

Educación secundaria en Santa Fe: enseñar biología resolviendo problemas.

Secondary education in Santa Fe: teaching biology by solving problems.

Tomás Sambrana¹

Sambrana, T. (2023) Educación secundaria en Santa Fe: enseñar biología resolviendo problemas. *Nuevas Perspectivas*. II (3) Pp. 35-47

Resumen: El presente artículo es una síntesis de un trabajo de investigación que realiza un estudio exploratorio acerca de si es utilizada la resolución de problemas (RP), cómo y con qué frecuencia durante la enseñanza de la biología. Se aplican indicadores que definan la presencia de estrategias metodológicas de RP orientando el análisis de diferentes dimensiones de estudios. Tomando como objeto de estudio el Diseño Curricular (DC) imperante en la Educación Secundaria Orientada de Santa Fe (ESO) y los Núcleos Interdisciplinarios de Contenido (NIC) se destaca un lenguaje que responde a nuevos paradigmas teóricos y epistemológicos, el DC presenta ejes y descriptores de contenidos por año para el Ciclo Orientado en Ciencias Naturales (COCN). En igual dirección de análisis, se aplica a planificaciones de diferentes establecimientos educativos del nivel secundario de La Capital, Regional IV de educación. Se identifican algunos y se clasifican según el tipo de problema que puede utilizarse como metodología de trabajo tomando como referencia un conocimiento situado en contexto y como base la tipología propuesta por Meinardi et. al, (2010) sobre los diferentes problemas empleados en una clase. 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.

Palabras claves: Resolución de problemas, problemas argumentativos, problemas reflexivos, Diseño curricular, núcleos interdisciplinarios de contenidos.

Abstract: This article is a synthesis of a research paper that carries out an exploratory study about whether problem solving (PR) is used, how and with what frequency during the teaching of biology. Indicators that define the presence of PR methodological strategies are applied, guiding the analysis of different dimensions of studies. Taking as an object of study the Curricular Design (CD) prevailing in the Oriented Secondary Education of Santa Fe (ESO) and the Interdisciplinary Content Nuclei (NIC), a language that responds to new

¹ Santa Fe. Argentina. Contacto:
tcsambrana@gmail.com

theoretical and epistemological paradigms, the CD presents axes and content descriptors per year for the Oriented Cycle in Natural Sciences (COCN). In the same direction of analysis, it is applied to the planning of different educational establishments of the secondary level of La Capital, Regional IV of education. Some are identified and classified according to the type of problem that can be used as a work methodology taking as a reference knowledge located in context and as a base the typology proposed by Meinardi et. al, (2010) on the different problems used in a class. It was observed that, in the three levels of analysis, there are teaching proposals with problem-solving methodologies for the teaching of Biology contents.

Keywords: Problem solving, argumentative problems, reflective problems, Curriculum design, interdisciplinary content cores.

1 Introducción

1.1 Resolver Problemas

Un problema puede definirse como una dificultad que no puede superarse espontáneamente demandando una serie de actividades para resolverlo. Es científico cuando se emplean *teorías o conceptos de la ciencia* y se arriba mediante el método científico, con la finalidad de generar conocimientos (Bunge, 1983). Reconocer un problema no es tarea sencilla, en la mayoría de los casos se dificulta resolverlo, sobre todo cuando se trata de un problema científico. Becerra Labra et. Al (2004) 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 el proceso educativo. Durante la clase pueden presentarse varias oportunidades donde enseñar plantear y resolver problemas implicando propiciar un contexto problematizado 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 (Jiménez Aleixandre et. al, 2003). Para Meinardi et. al, (2010) la práctica de la ciencia es una actividad reflexiva, si los planteos y objetivos no son explícitos y significantes en estudiantes, se dificulta la participación del trabajo científico (p. 106).

Existe un grado de complejidad durante el desarrollo de una actividad donde se aplican RP, llevan una dirección ascendente de técnicas a estrategias, advirtiendo como necesidad desarrollar estrategias con mejores rendimientos. Se indica 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 de la problematización (Pozo y Gómez Crespo, 1998 y Jiménez Aleixandre et. al, 2003). El alcance de un grado incluye al anterior.

