aprendizaje; - *Coevaluaciones*: los alumnos consideran el desempeño del grupo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este se realiza al terminar un trabajo práctico o un trabajo de investigación y exposición de un tema.

- *Evaluaciones continuas*, donde se tienen en cuenta

- La participación en clase,

- el respeto por las normas básicas de convivencia dentro del colegio,

- el cuidado del ambiente de trabajo (materiales, mobiliario, etc.)

- el cumplimiento de las tareas,

- la participación en discusión de temáticas abordadas.

- Expresión oral y escrita, utilizando adecuadamente una alfabetización científica.

## **7- Bibliografía del docente y del alumno.**

Se utilizará la página del colegio para subir los recursos didácticos que se utilicen en el aula para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

De esta manera se colocarán en el sitio de las profesoras:

- los Powers Paint y los videos para que los alumnos tengan un soporte conocido para estudiar los temas explicados en clase, - Visita de las siguientes páginas web

[www.profesorenlinea.cl](http://www.profesorenlinea.cl)

[www.carampangue.cl/Biocarampangue/](http://www.carampangue.cl/Biocarampangue/)

<http://www.ieslosremedios.org/~pablo/webpablo/web4eso/index4eso.html>

<http://hnnncbiol.blogspot.com/>

### **Bibliografía del profesor**

- Albert, B. y otros. Edición 1996 – La célula – Editorial Omega Barcelona.
- Curtis H y N. Sue Barnes. 2000. Biología – Sexta edición – Editorial Panamericana.
- De Robertis E.; Hib J. Ponzio R. 1996 – Biología 12º Edición. Editorial Ateneo Bs. As.
- Hillar, G - Guía Rápida para Excel 97. Editorial Hispanoamericana SA – HASA.
- Microsoft Excel, Guía de Ayuda de la Planilla de Cálculo.
- Shnek, A.; G. Florez; C. Gonzales. – 1997 Biología Celular – Pro Ciencia CONICET. Programa de perfeccionamiento docente. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Editorial Talleres Gráficos. Buenos Aires. Argentina. ● Smith y Wood – 1997 – Biología Celular – Editorial Addison – Wesley. Iberoamericana S. A.

- Villé, C 2000 Biología. Bs. As.

### ***Bibliografía del alumno***

- Barderi, M. G. Y otros –2000. Biología. Citología, Anatomía y Fisiología. Genética. Salud y Enfermedad. Polimodal. Editorial Santillana S.A. Bs. As.
- Giordano G. E. Y V. Fernández. 1999. Biología I. Biología Humana y Salud. Polimodal. Editorial Kapelusz. Bs. As. 11
- Material elaborado por los docentes de las cátedras.
- Meinardi E. Y A. Revel Chion. 2000 biología. Polimodal. Editorial Apique. Bs. As.

## **8- Anexos**

### **a- Proyectos: PROYECTO DE DONACIÓN DE SANGRE - 2015**

### 3. Planificación n°3 (ESO 2)

ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA ORIENTADA N° 331  
"ALTE. GUILLERMO BROWN"  
SANTA FE - ARGENTINA



## PLANIFICACIÓN ANUAL SITUADA.

**Nivel: Secundario.**

**Orientación: Ciencias Naturales.**

**Espacio Curricular: Biología.**

**DOCENTES:**

**CICLO LECTIVO: 2018**

#### FUNDAMENTACIÓN:

La evaluación diagnóstica llevada a cabo en los respectivos años da cuenta de dificultades en la comprensión lectora por parte de los alumnos así como la no interpretación de consignas dadas. Se observan dificultades en el desarrollo de algunos conceptos relacionados con los contenidos del nivel y año, se evidencian la presencia de obstáculos epistemológicos. Los resultados obtenidos de dicha evaluación diagnóstica se constituyeron en insumos para la programación didáctica. Se atiende a la selección de contenidos, estrategias didácticas pedagógicas, recursos de apoyo, evaluaciones del tipo formativa. El docente debe realizar una revisión de sus prácticas de enseñanza diarias de modo de favorecer el proceso de aprendizaje en los alumnos.

#### EXPECTATIVAS DE LOGROS

En el Ciclo Orientado de Educación Secundaria, la enseñanza de la Biología, tiene como finalidad continuar con el desarrollo de la alfabetización científica, profundizando conocimientos, en particular del organismo humano y sus relaciones con el entorno, a partir de su vinculación con la protección de la salud, el cuidado del ambiente, la continuidad y valoración de la vida.

El estudio de la Biología propone para el presente año estudiar la organización general del cuerpo humano, los sistemas que lo conforman y las funciones asociadas.

La selección y organización de los contenidos tiene por objetivo la profundización de los mismos, el uso y dominio de procedimientos para promover el desarrollo de competencias específicas y fundamentalmente enseñar a los alumnos a pensar a partir del ejercicio de operaciones mentales que promoverán el proceso enseñanza aprendizaje.

A través de la enseñanza de la Biología los alumnos deberán ser capaces de:

- ✓ Acceder a un conocimiento integrado de la ciencia.
- ✓ Recuperar, organizar e interpretar la información proveniente de distintas fuentes del saber reconociendo la necesidad de emplear un lenguaje claro y preciso que propicie la comunicación oral y escrita.
- ✓ Utilizar diversos recursos metodológicos para apropiarse del conocimiento.
- ✓ Fomentar hábitos de indagación reflexiva a partir del empleo de distintas operaciones del pensar ( comparar, resumir, observar, clasificar, interpretar, formular suposiciones, críticas, reunir y organizar datos, aplicar hechos y principios a nuevas situaciones, tomar decisiones, etc)
- ✓ ~~Resolver situaciones problemáticas en forma colectiva y autónoma~~
- ✓ ~~Plantear preguntas y explicaciones provisionales a conceptos y procesos posibles de ser expuestos a prueba~~
- ✓ Utilizar modelos para predecir las consecuencias de respuestas anticipadas sobre problemas planteados.
- ✓ Arribar y analizar conclusiones de trabajos de investigación.
- ✓ Adquirir habilidades y destrezas en la manipulación del material experimental.
- ✓ Desarrollar capacidades de comunicación y argumentación de las propias ideas, valorando el pensamiento divergente como una fuente de enriquecimiento personal.

**PERÍODO: PRIMER TRIMESTRE**

Eje Temático: El organismo humano.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	CONTENIDOS PROMOCIONALES PARA EL PERÍODO
<p><u>Unidad N° 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El cuerpo humano como un sistema abierto.</li> <li>▪ Organización anatómica general del cuerpo humano: divisiones anatómicas básicas, las cavidades corporales y los sistemas que lo componen.</li> </ul> <p><u>Unidad N° 2</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sondeo de ideas previas a partir de la aplicación de diversas estrategias.</li> <li>▪ Lectura, interpretación, análisis de textos, revistas, periódicos, etc.</li> <li>▪ Realización de observaciones y registro de datos.</li> <li>▪ Planteo y resolución de situaciones problemáticas contextualizadas. <i>a b</i></li> <li>▪ Formulación de respuestas anticipadas a problemas dados. <i>e</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las regiones y las cavidades corporales.</li> <li>▪ El sistema reproductor humano: características morfo-fisiológicas. Relación con el sistema endócrino.</li> <li>▪ Fecundación y desarrollo. Métodos anticonceptivos y enfermedades de transmisión sexual.</li> </ul>

## Unidad N° 2

- Reproducción celular: mitosis y meiosis. Bases moleculares de la herencia.
- El sistema reproductor humano: características morfo-fisiológicas. El ciclo menstrual: procesos fundamentales. El sistema endócrino y su relación con el sistema reproductor. Fecundación y desarrollo. Métodos anticonceptivos y enfermedades de transmisión sexual. Métodos de detección precoz de enfermedades de este tipo.

respuestas anticipadas a problemas dados. e

- Elaboración de gráficos, tablas, mapas, redes conceptuales.
- Construcción y aplicación de conceptos.
- Elaboración de producciones escritas.
- Profundización y confrontación de los nuevos conocimientos a partir de la búsqueda en distintas fuentes.
- Socialización y comunicación de trabajos asignados de modo individual y/o colaborativos.
- Implementación de evaluaciones, autoevaluaciones y coevaluaciones.

**PERÍODO: SEGUNDO TRIMESTRE**

Eje Temático: El flujo de la información genética.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	CONTENIDOS PROMOCIONALES PARA EL PERÍODO
<p><u>Unidad N° 3</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herencia genética. Las leyes de Gregor Mendel. Cariotipo humano. Síndromes cromosómicos. Genoma humano. Ingeniería genética y manipulación. Mutaciones y enfermedades hereditarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sondeo de ideas previas a partir de distintas estrategias de exploración.</li> <li>▪ Confección de mapas, diagramas conceptuales.</li> <li>▪ Observaciones guiadas sobre hechos o situaciones de la vida cotidiana.</li> <li>▪ Plánteo y resolución de problemas.</li> <li>▪ Registro de datos.</li> <li>▪ Formulación de respuestas anticipadas.</li> <li>▪ Realización de trabajos experimentales a partir de la reproducción de hechos.</li> <li>▪ Diseño y realización de trabajos prácticos individuales y grupales.</li> <li>▪ Confección de modelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Herencia genética. Cariotipo humano. Síndromes cromosómicos. Genética molecular. Genoma humano. Ingeniería genética y manipulación.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de tablas, gráficos que favorezcan la lectura e interpretación de datos obtenidos.</li> <li>▪ Análisis, debate, confrontación de datos recolectados.</li> <li>▪ Arribo a conclusiones como respuestas a situaciones planteadas.</li> <li>▪ Confección de trabajos escritos.</li> <li>▪ Profundización de los nuevos conocimientos a partir de la búsqueda en distintas fuentes informativas.</li> <li>▪ Comunicación de trabajos finales individuales y/o colaborativos en plenarios.</li> <li>▪ Implementación de</li> </ul>	
	<p>evaluaciones, autoevaluaciones y coevaluaciones.</p>	