Es habitual encontrar actividades escolares que utilicen estrategias de RP, pero en Biología es poco común. Partiendo de la noción de que el curriculum escolar es una síntesis de diversos elementos culturales (De Alba, 1998), enseñar contenidos con estrategias escolares que partan de una problematización es acercar al estudiante a una *actividad auténtica*, donde se construye fuera de estereotipos y permite generar aprendizaje que se aproxima más a la cultura de un experto (Jiménez Aleixandre et. al, 2003). Gil Pérez y Guzmán (1993) y Oñorbe (2003) mencionan que no es lo mismo que el estudiante se limite a reconocer rutinas y aplicarlas, a que utilice estrategias de RP de carácter investigativo, donde la solución no es evidente. En este sentido,

Meinardi et. al, (2010) desarrolla una serie de criterios de clasificación de actividades para la planificación de una clase que, según las respuestas, pueden resultar “cerradas”, predefinida y de única solución o “abiertas” donde se amplía a varias posibilidades argumentativas. Con otro criterio destaca la diferencia de estrategias según la solución, distinguiendo “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 ingeniar la construcción de estrategias para resolverlos, con solución más compleja (p.116).

1.2 Tipos de Problemas

Si la clase es estructura en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre; se puede aplicar una actividad de RP diferente. Pudiendo ser para indagar ideas, movilizar y motivar, como herramientas o para determinar el aprendizaje de un contenido (Meinardi, 2010).

En este sentido se abordan tres dimensiones de la RP en Biología: *problema reflexivo* (PR) de solución abierta, que considera las ideas del estudiante, con actividades de sondeo al inicio o como conclusión del tema. Un *problema metodológico* (PM), que debe resolver siguiendo cierto mecanismo, pensado para actividades de desarrollo. Es de solución cerrada y única. Un *problema argumentativo* (PA), debe fundamentarse con conceptos teóricos, puede ser de solución cerrada al incluir terminología específica, también de solución abierta considerando algunas argumentaciones reflexivas del estudiante. Promueve la autonomía, pensada para actividades de desarrollo, cierre o evaluación.

Siguiendo el sentido de estas autoras se identificaron contenidos de Biología, donde los problemas no requieren de cálculos o fórmulas para su solución y en los que se consideran los instrumentos materiales utilizados para resolverlos. Así se puede pensar que el proceso de enseñanza y de aprendizaje no se reduce solamente a comprender fenómenos biológicos, sino que incluye formar ciudadanías resolutivas y participativas en la toma de decisiones (Jiménez Aleixandre et. al, 2003).

2 Objeto de estudio y metodología empleada

2.1 El Objeto de estudio

El presente trabajo es un recorte de una investigación donde se busca describir e interpretar la situación de la didáctica de las ciencias experimentales en los años más avanzados del nivel secundario, enfatizando en el análisis de la aplicación de estrategias de resolución de problemas en Biología. De este modo, surge la necesidad de preguntarse: *¿Se promueven actividades de resolución de problemas en el 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?* Entre tanto, se intentó responder a estos interrogantes.

2.2 Metodología empleada

Para realizar un recorte significativo de la muestra se acudió a escuelas de la ciudad de Santa Fe, Delegación Regional Educación IV, zona centro de la ciudad. Fue considerada la orientación que ofrecen los establecimientos tanto como su ubicación estratégica por afluencia y circulación de estudiantes, seleccionando dos escuelas públicas de gestión estatal. Se llevó a cabo un estudio transversal, descriptivo e interpretativo, implementando método cualitativo de observación documental (Mendicoa, G. 2003), para esta instancia se consideraron los siguientes documentos:

1. *El DC de la Educación Secundaria Orientada (vigente desde el 2014) en la jurisdicción de la provincia de Santa Fe, haciendo énfasis en el COCN, puntualmente en los descriptores de contenido de cuarto año en el espacio curricular de Biología;*
2. *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 en el tema "Alimentación".*
3. *Planificaciones de dos establecimientos educativos del circuito céntrico de la ciudad de Santa Fe que ofrecen orientación en ciencias naturales, en el espacio curricular Biología correspondiente al cuarto año.*

Se generaron categorías de codificación, posibilitando la identificación de los contenidos que proponen los documentos y que cumplen con la premisa de ser problematizados, posteriormente ponderados según los tipos de problema que pudiera emplearse. Los descriptores de contenidos del DC presentados en el cuadro 1, el tema/problema los NIC presentado en la tabla 1 y los contenidos de las planificaciones docentes presentados en la tabla 2, fueron marcados con Indicadores de Idoneidad Didáctica (IID) en 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 estos documentos.