**PERÍODO: TERCER TRIMESTRE**

Eje Temático: Las defensas del organismo.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	CONTENIDOS PROMOCIONALES PARA EL PERÍODO
<p><u>Unidad N° 4</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sistema inmunológico: sistemas, órganos y tejidos que lo constituyen. Barreras inmunológicas inespecíficas, semi-específicas y específicas. Enfermedades infecto-contagiosas. Tipos de inmunidad. Trasplante y donación de órganos y tejidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sondeo de ideas previas a partir de distintas estrategias de exploración.</li> <li>▪ Confección de mapas, diagramas conceptuales.</li> <li>▪ Observaciones guiadas sobre hechos o situaciones de la vida cotidiana.</li> <li>▪ Planteo y resolución de problemas.</li> <li>▪ Registro de datos.</li> <li>▪ Formulación de respuestas anticipadas.</li> <li>▪ Realización de trabajos experimentales a partir de la reproducción de hechos.</li> <li>▪ Diseño y realización de trabajos prácticos individuales y grupales.</li> <li>▪ Confección de modelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los sistemas, órganos y tejidos que constituyen el sistema inmunológico humano. Barreras inmunológicas inespecíficas, semi-específicas y específicas. Enfermedades infecto-contagiosas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaboración de tablas, gráficos que favorezcan la lectura e interpretación de datos obtenidos.</li> <li>▪ Análisis, debate, confrontación de datos recolectados.</li> <li>▪ Arribo a conclusiones como respuestas a situaciones planteadas.</li> <li>▪ Confección de trabajos escritos.</li> <li>▪ Profundización de los nuevos conocimientos a partir de la búsqueda en distintas fuentes informativas.</li> <li>▪ Comunicación de trabajos finales individuales y/o colaborativos en plenarios.</li> <li>▪ Implementación de</li> </ul>	
	<p>evaluaciones, autoevaluaciones y coevaluaciones.</p>	

## PROYECTOS DEL ÁREA

### EVALUACIÓN

“Una mente bien formada es una mente apta para organizar los conocimientos y de este modo evitar su acumulación estéril”. Edgard Morín, 2000:29

En el ámbito educativo debe entenderse la evaluación como actividad crítica de aprendizaje, porque se asume que la evaluación es aprendizaje en el sentido que por ella adquirimos conocimiento (Álvarez Méndez, 1993).

Plantea Álvarez Méndez (2003): La diversidad debe ser atendida teniendo en cuenta que todos los sujetos que aprenden lo hacen de modos distintos, a ritmos distintos, en condiciones sociales, económicas, anímicas y académicas de partida y de desarrollo muy diferentes, según contextos e historias particulares y según intereses y expectativas que en gran medida vienen condicionados por aquellos factores diferenciadores y característicos.

Se considera necesario que el proceso enseñanza aprendizaje no sea evaluado solo por el docente, sino que se den también, procesos de autoevaluación y de coevaluación.

La evaluación que aspira a ser formativa tiene que estar continuamente al servicio de la práctica para mejorarla y al servicio de quienes participan en la misma y se beneficia de ella.

#### ▪ Criterios evaluativos:

- ❖ Expresión oral y escrita.
- ❖ Vocabulario técnico específico de la asignatura.
- ❖ Presentación y defensa de trabajos de indagación de acuerdo a pautas consensuadas.
- ❖ Elaboración de trabajos individuales y/ o grupales.
- ❖ Adquisición de nuevos conocimientos y transferencia a nuevas situaciones de aprendizaje.
- ❖ Responsabilidad y cumplimiento de tareas asignadas extra escolares.

**Asignatura: Biología**

**Docentes:**

**Curso: 3° I**

PROBLEMAS DETECTADOS	ADECUACIONES PEDAGÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lectura fluida, acorde al nivel.</li><li>• Expresión oral y escrita.</li><li>• Manejo de vocabulario específico.</li><li>• Apropiación de conceptos propios de la asignatura.</li><li>• Habilidad en el ejercicio de operaciones mentales tales como:<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comprender e interpretar textos.</li><li>✓ Analizar.</li><li>✓ Plantear y resolver situaciones problemáticas.</li><li>✓ Comparar.</li><li>✓ Clasificar.</li><li>✓ Reunir y organizar datos.</li><li>✓ Resumir (síntesis, determinación y replanteo de lo que es o no significativo).</li><li>✓ Formular críticas.</li><li>✓ Transferir lo aprendido a nuevas situaciones de aprendizaje.</li></ul></li><li>• Comunicación y socialización de producciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Búsqueda y selección de material de distintas fuentes informativas.</li><li>• Prácticas de lecturas modelos por parte del docente y alumnos de manera silenciosa, en voz alta, individual, grupal relacionadas con temáticas de los contenidos del año.</li><li>• Sondeo de conocimientos previos a partir de distintas estrategias exploratorias.</li><li>• Propuesta de trabajos individuales y grupales.</li><li>• Ejercicios de comprensión, análisis e interpretación de textos.</li><li>• Planteo y resolución de problemas.</li><li>• Formulación de actividades que propicien la comparación, clasificación, reunión y organización de datos, resúmenes, formulación de críticas, etc.</li><li>• Elaboración y defensa de producciones escritas a partir de la implementación de distintos recursos tecnológicos.</li><li>• Socialización de trabajos de modo individual y grupal (Ateneos, etc).</li><li>• Acuerdo y realización de evaluaciones, autoevaluaciones y coevaluaciones.</li></ul>

<b>PROBLEMAS DETECTADOS</b>	<b>ADECUACIONES PEDAGÓGICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falencias en la comprensión e interpretación de textos y consignas de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar instancias de lectura comprensiva y de producción escrita, tanto individual como grupal.</li> <li>• Enseñanza y aplicación de técnicas que permitan: sintetizar las ideas principales, transferirlas y socializarlas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinterés y apatía manifiesta en algunos alumnos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperar los conocimientos previos.</li> <li>• Indagar los intereses y las expectativas para con los contenidos a abordar.</li> <li>• Realizar la selección de los contenidos de aprendizaje, las actividades a realizar, los recursos, y la metodología de evaluación teniendo en cuenta dichos intereses y expectativas.</li> <li>• Otorgarle significatividad a las actividades propuestas, partiendo de situaciones problemáticas que puedan ser abordadas a partir de instancias que impliquen el posicionamiento del alumno, la reflexión, la participación, la resolución de casos, etc.</li> <li>• La socialización y defensa de trabajos realizados empleando recursos tales como: P.Point, murales, collage, dramatizaciones, etc.</li> <li>• Estimular la participación y el protagonismo de los alumnos a través de instancias donde puedan comunicar y compartir en la comunidad escolar los aprendizajes logrados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento por parte de algunos alumnos, negativa a expresarse, y socializar sus producciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformar grupos de trabajo utilizando estrategias diversas y con roles diferenciados, de modo que todos puedan conocerse e integrarse en el transcurso del ciclo lectivo.</li> <li>• Generar situaciones de aprendizaje inclusivas con propuestas integradoras e innovadoras, a través de juegos, debates, etc.</li> <li>• Propiciar instancias de auto-evaluación y co-evaluación de las producciones realizadas.</li> </ul>

**BIBLIOGRAFÍA****DEL ALUMNO:**

- Amestoy, Marcela. Biología de Polimodal. Editorial Stella.
- Antokolec, Patricia y otros. Biología para pensar. Editorial Kapelusz.
- Barderi, Ma. Gabriela y otros. Biología. Editorial Santillana.
- Bocalandro, Noemí. Biología I. Editorial Estrada.
- Lanestrosa y Pereyra. Biología I. Biología Humana y Salud. Editorial Kapelusz.
- Meinardo y otros. Biología. Editorial Aique.
- Zarur, Pedro. Biología III y IV. Editorial Plus Ultra.
- Información virtual.
- Revistas de divulgación científica.

**DEL DOCENTE:**

- Bassarsky, Magalí y otros. Biología I. A-Z
- Castro, Roberto. Actualizaciones de Biología. Editorial Eudeba.
- Curtis Helena. Biología. Editorial Médica Panamericana.
- Radillo, Guadalupe L. Biología I. Editorial Eudeba.
- Villee, Claude. Biología. Editorial Eudeba.

#### 4. Planificación n°4 (ESO 2)

ESCUELA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA ORIENTADA N° 331  
"ALTE. GUILLERMO BROWN"  
SANTA FE - ARGENTINA



## PLANIFICACIÓN SITUADA

**Período: Primer trimestre**

**Nivel: Ciclo Orientado**

**Orientación: Ciencias Naturales**

**Curso: 4° I**

**Espacio Curricular: Biología**

**Docente Interino:**

**Ciclo Lectivo: 2018**

---

## **FUNDAMENTACIÓN**

Pensar en la Biología del siglo XXI es pensar en una construcción colaborativa del conocimiento, atendiendo a la multidisciplinariedad, partiendo del planteo de situaciones problemáticas, promoviendo el disenso y el debate, teniendo en cuenta las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Es así que, se posibilitará la circulación de la palabra, el trabajo autónomo, el respeto por las opiniones de los otros, la valoración de las propias potencialidades a partir de las temáticas abordadas.

En el marco de la LEY 26.206 y, de la Escuela Secundaria Obligatoria e inclusiva, es que se intentará profundizar en la alfabetización científica a partir de estrategias didácticas diversas que permita la obtención de competencias tales como la observación, interpretación, relación, comparación, formulación de hipótesis, diseño de modelos y resolución de problemas.

Del diagnóstico realizado al grupo se puede decir que es un agrupamiento bastante homogéneo, con alumnos con mucho potencial y muy activos. Por este motivo se efectuará una propuesta de trabajo para el logro de los conocimientos esperados, así como también para fortalecer la lectura e interpretación de textos, gráficos, redes conceptuales y el trabajo en laboratorio.

Las actividades a desarrollar intentarán que los alumnos logren ritmos de trabajo acordes a las necesidades curriculares y al ciclo en el que se encuentran, sin dejar de tener en cuenta las dificultades individuales que se fueren presentando y que ameriten adecuaciones.

Se intentará fortalecer el trabajo grupal desde lo colaborativo, con intercambios grupales para favorecer la integración y un amplio intercambio de opiniones.



## **PROYECTOS DE ESPACIO CURRICULAR.**

Desde este espacio curricular se participará en forma interdisciplinaria con otros espacios del área como son Salud y Adolescencia, Química y Física.

El proyecto planteado consiste en un Desayuno Saludable, para el cual cada docente trabajará los temas necesarios para desarrollar dicho proyecto de acuerdo a su espacio curricular.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación será una actividad continua y permanente como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, donde se evaluarán a partir de los conocimientos previos que los alumnos poseen, sus progresos y/o dificultades tendientes a promover los aprendizajes y en consecuencia ajustar la enseñanza. Se incluirán instancias de auto-evaluación y retroalimentación.

En el proceso de evaluación de los alumnos se tendrá en cuenta:

- Expresión oral y escrita.
- Acomodamiento de los alumnos durante la elaboración de trabajos individuales y grupales, entendido como trabajo colaborativo.
- Manejo de conocimientos y recursos, y su transferencia a situaciones nuevas.
- Manejo adecuado del vocabulario científico.
- Presentación en tiempo y forma de los trabajos asignados.
- Uso pertinente de las TIC como forma de incorporar el conocimiento desde un lugar creativo y novedoso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **DEL ALUMNO:**

- Botto, Juan.2006. Biología. Ed. Tinta Fresca.
- Fumagalli, Laura (coordinadora). 2003. Biología I. Biología humana y salud. Ed. Estrada.
- Giorgano de Lanestosa, Graciela y otros. 1999. Biología 1. Biología humana y salud. Ed. Kapelusz.
- Meinardi, E. 2000. Biología. Ed. Aique.
- Artículos científicos varios.
- Webgrafia : Educatina-Conectar igualdad-EducaLab

### **DEL DOCENTE:**

- Curtis, Helene.2001. Biología. Ed. Panamericana.
- Lomeli Radillo, Guadalupe.1995. Biología 1. Ed. McGraw – Hill.
- Villee, Claude.1994. Biología. Ed. Eudeba.
- Artículos científicos varios.
- Webgrafia: Educatina-Conectar igualdad-EducaLab

## 5. Planificación n°5 (ESO2)

ESCUELA DE ENSEÑANZA MEDIA N° 331

" ALTE. GUILLERMO BROWN"

### PLANIFICACIÓN ANUAL

CURSO: 4º AÑO

ESPACIO CURRICULAR: BIOLOGÍA

DOCENTE:

DIVISIÓN: 4º VII

CICLO LECTIVO: 2018

### **FUNDAMENTACIÓN**

La evaluación diagnóstica llevada a cabo en el curso, muestra interés de trabajo de parte de los alumnos, buena interpretación lectora, predisposición en la búsqueda del material solicitado. La conducta es un poco dispersa y cuesta hacer que se concentren pero no es imposible.

Trabajan bien en grupo, muestran predisposición por la participación oral durante las clases.

Durante este año, abordaremos nociones generales del método de estudio de las Ciencias Biológicas, acompañado de conocimiento científico, las características principales que presentan los seres vivos, incluyendo, nutrición, relación, reproducción y su composición. La célula como mínima unidad de vida con todas sus funciones y con su estructura correspondiente. Para finalizar, los reinos, incluyendo características de cada uno y las relaciones de los seres vivos, su papel dentro del ecosistema.

### **EXPECTATIVAS DE LOGROS**

- Participar activamente en las tareas individuales y grupales.
- Trabajar con responsabilidad, cooperación y respeto, como pautas necesarias para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Adquirir habilidades y destrezas en la manipulación del material experimental.
- Acceder a un conocimiento integrado de la ciencia.
- ~~Resolver situaciones problemáticas en forma colaborativa y autónoma.~~
- Desarrollar capacidades de lectoescritura, de investigación y de exposición oral.
- Analizar en forma crítica la información brindada por los diferentes recursos tecnológicos
- Promover el interés de los alumnos hacia las ciencias naturales.

## CONTENIDOS

### PERÍODO: PRIMER TRIMESTRE

**Eje Temático:** ¿Cada célula hace su propio trabajo independiente de su entorno?

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	CONTENIDOS PROMOCIONALES PARA EL PERÍODO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de las células. Transporte celular.</li> <li>- Metabolismo celular y homeostasis.</li> <li>- Partiendo de la química celular: clasificación d nutrientes.</li> <li>- Diferenciación entre el concepto de Nutrición y el de Alimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lectura comprensiva de la información proveniente de libros de textos, revistas de actualidad, periódicos, etc.</li> <li>- Investigación a partir de ideas previas.</li> <li>- Realización de trabajos prácticos. Observación en microscopio y lupa.</li> <li>- Elaboración e interpretación de esquemas conceptuales, cuadros explicativos, comparativos, etc.</li> <li>- Resolución de situaciones problemáticas.</li> <li>- Presentación de temáticas abordadas en forma individual y/o grupal.</li> <li>- Realización de dibujos, cuadros, esquemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CELULA: estructura y función</li> <li>- MEMBRANA: distintos transportes celulares.</li> <li>-METABOLISMO CELULAR.</li> </ul>

### PERÍODO: SEGUNDO TRIMESTRE

**Eje Temático:** Función de Nutrición. Cada uno de los Sistemas. Todos los sistemas con un fin en común.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES	CONTENIDOS PROMOCIONALES PARA EL PERÍODO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- NUTRICION: función e importancia en los seres vivos.</li> <li>- SISTEMAS DE NUTRICION: anatomía y fisiología. Digestivo y respiratorio.</li> <li>- Relación con los procesos de homeostasis.</li> <li>- Patologías relacionadas a los sistemas mencionados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigación a partir de ideas previas.</li> <li>- Observación y análisis de videos explicativos.</li> <li>- Realización de trabajos prácticos.</li> <li>- Elaboración de informes.</li> <li>- Elaboración e interpretación de esquemas conceptuales, cuadros explicativos, comparativos, etc.</li> <li>- Realización de dibujos.</li> <li>- Uso de las TIC como herramienta de trabajo colaborativo y creativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anatomía y fisiología de los sistemas de nutrición: Digestivo y Respiratorio.</li> </ul>

**PERÍODO: TERCER TRIMESTRE.**

**Eje Temático: Cada uno de los Sistemas. Todos los sistemas con un fin en común.**

<b>CONTENIDOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>CONTENIDOS PROMOCIONALES PARA EL PERÍODO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- NUTRICION: anatomía y fisiología. Circulatorio y Urinario.</li><li>- Sangre y Linfa: componentes sanguíneos, estructura y función.</li><li>- Realización con los procesos de Homeostasis.</li><li>- Patologías relacionadas a los sistemas mencionados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Investigación a partir de ideas previas.</li><li>- Lectura comprensiva de la información proveniente de libros de textos, revistas de actualidad, periódicos, etc.</li><li>- Realización de trabajos prácticos.</li><li>- Realización de dibujos cuadros y esquemas.</li><li>- Presentación individual y grupal de trabajos prácticos.</li><li>- Elaboración de informes.</li><li>-</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Anatomía y fisiología de los sistemas de la nutrición: circulatorio y urinario.</li><li>- Sangre y Linfa.</li></ul>

**EVALUACION**

Es una actividad continua y permanente, donde se tienen en cuenta los conocimientos previos que los alumnos poseen y como se dan los progresos o dificultades durante el proceso de enseñanza – aprendizaje; se utilizaran distintos instrumentos para posibilitar este proceso, se recolectara información al inicio, durante y al final del mismo.

Se evaluará a los alumnos a través de:

- Expresión oral y escrita.
- Presentación correcta de carpetas.
- Entrega a tiempo de trabajos asignados en forma individual y grupal.
- Manejo de conocimientos y recursos y su transferencia a situaciones nuevas.
- Responsabilidad en la presentación y en el cumplimiento de las tareas.
- Participación y cooperación en actividades áulicas.
- Vocabulario técnico y específico de la asignatura.

**BIBLIOGRAFIA**

- BIOLOGIA I. Biología humana y Salud. Estrada.
- Revistas de divulgación científica.
- BIOLOGIA. Editorial Eudeba. Villee, Claude.
- BIOLOGIA III Y IV, Editorial Plus Ultra. Zarur, Pedro.
- ADOLESCENCIA Y SALUD. Tinta Fresca.
- Información Virtual.
- CIENCIAS NATURALES Y TECNOLOGIA. Aique

## 6. Planificación n°6 (ESO 3)

### **Escuela de Educación Secundaria Orientada N° 256 "Juan B. Bustos"**

#### **Planificación Anual**

**Materia:** Biología

**Cursos:** 3º "D"

**Profesora:**

**Año:** 2017

**Fundamentación:**

La enseñanza y el aprendizaje en Biología se encuentran atravesados por consideraciones pedagógico-didácticas y, también por las características del objeto de estudio, su identidad, metodología y los condicionantes de orden político, ético, normativo y legal, que moldearon la historia de una ciencia de gran impacto en la vida cotidiana

En estos procesos se promueve el disenso y el debate, la formulación de ideas complementarias y acuerdos que condicionan avances científicos y tecnológicos extraordinarios por sí mismos y por sus efectos.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Biología deben estar atravesados por las características del conocimiento científico, su identidad metodológica particular, y por los condicionantes de su producción. En este sentido, el otorgamiento de valor al entramado histórico-social en el cual se gestan los conocimientos así como el desarrollo de problemáticas -individuales y sociales- relevantes para los ciudadanos del siglo XXI, es de vital importancia en el desarrollo de esta disciplina.

Este proceso constituye una oportunidad para continuar y profundizar la alfabetización científica, entendida como una combinación dinámica de habilidades cognitivas, lingüísticas y manipulativas; actitudes, valores, conceptos, modelos e ideas acerca de los fenómenos naturales y las formas de investigarlos.

Para la enseñanza de la Biología, no deben perderse de vista las teorías que la sustentan, permitiendo el conocimiento progresivo de dichos principios, en espacios donde el estudiante aprende a pensar en forma autónoma, capitalizando lo que trae y sabe, en función de las metas de aprendizaje.

Se pretende presentar a la Biología, desde una concepción de ciencia basada en la valoración de sus avances y logros, pero también en el reconocimiento de las limitaciones y conflictos. De esta manera, se evidencia cómo se construyen los conocimientos científicos y la propia ciencia a través del tiempo, los contextos condicionantes y las interrelaciones con la sociedad y la cultura.

### Objetivos Generales:

- ✓ Plantear y resolver problemas que impliquen el diseño y realización de experiencias sencillas para contrastación de hipótesis valorando el trabajo cooperativo para la producción del conocimiento.
- ✓ Conocer la estructura y función del cuerpo humano, el cuidado de la salud y la protección y conocimiento del medio, los procesos de perpetuación de la especie y los avances tecnológicos y científicos porque a partir de ellos se asienta la posibilidad de mejorar la calidad de vida.
- ✓ Valorar la importancia del fenómeno de la selección natural como uno de los principales mecanismos para explicar el fenómeno evolutivo y la diversidad actual
- ✓ Relacionar el sistema reproductor con el sistema endocrino integrando sus funciones regulatorias tendientes a mantener un equilibrio estable.
- ✓ **Promover reflexiones, debates y consensos en torno a la manera en que "funciona" la ciencia, sus modos de producir conocimiento, sus alcances y limitaciones.**
- ✓ Despertar interés por los procesos biológicos y su impacto en la vida social y personal.

## **Contenidos Conceptuales:**

### **Eje 1: El organismo humano**

- ✓ El cuerpo humano como sistema abierto, las funciones de nutrición, regulación, defensa y coordinación.
- ✓ Niveles de organización y anatomía general del cuerpo humano. Tipos celulares y tejidos, clasificaciones y funciones. Medicina regenerativa, la Ingeniería de tejidos y las Células Madres.
- ✓ Divisiones anatómicas básicas, las cavidades del cuerpo y los sistemas que lo componen con sus funciones generales.
- ✓ Sistema Reproductor femenino y masculino, morfología y fisiología. Relaciones con el sistema endocrino.
- ✓ Concepto de crecimiento y el concepto de desarrollo. Períodos y etapas de la vida.
- ✓ Salud sexual y reproductiva. Fecundación y desarrollo. Esterilidad e infertilidad. Fertilización Asistida. Métodos Anticonceptivos. Derechos Sexuales y el Género. Enfermedades de Transmisión Sexual

### **Eje 2: El flujo de la Información genética**

- ✓ Reproducción celular de las células eucariotas.
- ✓ Estructura del ADN, las atribuciones de su descubrimiento.
- ✓ Transcripción y traducción en proteínas. Técnicas de laboratorio para la extracción del ADN. · Conceptos de genotipo, fenotipo, alelo, cromosoma, cromosomas homólogos, cromátides hermanas. · Reconocimiento de cariotipos. Herencia autosómica y gonosómica. Las Leyes de Mendel. Presentación del genoma humano, los impactos en la salud pública e individual y en diferentes aspectos de la sociedad (cultural, ético, legal). Mecanismos de transmisión genética de las patologías, incidencias y prevalencias (por ejemplo: anemia falciforme, hemofilia, daltonismo, polidactilia, acondroplasia, trisomía del par 21, entre otras). · El análisis de casos de manipulación genética o transgénicos y sus consecuencias inciertas.
- ✓ Los procesos evolutivos.
- ✓ Teoría Sintética de la Evolución.
- ✓ Biodiversidad actual y pasada.

### **Materiales Didácticos:**

Modelos-Láminas-Videos-documentales-Material de laboratorio- Publicaciones científicas-Películas-Fotocopias- Libros- Revistas- PC. Internet.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- Análisis y selección de información aportada por textos, enciclopedias, libros de consulta, páginas web, etc.
- Interpretación y organización de la información.
- Trabajos de investigación y resolución de problemas.
- Comunicación de la información en forma escrita y oral.
- Inducción, deducción, experimentación.
- Interpretación de representaciones esquemáticas.
- Trabajo individual y/o grupal.
- Manejo adecuado de los materiales de trabajo.

### **Evaluación:**

- ✓ Presentación de temas investigados en forma individual y/o grupal.
- ✓ Exposiciones orales.
- ✓ Participación en clase.
- ✓ Evaluaciones escritas.
- ✓ Presentación de informes y trabajos prácticos.
- ✓ Participación en las discusiones.
- ✓ Realización de tareas pedidas.
- ✓ Esfuerzo y dedicación.

### **Bibliografía:**

- ✓ Editorial Estrada Polimodal-Biología I- Biología humana y salud.
- ✓ Editorial Santillana Polimodal-Educación Para La salud.
- ✓ Editorial Santillana-Biología- Anatomía y Fisiología Humana.
- ✓ Editorial Santillana-Ciencias de la Vida y de la Tierra

## 7. Planificación n°7 (ESO 3)

### Escuela de Educación Secundaria Orientada N° 256 "Juan Bautista Bustos"

Espacio curricular: **Biología II**  
Curso: 4to año  
División: D (Modalidad Ciencias Naturales)  
Docente reemplazante:

#### Planificación Año 2017

#### FUNDAMENTACION

El presente espacio curricular pretende ser una ayuda para el conocimiento y la comprensión del organismo humano, analizándolo como un sistema complejo formado por subsistemas que trabajan coordinadamente.

El organismo humano, al igual que todo organismo superior, es el resultado de la interacción entre los distintos niveles de complejidad que lo constituyen: desde la célula, donde ocurren transformaciones químicas, hasta la integración total de estructuras y funciones que conforman el individuo, especialmente relacionadas con la nutrición. Como sistema integrado también se analizan los sistemas de la protección y locomoción y de regulación y control.

Se abordarán los sistemas del cuerpo humano desde una perspectiva que integre la anatomía y la fisiología, complejizando los conceptos a través de relaciones de causación. Por esta razón se cree pertinente presentar análisis de casos, ejemplificaciones, situaciones cotidianas y experiencia directa.

#### PROPÓSITOS

- ✓ Recuperar, organizar e interpretar la información proveniente de distintas fuentes, reconociendo la necesidad de un lenguaje claro y preciso para su comunicación en forma oral y escrita.
- ✓ Sintetizar la información de diferentes fuentes bibliográficas a través de mapas conceptuales, imágenes, diagramas, informes.
- ✓ ~~Plantear y resolver problemas que impliquen el diseño y realización de experiencias sencillas para contrastación de hipótesis valorando el trabajo cooperativo para la producción del conocimiento.~~
- ✓ Fomentar modos de vida saludables
- ✓ Realizar el ejercicio pleno de su ciudadanía interviniendo comprometidamente en problemáticas socialmente relevantes y/o controversiales

#### OBJETIVOS

Que los estudiantes puedan:

- ✓ Relacionar las funciones de nutrición con el metabolismo celular.
- ✓ Conocer la estructura y funciones de nutrición, regulación y control del cuerpo humano.

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

- Motivar la exploración/indagación de ideas previas de los alumnos para la construcción de nuevos conceptos.
- Fomentar el diálogo docente – alumno, en donde el alumno es el protagonista principal y el docente actúa como guía y para responder dudas e inseguridades de ellos.
- Motivar la participación del estudiante a partir de la realización de trabajos prácticos y experimentales y de la lectura y análisis de artículos científicos, periodísticos, y demás bibliografía actualizada.
- Fomentar el aprendizaje activo e interactivo a través de la búsqueda criteriosa de la información, organización de la información en distintos soportes como textos, imágenes o videos.
- Fomentar el aprendizaje a través de actividades variadas como la elaboración de mapas conceptuales, redes, gráficos, informes, discusión e intercambio de ideas, análisis y reflexión de casos.
- Solicitar la participación de los estudiantes a partir de las exposiciones, por parte de los alumnos, de los trabajos realizados.
- Motivar al estudiante a partir de videos tanto de tipo documental como ficciones que se presenten temáticas relativas a los contenidos propuestos.
- Fomentar aprendizaje activo e interactivo a través de la realización de experiencias sencillas.

### **Eje 3: Los sistemas de Protección y Locomoción**

Se abordará el sistema osteo-artro-muscular desde una perspectiva integradora, donde se puedan comprender cómo los aspectos anatómicos y fisiológicos del sistema se interrelacionan con su finalidad: el movimiento y la locomoción. Se desarrollarán la constitución química, celular y tisular de huesos, músculos y articulaciones. Criterios de clasificación. Distribución de los huesos en el hombre. Característica de las articulaciones. Los músculos. Clasificación. Ubicación en el hombre. Alteraciones y enfermedades de propias del sistema osteo-artro-muscular.

## **VINCULACIONES INTERDISCIPLINARIAS**

Se trabajará en forma conjunta con el espacio curricular Salud y Adolescencia en donde se desarrollarán y/o profundizarán los trastornos de nutrición, las enfermedades del sistema osteo-artro-muscular y nervioso. Se partirá del Núcleo interdisciplinario de Contenido (NIC) "La alimentación" desde donde se analizará la constitución de los alimentos y como la alimentación es un acto que no sólo satisface las necesidades biológicas sino que esta atravesado por las cuestiones sociales, culturales y personales. "En una época caracterizada por el consumismo, los objetos son priorizados como aquello que viene a cubrir las faltas, obturando así el deseo".

Se llevaran a cabo dos talleres dictados por la Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad que consisten en:

1er encuentro: Alimento, nutriente y alimentación saludable. Gráfica de la Alimentación Saludable para la población Argentina (donde se conocerán los diferentes grupos de alimentos, funciones, porciones).

2do encuentro: Alimentación saludable en la adolescencia como prevención de trastornos alimentarios comunes y no específicos.

## **ÉVALUACION**

La evaluación es continua, durante todo el ciclo lectivo y está atenta a la evolución del proceso global del desarrollo del alumno (intelectual, afectivo y social), para lo cual se implementarán los siguientes criterios de evaluación:

- ✓ Conducta, participación y trabajo en clases.
- ✓ Respeto, colaboración y perseverancia.
  
- ✓ Presentación de temas investigados en forma individual y/o grupal. Calidad de los trabajos presentados
- ✓ Expresión oral y escrita.
- ✓ Desempeño en lecciones y evaluaciones.
- ✓ Presentación de tareas, informe y trabajos prácticos en tiempo y forma.
- ✓ Participación en las discusiones.
- ✓ Asistencia a clases con la carpeta completa y ordenada, con el material seleccionado por las profesoras para trabajar durante el ciclo lectivo.

Instrumentos de evaluación:

- Actividades diarias como ser debates, guías, realización de cuadros, entre otros
- Experiencias de laboratorio
- Evaluaciones escritas a carpeta abierta y cerrada
- Exposiciones orales a partir de afiches, power point
- Trabajos prácticos o de investigación grupales

Se evaluará de forma continua la implementación de la planificación, con el fin de reflexionar sobre el desarrollo de la misma, a fin de reorientar los objetivos esperados y la concreción de los mismos. Se realizará evaluación colaborativa con otras áreas a fin de año

## **MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS:**

### **DEL ALUMNO**

- Aristegui, R; Barderi, M y otros. Ciencias Naturales 9. Editorial Santillana, 2009.
- Bocalandro, N; Frid, D y Laura Socolovsky. Biología 1, Editorial Estrada, 2000.
- Cerdeira, S; Cwi, H y otros. Ciencias Naturales y Tecnología 9. Editorial Aique, 2005.
- Suarez, H, Frid, D; Espinoza, A. Biología, polimodal: el organismo humano, salud y enfermedad. Editorial, Longseller, 2002

### **DEL DOCENTE**

- Bombaro Nora y otros. Biología I. Editorial Puerto de Palos, 2001.
- Curtis H., Barnes S., Schnek A. y Massarini A. Biología, 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2008
- Giordano de Lanestosa Graciela. Biología 1, Biología humana y Salud. Editorial Aique, 2002
- Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe. 2016. Núcleos de aprendizajes prioritarios, la educación en acontecimientos.
- Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe. 2013. Diseño Curricular del Ciclo Orientado
- Meinardi E, Ravel Chion A. Biología, Polimodal. Editorial Aique. 2000.
- Suarez, H, Frid, D; Espinoza, A. Biología, polimodal: el organismo humano, salud y enfermedad. Editorial, Longseller, 2002
- Villee, Claude. Biología De Villee 8º Edición. Mc Graw Hill, 1996, 960pag
- Páginas web: [www.educ.ar](http://www.educ.ar); [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar); [www.encuentro.gov.ar](http://www.encuentro.gov.ar); [recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/unidades.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/unidades.htm)

## 8. Planificación n°8 (ESO 3)

### Planificación Anual

Materia **Biología**

Cursos: 5° año "D"

Profesoras:

(Titular: )-

Año **2017**

### FUNDAMENTACIÓN

La presente planificación toma como punto de partida el Diseño Curricular de Educación Secundaria del Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe donde se considera que el objeto de estudio de la Biología es de carácter complejo e implica comprender la biodiversidad y, simultáneamente, encontrar las características comunes, los patrones hereditarios que permiten la continuidad de las formas vivientes para lo que es necesario remitirse al estudio de los procesos evolutivos.

En la biología contemporánea, es fundamental que nuestros/as alumnos/as conozcan y comprendan ciertos avances científicos y tecnológicos extraordinarios por sí mismos y por sus impactos, como por ejemplo lo relativo a la genética y las teorías que explican la evolución, problemáticas relevantes para ciudadanos del siglo XXI; así como reconocer el valor del entramado histórico-social en el cual se gestaron estos conocimientos.

### EXPECTATIVAS DE LOGRO

- ✓ Completar y actualizar los conocimientos de los alumnos sobre la constitución del núcleo
  - ✓ Comprender el flujo de la información genética que involucra la relación entre cromosomas, genes, ADN.
  - ✓ Dimensionen que todas las células cumplen con un ciclo celular y que la mayoría de ellas se dividen, inclusive las células vegetales
  - ✓ Completar y actualizar los conocimientos de los alumnos sobre la constitución del núcleo y sus funciones.
  - ✓ Promover reflexiones, debates y consensos en torno a la manera en que "funciona" la ciencia, sus modos de producir conocimiento, sus alcances y limitaciones.
  - ✓ Despertar interés por los procesos biológicos y su impacto en la vida social y personal.
  - ✓ Acceder, a un nivel de divulgación, a teorías evolutivas modernas como forma de aproximarse al estado actual de la disciplina, reflexionando críticamente sobre la producción y desarrollo del conocimiento científico y reconociendo su carácter provisorio e histórico.
  - ✓ Realizar el ejercicio pleno de su ciudadanía interviniendo comprometidamente en problemáticas socialmente relevantes y/o controversiales,
  - ✓ Construir progresivamente su autonomía para la toma de decisiones sosteniendo una actitud crítica y sensible
-

## CONTENIDOS

### Eje I: La estructura y función de los genes

Núcleo celular: estructura, función. Procesos que permitan que estas funciones se lleven a cabo: Cromosomas- cromatina- ADN (estructura), ARN (estructura, tipos). Auto duplicación del ADN, transcripción, síntesis de proteínas. División celular: mitosis y meiosis. Cariotipo. Preparación de un cariotipo .Genoma humano.

### Eje II. Herencia.

Recorrido histórico del concepto de herencia biológica. Las leyes de Mendel. Dominancia y recesividad. Genotipo y fenotipo. Mutaciones génicas y cromosómicas, identificando los agentes mutagénicos, y su impacto en la salud. Biotecnología. Manipulación genética, los productos transgénicos, sus consecuencias y repercusiones en la salud pública e individual y en diferentes aspectos de la sociedad (cultural, ético, legal).

### Eje II: Procesos evolutivos

Evolución: concepto y recorrido histórico (Lamarck, Darwin, Wallace, las Leyes de la herencia de Mendel y la Teoría Sintética de Evolución o Neodarwinismo). Pruebas de la evolución. Diferenciación de los procesos microevolutivos de los macroevolutivos. Las principales fuerzas evolutivas: mutación, flujo génico, deriva génica, migraciones, selección natural. Proceso evolutivo de los homínidos, referenciando procesos de macroevolución.

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- ✓ Análisis e interpretación de información en material de divulgación científica.
- ✓ Predicción de comportamientos en base a resultados de exploraciones realizadas.
- ✓ Realización de actividades de análisis y aplicación.
- ✓ ~~Planteo de preguntas y problemas susceptibles de ser puestos a prueba en el contexto escolar.~~
- ✓ Registro y organización de la información utilizando diferentes técnicas: tablas de datos, graficas, etc.
- ✓ Recuperación de la información de diversas fuentes: bibliográfica, periodística, video, etc.
- ✓ Interpretación de situaciones y fenómenos del entorno a partir de modelos propuestos por el docente.
- ✓ Comunicación de conclusiones y resultados utilizando diferentes recursos comunicativos (orales, escritos, digitales, etc.), según su finalidad.
- ✓ Confrontación de ideas en pequeños grupos de discusión.

## EVALUACION

La evaluación es continua, durante todo el ciclo lectivo y está atenta a la evolución del proceso global del desarrollo del alumno (intelectual, afectivo y social), para lo cual se implementarán los siguientes criterios de evaluación:

- ✓ Conducta, participación y trabajo en clases.

- ✓ Respeto, colaboración y perseverancia.
- ✓ Presentación de temas investigados en forma individual y/o grupal. Calidad de los trabajos presentados
- ✓ Expresión oral y escrita.
- ✓ Desempeño en lecciones y evaluaciones.
- ✓ Presentación de tareas, informe y trabajos prácticos en tiempo y forma.
- ✓ Participación en las discusiones.
- ✓ Asistencia a clases con la carpeta completa y ordenada, con el material seleccionado por las profesoras para trabajar durante el ciclo lectivo.

**Instrumentos de evaluación:**

Actividades diarias como ser debates, guías, realización de cuadros, entre otros

Experiencias de laboratorio

Evaluaciones escritas a carpeta abierta y cerrada

Exposiciones orales a partir de afiches, power point

Trabajos prácticos o de investigación grupales

Se evaluará de forma continua la implementación de la planificación, con el fin de reflexionar sobre el desarrollo de la misma, a fin de reorientar los objetivos esperados y la concreción de los mismos. Se realizará evaluación colaborativa con otras áreas a fin de año

**MATERIALES BIBLIOGRÁFICOS**

**DEL ALUMNO**

Balbiano; Barderi; Godar; Godoy; Iudica; Molinari; Otero. 2013 Biología 2. Conocer +. Editorial Santillana, Argentina

Bocalandro; Frid; Socolovsky. 1999. Biología I. Edit. Estrada Polimodal, Argentina

Bocalandro; Frid; Socolovsky. 1999. Biología II. Edit. Estrada Polimodal, Argentina

Muzzanti; Espinoza. 2005. Biología Polimodal. Edit. Longseller, Argentina

Bocalandro, D y otros. 2014. Biología 3 Activados. Edit. Puerto de Palos, Argentina

**DEL DOCENTE**

Curtis y Barnes. 2000. Biología. 6ta edición. Editorial Panamericana, España

Griffiths, Miller, Suzuki, Lewontin, Gelbart. Genética. 7ª edición. Mc Graw Hill – Interamericana.

Meinardi; Revel Chion. 2000. Biología. Edit. Aique Polimodal.

Mosso, L; Tedesco S. 2015. Biología, 2º Secundaria. Editorial Maipue.

Rossi M.; Levin, L. 2008. Qué es (y qué no es) la evolución. El círculo de Darwin. Siglo veintiuno editores. Colección Ciencia que ladra

Villee, Claude. Biología De Villee 8º Edición. Mc Graw Hill,1996, 960pag

Páginas web: [www.educ.ar](http://www.educ.ar); [www.conectate.gob.ar](http://www.conectate.gob.ar); [www.encuentro.gov.ar](http://www.encuentro.gov.ar); [recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/unidades.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/profesor/unidades.htm)

**OTROS RECURSOS:**

- ✓ Cañón y videos
- ✓ Notebook, celulares
- ✓ Libros.

- ✓ Láminas
- ✓ Material impreso y material didáctico digital preparado por la profesora.

9. Planificación n°9 (ESO 4)



**ESCUELA DE ENSEÑANZA MEDIA  
PARTICULAR INCORPORADA N° 3084**

**“INSTITUTO SECUNDARIO ARQUIDIOCESANO SAN JOSÉ”**

**PLANIFICACIÓN ANUAL**



**MATERIA: BIOLOGÍA**

**CURSO: TERCER AÑO CIENCIAS NATURALES**

**DOCENTE:**

**AÑO: 2018**

## PROYECTO CURRICULAR ANUAL

<b>Espacio Curricular:</b>	<b>Biología</b>
<b>Ciclo:</b>	<b>Orientado</b>
<b>Docente:</b>	
<b>Curso/División/Orientación</b>	<b>Tercer Año Ciencias Naturales</b>
<b>Horas semanales:</b>	<b>4 Horas</b>
<b>Año Lectivo:</b>	<b>2018</b>

### OBJETIVOS:

Al finalizar el año los alumnos deberán:

- ✓ Reconocer a la Biología como una rama del conocimiento científico que le aporte datos para interpretar sus transformaciones dentro de un proceso de desarrollo.
- ✓ Utilizar herramientas tecnológicas y desarrollar destrezas que le permitan resolver problemas en su vida cotidiana.
- ✓ Reconocer el carácter sistémico del organismo con su permanente intercambio de materia y transferencia de energía con el medio y desarrollar medidas preventivas para preservar su salud.
- ✓ Recolectar, analizar, comparar información, interpretar datos y comunicar resultados.
- ✓ Seleccionar y utilizar instrumentos de medición y técnicas que permitan analizar, organizar y comunicar la información obtenidas de las experimentaciones.
- ✓ Plantear la resolución de situaciones problemáticas mediante la utilización de una metodología científica.

### **Unidad I: La Célula como unidad de vida**

- ✓ Célula. Orígenes de las células con núcleo. Células como sistemas biológicos. Teoría Celular. Célula Eucariota, organelas, características y funciones.
- ✓ Dinámica de la membrana: transporte a través de la membrana plasmática: Transporte Activo y Pasivo, Ósmosis, Difusión simple y facilitada y Transporte en Masa.
- ✓ Metabolismo celular: transformaciones de materia y energía a nivel celular. Anabolismo y Catabolismo.
- ✓ Reproducción de Células Eucariotas: Mitosis y Meiosis. Células Madres.
- ✓ Tejidos. Tejidos Animales y Vegetales, características de cada uno y funciones.

### **Unidad II: El estudio Del Organismo Humano.**

- ✓ Sistema Reproductor femenino y masculino, morfología y fisiología. Relaciones con el Sistema endocrino.
- ✓ Gametogénesis. Fecundación. Concepto de crecimiento y el concepto de desarrollo. Períodos y etapas de la vida. Vida prenatal; embrión y feto. Vida postnatal.
- ✓ Salud sexual y reproductiva, fecundación y desarrollo. Fertilización Asistida, Métodos Anticonceptivos.
- ✓ Infecciones de transmisión Sexual. Prevenciones.

### **Unidad III: El Sistema Inmunitario en el Organismo Humano**

- ✓ ~~Tipos~~ Clasificación
- ✓ El Sistema Inmunológico. Sistemas, órganos y tejidos que lo componen.
- ✓ Barreras inmunológicas inespecíficas, primaria y secundaria. Barreras inmunológicas específicas, terciarias.
- ✓ Sistema linfático y su relación con la función inmunológica.
- ✓ Respuesta inmunológica primaria y secundaria.
- ✓ Vacunas y Sueros. Inmunidad Activa y pasiva.
- ✓ Enfermedades Infecto-contagiosas Trasplante y donación de órganos y tejidos. Transfusiones.

### **Unidad V: El Flujo de la Información Genética.**

- ✓ Base genética de la Herencia. Recorrido histórico del concepto de herencia biológica.
  - ✓ Genes y cromosomas. Los cruzamientos de Mendel y sus hipótesis. Leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia.
  - ✓ Los genes y el sexo. Lo heredado y lo adquirido.
- 

### **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

- ✓ Selección e interpretación de información aportada por textos, videos y material periodístico, etc.
- ✓ Construcción y/o interpretación de modelos de funcionamiento e interrelación entre los diferentes componentes de un sistema.
- ✓ Construcción y/o interpretación de experiencias sencillas en laboratorio y su posterior comunicación de los resultados.
- ✓ Interpretación y análisis de gráficos sencillos, confección de cuadros y material de estudio.
- ✓ Confrontación de ideas en grupos de discusión.
- ✓ Elaboración y defensa de informes sobre las investigaciones realizadas.

## **CONTENIDOS ACTITUDINALES**

- ✓ Valoración de los aportes científicos al servicio de la humanidad.
- ✓ Respeto por las normas de trabajo en el ámbito científico-escolar.
- ✓ Valoración en el intercambio de ideas como fuente de construcción del conocimiento.
- ✓ Reflexión crítica con respecto a la calidad de vida, el cuidado de la salud, el aprovechamiento y/o degradación de los recursos naturales y del ambiente por parte del hombre.
- ✓ Confianza en sus posibilidades de plantear y resolver situaciones problemáticas en forma personal o grupal.
- ✓ Posición reflexiva y crítica ante los medios de comunicación respecto de la divulgación científica.

## **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

- ✓ Resolución de situaciones problemáticas.
- ✓ Trabajos con adaptaciones más sencillos, consignas claras, recortadas, cuadros, imágenes, etc.
- ✓ Experiencias en el laboratorio con sus respectivos informes y conclusiones.
- ✓ Investigación bibliográfica variada.
- ✓ Confección de apuntes, informes y resolución de cuestionarios guías.
- ✓ Debates en torno a temas de actualidad.
- ✓ Presentación de trabajos prácticos, observación de videos, power point, imágenes y archivos Word.

**PROPUESTA DE ABORDAJE DE N.I.C:** Tema "La Alimentación en nuestros jóvenes alumnos". Se trabajará de acuerdo a lo presentado en Febrero 2018.

## **EVALUACIÓN**

Se realizará en forma constante con observaciones directas, presentación de informes de los trabajos prácticos, producciones y pruebas escritas, lecciones orales durante el proceso de construcción de los diferentes saberes.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **De la Docente:**

- Ana Lía Kornblit y Ana María Mendes Diz, Salud y Adolescencia – Polimodal.
- Barderi y otros – Biología – Polimodal. Ed. Santillana.
- Suárez, H. Frid, D- El organismo Humano y la salud – Ed. Longseller- 2003
- Abellán, M. y otros – Ciencias Naturales 9 – Ed. Tinta Fresca.
- Aletti y otros – Ciencias Naturales 8 EGB – Ed. Santillana.
- Barderi y otros – Educación para la Salud – Polimodal. Ed. Santillana.
- Curtis Barrer, Biología Quinta Edición .- Ed. Médica Panamericana. 1997.
- Revistas de información científica.
- Barderi y otros – Biología 2 Saberes Claves. Ed. Santillana.
- Barderi y otros – Biología- Anatomía y Fisiología humanas. Genética. Evolución. Ed. Santillana Perspectivas.
- Clarín – Atlas sobre el Cuerpo Humano, Evolución y Genética – Fichas Nº 4, 7, 8, 17.
- Demarchi Débora y otros. Biología Educación Secundaria 3º año. Tinta Fresca. 2011.
- Vattuone Lucy F. Biología., Funcionamiento, coordinación y continuidad de los seres vivos. "El Ateneo". 1993.
- Adamí Susana y otros. Biología para Pensar, Intercambio de materia y energía de los sistemas biológicos, de la célula a los ecosistemas. Kapelusz Norma. Educación Secundaria. 2010.
- Zarur Pedro y Basso Magdalena. Explorando el Microscopio. Editorial Plus Ultra. 1997.

### **Del Alumno:**

Apuntes, guías de estudio y trabajos prácticos confeccionados por los docentes.

10. Planificación n°10 (ESO 4)



**ESCUELA DE ENSEÑANZA MEDIA  
PARTICULAR INCORPORADA N° 3084**

**“INSTITUTO SECUNDARIO ARQUIDIOCESANO SAN JOSÉ”**

## **PLANIFICACIÓN ANUAL**



**MATERIA: BIOLOGIA**

**CURSO: CUARTO AÑO CIENCIAS NATURALES**

**DOCENTE:**

**AÑO: 2018**

## PROYECTO CURRICULAR ANUAL

<b>Espacio Curricular:</b>	<b>Biología</b>
<b>Ciclo:</b>	<b>Orientado</b>
<b>Docente:</b>	
<b>Curso/División/Orientación</b>	<b>Cuarto Año Ciencias Naturales</b>
<b>Horas semanales:</b>	<b>4 Horas</b>
<b>Año Lectivo:</b>	<b>2018</b>

### **OBJETIVOS:**

Al finalizar el año los alumnos deberán:

- ✓ Reconocer a la Biología como una rama del conocimiento científico que le aporte datos para interpretar sus transformaciones dentro de un proceso de desarrollo.
- ✓ Utilizar herramientas tecnológicas y desarrollar destrezas que le permitan resolver problemas en su vida cotidiana.
- ✓ Reconocer el carácter sistémico del organismo con su permanente intercambio de materia y transferencia de energía con el medio y desarrollar medidas preventivas para preservar su salud.
- ✓ Recolectar, analizar, comparar información, interpretar datos y comunicar resultados.
- ✓ Seleccionar y utilizar instrumentos de medición y técnicas que permitan analizar, organizar y comunicar la información obtenidas de las experimentaciones.
- ✓ Plantear la resolución de situaciones problemáticas mediante la utilización de una metodología científica.

## **CONTENIDOS CONCEPTUALES**

### **Unidad I: La Composición Química de los Sistemas Vivos**

- ✓ Las Biomoléculas. Hidratos de carbono, Proteínas, Lípidos y Ácidos Nucleicos. Características y funciones de cada uno.
- ✓ El metabolismo, Intercambio de materia y energía: obtención de energía y regulación metabólica.
- ✓ Anabolismo y Catabolismo.

### **Unidad II: El organismo humano y su relación con la nutrición**

- ✓ Sistema Digestivo. Principales órganos: características y funciones de cada uno. Enzimas. Desórdenes de la conducta alimentaria: Bulimia, Anorexia, Desnutrición y Obesidad.
- ✓ Sistema Respiratorio. Principales órganos, características y funciones. Mecánica Respiratoria. Enfermedades relacionadas con el Sistema.
- ✓ Sistema Circulatorio. Corazón: características y funciones. Circuito mayor y menor. Células de la sangre: Glóbulos rojos, blancos y plaquetas. Mecanismo de coagulación de la sangre. Vasos sanguíneos. Ciclo cardíaco. Enfermedades relacionadas al sistema.
- ✓ Sistema Excretor: principales órganos, características y funciones. Formación de la orina. Enfermedades relacionadas al sistema.
- ✓ Sistema Óseo – Artro – Muscular: esqueleto axial y apendicular, huesos, características y funciones. Origen y formación. Tipos de huesos. Crecimiento en grosor y longitud. Huesos del cráneo. Huesos de las extremidades y columna vertebral.
- ✓ Músculos características, clasificaciones y funciones. Tipos de músculos.
- ✓ Articulaciones. Características y funciones.
- ✓ El Sistema Hormonal. Mecanismos de comunicación Hormonal. Estructura del Sistema Endócrino.
- ✓ Glándulas endócrinas, exócrinas y mixtas. Características.
- ✓ La actividad de las hormonas. Funciones de cada una.
- ✓ La homeostasis y la comunicación hormonal.
- ✓ Hormonas Vegetales.

### **Unidad I: El Flujo de la Información Genética.**

- ✓ Base genética de la Herencia. Recorrido histórico del concepto de herencia biológica
- ✓ Genes y cromosomas. ADN y ARN. Los cruzamientos de Mendel y sus hipótesis. Leyes de Mendel. Teoría cromosómica de la herencia.
- ✓ Los genes y el sexo. Lo heredado y lo adquirido.

## **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

- ✓ Selección e interpretación de información aportada por textos, videos y material periodístico, etc.
- ✓ Construcción y/o interpretación de modelos de funcionamiento e interrelación entre los diferentes componentes de un sistema.
- ✓ Construcción y/o interpretación de experiencias sencillas en laboratorio y su posterior comunicación de los resultados.

- ✓ Interpretación y análisis de gráficos sencillos, confección de cuadros y material de estudio.
- ✓ Confrontación de ideas en grupos de discusión.
- ✓ Elaboración y defensa de informes sobre las investigaciones realizadas.

### **CONTENIDOS ACTITUDINALES**

- ✓ Valoración de los aportes científicos al servicio de la humanidad.
- ✓ Respeto por las normas de trabajo en el ámbito científico-escolar.
- ✓ Valoración en el intercambio de ideas como fuente de construcción del conocimiento.
- ✓ Reflexión crítica con respecto a la calidad de vida, el cuidado de la salud, el aprovechamiento y/o degradación de los recursos naturales y del ambiente por parte del hombre.
- ✓ Confianza en sus posibilidades de plantear y resolver situaciones problemáticas en forma personal o grupal.
- ✓ Posición reflexiva y crítica ante los medios de comunicación respecto de la divulgación científica.

### **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

- ✓ Resolución de situaciones problemáticas.
- ✓ Experiencias en el laboratorio con sus respectivos informes y conclusiones.
- ✓ Investigación bibliográfica variada.
- ✓ Confección de apuntes, informes y resolución de cuestionarios guías.
- ✓ Debates en torno a temas de actualidad.
- ✓ Presentación de trabajos prácticos, observación de videos, power point, imágenes y archivos Word.

### **EVALUACIÓN**

Se realizará en forma constante con observaciones directas, presentación de informes de los trabajos prácticos, producciones y pruebas escritas, lecciones orales durante el proceso de construcción de los diferentes saberes.

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **De la Docente:**

- Ana Lía Kornblit y Ana María Mendes Diz, Salud y Adolescencia – Polimodal.
- Barderi y otros – Biología – Polimodal. Ed. Santillana.
- Suárez, H. Frid, D- El organismo Humano y la salud – Ed. Longseller- 2003
- Abellán, M. y otros – Ciencias Naturales 9 – Ed. Tinta Fresca.
- Aletti y otros – Ciencias Naturales 8 EGB – Ed. Santillana.
- Barderi y otros – Educación para la Salud – Polimodal. Ed. Santillana.
- Curtis Barrer, Biología Quinta Edición .- Ed. Médica Panamericana. 1997.
- Revistas de información científica.
- Barderi y otros – Biología 2 Saberes Claves. Ed. Santillana.
- Barderi y otros – Biología- Anatomía y Fisiología humanas. Genética. Evolución. Ed. Santillana Perpectivas.

11. Planificación n°11 (ESO 4)



**ESCUELA DE ENSEÑANZA MEDIA  
PARTICULAR INCORPORADA N° 3084**

**“INSTITUTO SECUNDARIO ARQUIDIOCESANO SAN JOSÉ”**

**PLANIFICACIÓN ANUAL**



**MATERIA: BIOLOGÍA**

**CURSO: QUINTO AÑO CIENCIAS NATURALES**

**DOCENTE:**

**AÑO: 2018**

## PROYECTO CURRICULAR ANUAL

<b>Espacio Curricular:</b>	<b>Biología</b>
<b>Ciclo:</b>	<b>Orientado</b>
<b>Docente:</b>	
<b>Curso/División/Orientación</b>	<b>Quinto Año Ciencias Naturales</b>
<b>Horas semanales:</b>	<b>4 Horas</b>
<b>Año Lectivo:</b>	<b>2018</b>

### OBJETIVOS:

Al finalizar el año los alumnos deberán:

- ✓ Reconocer a la Biología como una rama del conocimiento científico que le aporte datos para interpretar sus transformaciones dentro de un proceso de desarrollo.
- ☑ Utilizar herramientas tecnológicas y desarrollar destrezas que le permitan resolver problemas en su vida cotidiana.
- ✓ Reconocer el carácter sistémico del organismo con su permanente intercambio de materia y transferencia de energía con el medio y desarrollar medidas preventivas para preservar su salud.
- ✓ Recolectar, analizar, comparar información, interpretar datos y comunicar resultados.
- ✓ Seleccionar y utilizar instrumentos de medición y técnicas que permitan analizar, organizar y comunicar la información obtenidas de las experimentaciones.
- ☑ Plantear la resolución de situaciones problemáticas mediante la utilización de una metodología científica.

### CONTENIDOS CONCEPTUALES:

#### Unidad I: Sistema Endócrino

- ✓ El Sistema Hormonal. Mecanismos de comunicación Hormonal. Estructura del Sistema Endócrino.
- ✓ La homeostasis y la comunicación hormona.
- ✓ Glándulas endócrinas, exócrinas y mixtas. Características.
- ✓ La actividad de las hormonas. Funciones de cada una.
- ✓ La homeostasis y la comunicación hormonal.
- ✓ Hormonas Vegetales.

#### **Unidad II: Sistema Locomotor**

- ✓ El cuerpo en movimiento. Músculos, estructura y función. Tipos de músculos. Clasificación de los músculos.
- ✓ Articulaciones. Clasificación. Movimientos.
- ✓ Huesos: origen y formación. Clasificación y funciones de los huesos. Esqueleto humano. Esqueleto Axial y Apendicular. Enfermedades relacionadas al sistema.

#### **Unidad III: Las Funciones de Regulación e Integración en el Organismo Humano**

- ✓ Sistema Nervioso. División del Sistema Nervioso. Funciones del Sistema Nervioso.
- ✓ Desarrollo Ontogénico. Estructura del Sistema Nervioso: Tejido Nervioso.
- ✓ Fisiología de la Neurona. Sinapsis. Neuroglia.
- ✓ Médula espinal. Fisiología.
- ✓ Bulbo raquídeo. Encéfalo. Cerebelo. Cerebro. Fisiología de cada uno.
- ✓ Sistema nervioso periférico y Autónomo.
- ✓ Órganos de los Sentidos.

#### **Unidad IV: El origen de la vida y su evolución.**

- ✓ Principios de la teoría de evolución de Charles Darwin y Alfred R. Wallace. Comprensión del principio de Selección Natural. La Selección Artificial. Teoría de Oparín.
- ✓ Pruebas de evolución. El Neodarwinismo o Teoría Sintética de Evolución. Fuentes de variabilidad genética en las poblaciones. Procesos macro evolutivos (radiaciones adaptativas, extinciones masivas) Clasificación taxonómica del hombre.
- ✓ Proceso evolutivo de los homínidos. Los primeros primates. Los ancestros del hombre. Patrones Evolutivos. Modelos científicos que cuestionan las ideas de progreso unidireccional.

#### **Unidad V: Problemáticas Ambientales.**

- ✓ Plaguicidas. Residuos biológicos. Lluvia ácida. Química nuclear y su impacto ambiental. El ozono.
- ✓ La contaminación del aire con monóxido de carbono. Beneficios y consecuencias de la minería.
- ✓ Biogás y Biocombustibles: Producción e Impacto. Reciclado de distintos materiales. Residuos radiactivos. Industrias y desechos. Contaminación del agua (ríos, mares y océanos). Las ciudades y sus problemas de contaminación. Cambios en hábitats y ecosistemas. Especies amenazadas. Desarrollo sostenible. Impacto de la producción de alimentos en el ambiente. Alimentos transgénicos: riesgos y beneficios.

### **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

- ✓ Selección e interpretación de información aportada por textos, videos y material periodístico, etc.
- ✓ Construcción y/o interpretación de modelos de funcionamiento e interrelación entre los diferentes componentes de un sistema.
- ✓ Construcción y/o interpretación de experiencias sencillas en laboratorio y su posterior comunicación de los resultados.
- ✓ Interpretación y análisis de gráficos sencillos, confección de cuadros y material de estudio.
- ✓ Confrontación de ideas en grupos de discusión.
- ✓ Elaboración y defensa de informes sobre las investigaciones realizadas.

### **CONTENIDOS ACTITUDINALES**

- ✓ Valoración de los aportes científicos al servicio de la humanidad.
- ✓ Respeto por las normas de trabajo en el ámbito científico-escolar.
- ✓ Valoración en el intercambio de ideas como fuente de construcción del conocimiento.
- ✓ Reflexión crítica con respecto a la calidad de vida, el cuidado de la salud, el aprovechamiento y/o degradación de los recursos naturales y del ambiente por parte del hombre.
- ✓ Confiar en sus posibilidades de plantear y resolver situaciones problemáticas en forma personal o grupal.
- ✓ Posición reflexiva y crítica ante los medios de comunicación respecto de la divulgación científica.

### **ESTRATEGIAS DIDACTICAS**

- ✓ Resolución de situaciones problemáticas.
- ✓ Experiencias en el laboratorio con sus respectivos informes y conclusiones.
- ✓ Investigación bibliográfica variada.
- ✓ Confección de apuntes, informes y resolución de cuestionarios guías.
- ✓ Debates en torno a temas de actualidad.
- ✓ Presentación de trabajos prácticos, observación de videos, power point, imágenes y archivos Word.

### **PROPUESTA: Trabajo de Integración Tema Transversal: Problemáticas Ambientales.**

- ✓ Presentación formal del Proyecto realizado por grupos y su defensa oral ante tribunal.

## **EVALUACIÓN**

Se realizará en forma constante con observaciones directas, presentación de informes de los trabajos prácticos, producciones y pruebas escritas, lecciones orales durante el proceso de construcción de los diferentes saberes.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Del Alumno:**

- ✓ Cuadernillo preparado por la Docente.

### **De la Docente:**

- Ana Lia Kornblit y Ana María Mendes Diz, Salud y Adolescencia – Polimodal.
- Barderi y otros – Biología – Polimodal. Ed. Santillana.
- Suárez, H. Frid, D- El organismo Humano y la salud – Ed. Longseller- 2003
- Barderi y otros – Educación para la Salud – Polimodal. Ed. Santillana.
- Curtis Barrer, Biología Quinta Edición .- Ed. Médica Panamericana. 1997.
- Revistas de información científica.
- Barderi y otros – Biología 2 Saberes Claves. Ed. Santillana.
- Barderi y otros – Biología- Anatomía y Fisiología humanas. Genética. Evolución. Ed. Santillana Perspectivas.
- Clarín – Atlas sobre el Cuerpo Humano, Evolución y Genética – Fichas Nº 4, 7, 8, 17.
- Demarchi Lidora y otros. Biología Educación Secundaria de Nivel Medio. Ed. Kapelusz. 2010.
- Vattuone Lucy F. Biología., Funcionamiento, coordinación y continuidad de los seres vivos. "El Ateneo". 1993.
- Adamí Susana y otros. Biología para Pensar, Intercambio de materia y energía de los sistemas biológicos, de la célula a los ecosistemas. Kapelusz Norma. Educación Secundaria. 2010.
- Zarur Pedro y Basso Magdalena. Explorando el Microscopio. Editorial Plus Ultra. 1997.
- Dos Santos Lara José Angel. Anatomía, Sistema Nervioso. Editorial Troquel S.A.
- Gardner – Gray – Orahilly. ANATOMÍA. Quinta Edición. Mc Graw Hill. 1989.
- Tortora Gerard J. Principios de Anatomía y Fisiología.

## **B. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS A DOCENTES**

### **1. Entrevista n°1**

*Docente 1 (ESO 4)*

**Guion de entrevista semiestructurada para docentes.**

**OBJETIVO:**

*Identificar en los profesores que constituyen la unidad de trabajo, las concepciones que expresan sobre las actividades de resolución de problema propuestas en las planificaciones de Biología.*

La entrevista se realizará a los docentes de Biología del ciclo orientado de las cuatro escuelas seleccionadas.

**¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?**

Lo utilizo para relacionar contenidos y dar continuidad a lo largo de los cuatro cursos. Es muy importante en “genética”, sobre todo para trabajar enfermedades y herencia.

Se plantean situaciones problemas para desarrollar el tema “fecundación”, se considera el pensamiento que manifiestan los estudiantes, se presentan videos como disparadores; en genética se plantean problemas básicos sobre fenotipo; para el desarrollo de “fecundación”.

Los temas están planificados y se promueve la curiosidad, el docente solo guía.

Se trabaja en grupos de 2 o 3 en tipos de trabajo colaborativos y puesta en común.

**¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?**

**¿En algún momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?**

Se organiza la clase revisando contenidos de las clases anteriores, en segundo lugar, se amplían si es necesario y en un tercer momento se presenta la actividad de resolución de problemas. Trabajo en el laboratorio con un práctico donde se utiliza la catáfila de la cebolla para desarrollar el tema “célula”, con consignas claras y seriadas (estructuradas) y una conclusión. Se emplean muchas preguntas de asociación.

**La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?**

Se plantean problemas abiertos, donde se tiene en cuenta las opiniones de los estudiantes. En “genética” es cerrada y en “fecundación” expresan sus opiniones abiertamente. Todo depende del problema que se plantee.

**¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?**

El planteo de la consigna suele ser una dificultad y la argumentación de las respuestas.

**Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...**

## 2. Entrevistas nº2 y 3

### *Docente 2 y 3 (ESO 3)*

**Guion de entrevista semiestructurada para docentes.**

**OBJETIVO:**

*Identificar en los profesores que constituyen la unidad de trabajo, las concepciones que expresan sobre las actividades de resolución de problema propuestas en las planificaciones de Biología.*

**La entrevista se realizará a los docentes de Biología del ciclo orientado de las cuatro escuelas seleccionadas.**

**¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?**

D2: Se aplica resolución de problema planteado desde los proyectos, permite que el conocimiento decante. Se trabaja en grupos base (trabajo cooperativo) que se arman a partir de la organización de la tutora.

D3: Problemática de “falta de nutrición” como eje de trabajo en proyecto de “cantina saludable”

**¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?**

D2: El alumno detecta una necesidad y en base a eso se concreta el aprendizaje. Derriban mitos. El problema es principal, hay que prepararlos para la vida. Cuando los alumnos preguntan ¿para qué sirve resolver un problema? les digo, es lo más útil para la vida.

D3: Los cursos interactúan entre los diferentes niveles, incluso con primaria. Los contenidos son transversales.

**¿En algún momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?**

D2: Los problemas son situados, nosotros acercamos a los estudiantes a la realidad mediante vistas a empresas u hospitales o como salidas de campo.

D3: En un ejemplo – visita a la hemoterapia de un hospital, puede despertar la necesidad de donar sangre.

**La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?**

**¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?**

**Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...**

### 3. Entrevistas n°4 y 5

#### *Docente 4 (ESO 1)*

**Guion de entrevista semiestructurada para docentes.**

**OBJETIVO:**

*Identificar en los profesores que constituyen la unidad de trabajo, las concepciones que expresan sobre las actividades de resolución de problema propuestas en las planificaciones de Biología.*

**La entrevista se realizará a los docentes de Biología del ciclo orientado de las cuatro escuelas seleccionadas.**

**¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?**

En mis asignaturas no es principal, lo utilizo al inicio y al cierre. Cuando ya se adquirieron algunos conocimientos, ahí lo aplico como método científico. Cuerpo humano, presentación de problemas para integrar conceptos. Les cuesta tanto redactar que argumentar una respuesta resulta difícil. Lo utilizamos mucho en trabajos prácticos integradores (en Biología de 4° - enfermedades de los diferentes sistemas) y en 5° en división celular.

**¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?**

Es ideal para alcanzar que los chicos aprendan, es lo mejor; es buena la propuesta, pero cuesta muchísimo sentarse a plantear la actividad. Es importante para poder enseñar a resolver problemas de la vida.

**¿En algún momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?**

En un recorrido desde el 1° al 3° trimestre es propicio trabajarlo durante el 2° y 3°. En materias como ecología, salud y ambiente (basurales, ¿cómo separaría residuos?, ¿qué solución darían a la problemática?) y en contenidos del cuerpo humano. Trabajamos contenidos con ejes (tipo NIC). Los arribamos desde las áreas correspondientes. Identificamos grupo de trabajos posibles. En reunión de departamento decidimos cómo y qué eje trabajar. Se motiva a los estudiantes a participar en el Proyecto de intervención socio – comunitaria, en el comedor de la escuela Paz, Pan y Trabajo. Otros trabajan en el proyecto de sobre la contaminación de la laguna Setúbal. El éxito de los proyectos se debe a las salidas fuera de la institución (salidas de campo) y la dinámica de invitar a muchos profesores e instructores a que vienen a dar charlas.

**La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?**

¿Qué es una situación?: plantear una alternativa que permita dar una solución posible; es algo que tiene que ser resuelto. Se presta para el debate y analizan distintas miradas, se presentan distintas estrategias, miradas, como la humanística. Analizan conceptos previos, pueden deconstruir.

**¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?**

El tiempo, planificar estas actividades lleva mucho tiempo, además, no todas las actividades sirven para aplicar resolución de problemas

**Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...**

*Docente 5 (ESO 1)*

**Guion de entrevista semiestructurada para docentes.**

**OBJETIVO:**

*Identificar en los profesores que constituyen la unidad de trabajo, las concepciones que expresan sobre las actividades de resolución de problema propuestas en las planificaciones de Biología.*

**La entrevista se realizará a los docentes de Biología del ciclo orientado de las cuatro escuelas seleccionadas.**

**¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?**

Uso la resolución de Problemas como disparador. Ejemplo, citando el caso de García Belsunce, como disparador de ADN; o quién bien desayunado o quién no y promover una alimentación saludable; basura: ¿Quiénes son los que separan la basura? y como resultado elaboramos una carta al intendente de Santo tomé ya que allí no hay reglamentación.

**¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?**

Los estudiantes se apropian de los proyectos, lo vivencian, trabajan en equipo y demuestran que todos tienen fortalezas y debilidades. El estudiante se apropia del conocimiento. Trabajar de esta forma tiene que ver con la libertad que brindan los actores y las instituciones. Es la impronta Ignaciana.

**¿En algún momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?**

Se plantea un caso, de solución sin dar una única respuesta. Se pueden hacer debates, simposios, ateneos, donde exponen sus respuestas, se respeten la palabra, se escuchen. La conclusión es abierta.

**La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?**

**¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?**

**Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...**

#### 4. Entrevista n°6

*Docente 6 (ESO 2)*

**Guion de entrevista semiestructurada para docentes.**

**OBJETIVO:**

*Identificar en los profesores que constituyen la unidad de trabajo, las concepciones que expresan sobre las actividades de resolución de problema propuestas en las planificaciones de Biología.*

**La entrevista se realizará a los docentes de Biología del ciclo orientado de las cuatro escuelas seleccionadas.**

**¿Utiliza usted como estrategia de enseñanza y de aprendizaje la resolución de problemas? Si es así, ¿qué papel juega en la enseñanza de su asignatura y de qué modo la aplica?**

En las clases de Biología, con mucha frecuencia empleo situaciones problemáticas con la finalidad de propiciar en los alumnos instancias de lectura y análisis crítico de la información brindada, la comprensión del tema, la formulación de respuestas en base a sus conocimientos previos o adquiridos durante el desarrollo de la clase, el intercambio de opiniones con sus pares, con la finalidad de propiciar la incorporación de nuevos y significativos aprendizajes, etc.

**¿Considera usted que la resolución de problemas incide de alguna manera en el aprendizaje de los estudiantes? ¿Podría citar algunos ejemplos?**

Considero que incide de un modo positivo, permitiendo al alumno asumir un rol activo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, aplicando los conocimientos, recursos y habilidades para lograr la resolución de la situación; el docente interviene guiando y acompañando el proceso.

En general los alumnos han logrado muy buenos resultados, sobre todo aquellos con problemas de aprendizaje, donde al proponerse este tipo de actividad, los estudiantes en forma colaborativa trabajaron en equipos de un modo activo y comprometido, obteniéndose muy buenos logros y donde lo prioritario a evaluar fue el proceso realizado durante la resolución del problema, más que el resultado en sí.

**¿En algún momento de la clase cree más conveniente aplicar el desarrollo de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas? ¿En cuál o cuáles?**

Lo empleo en diferentes momentos, puede ser al comenzar la clase para constatar los conocimientos previos sobre el tema, durante el desarrollo de esta o al finalizar para evaluar lo aprendido, las dificultades presentadas, etc.

**La estructura del enunciado que desarrolla en consignas de actividades que contengan estrategias de resolución de problemas, ¿qué tipo de respuestas habilita?**

Considero que habilita respuestas variadas, pensadas y argumentadas por el alumno.

**¿Cuáles son las dificultades que impiden utilizar actividades que contengan estrategias de resolución de problemas?**

Reconozco más fortalezas que debilidades en esta práctica, no obstante, para lograr los resultados esperados el docente debe cerciorarse de que el problema se encuentra bien estructurado y que el alumno conozca fehacientemente la metodología para su resolución.

**Lo invito a realizar cualquier otro comentario que considere oportuno...**

Muchas gracias por permitirme participar y espero una sencilla devolución de los aportes realizados.