3 Análisis de los contenidos

3.1 Pensamiento crítico y reflexivo mediante la problematización en el DC

La fundamentación del COCN 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 estudiantes y docentes promueven y diseñan colaborativamente un problema a resolver, utilizando TIC, salidas de campo, modelos explicativos, observaciones, etc. Presentar saberes científicos relevantes socialmente y analizarlos desde su impacto es un modo de arribar el contenido como problemas auténticos. Por esta razón los contenidos del DC surgen de descriptores (u orientaciones

metodológicas) dentro de ejes de trabajo para la asignatura de Biología. Para demostrar los contenidos que prioriza el DC se desglosaron los descriptores de un eje, y se intervinieron con la ponderación de los IID. El cuadro 1 muestra los descriptores del eje “Los sistemas y funciones de la nutrición”.

Descriptores de contenidos para cuarto año del ciclo orientado.

Eje: Los sistemas y funciones de la 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.

Cuadro 1: Diseño Curricular ESO (2014; p. 420) - Fuente: elaboración propia. (2019)

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 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 general, estas estrategias de trabajo que habilitan complejizar saberes de manera progresiva, profundizar contenidos y promover actitudes para el pensamiento crítico y reflexivo mediante la problematización, no es más que la aspiración de una búsqueda minuciosa dentro del DC.

En virtud de esto cabe preguntarse ¿Para qué enseñar ciencias naturales en la escuela secundaria? en este sentido un estudiante habla y escribe adquiriendo un lenguaje, desarrolla un razonamiento con mayor abstracción y complejiza su mirada sobre el mundo natural, “en cada una de estas clases se enseña un contenido y se alfabetiza científicamente mientras se habla, se escucha, se lee y se escribe” (Massa, 2020). Una clase de ciencias naturales centrada en competencias científicas promueve en las y los estudiantes la posibilidad de diálogos y reflexiones que generan la utilización del lenguaje específico.

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

3.2 Los NIC, aprender resolviendo problemas

Los NIC se destacan por ser una propuesta entre disciplinas que integra contenidos de espacios curriculares específicos con otras áreas del DC, acercando un enfoque con características propias; selecciona contenidos problematizados de una unidad curricular y plantea resolverlos desde diferentes áreas como propuesta de trabajo, pero principalmente como respuesta a problemáticas sociales que necesitan ser incorporadas como enseñanza en los contextos escolares. 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:

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, 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 2 se vuelcan los temas/problemas que incluyen contenidos de biología, se identifican los IID y se categorizan los tipos de problemas según la propuesta de trabajo indicada.

<i>Propuestas de armado de NIC a partir de temas/problemas</i>	
Temas problema	Alimentación
Objetivos	<i>Investigar y conocer cómo están formados los alimentos.</i>
Descriptor	Consumo de “comida chatarra”. Alimentos químicamente modificados y con presencia de aditivos alimentarios, son causantes de trastornos y enfermedades alimentarias.
Contenidos	Sistema digestivo. Sobrepeso y obesidad. Enfermedades cardiovasculares. Hipertensión. Hipercolesterolemia. Diabetes
Propuesta de trabajo	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.
Indicadores Tipo de Problema	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: PA - PR

Tabla 1: PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia. (2019).

Se puede observar que los tipos de problema empleados que prevalecen son argumentativos y reflexivos, 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 este casos se pueden incorporar conocimientos estadísticos en el análisis del comportamiento de las personas que puedan padecer esta tendencia, sus costumbres, hábitos sociales, contextos territoriales y condiciones económicas.

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

actividad 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.

Morelli y Carlachiani (2018) hacen mención sobre el dominio del conocimiento docente durante la enseñanza y la definen como una actividad intencional y compleja basada en situaciones para que el estudiantado 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.

La enseñanza incluye categorías de conocimiento, el del contenido de la materia, el del contenido pedagógico y el curricular, concretado en un ámbito escolar con un grupo de estudiantes. Los conocimientos y habilidades del docente se distinguen 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 otro posterior a la práctica que se caracteriza como reflexión – en – la – práctica y que permite cambios en la planificación. Estas acciones se justifican en la didáctica argumentando que una misma materia/tema puede ser enseñada de diferentes formas, dependiendo de la metodología (Shulman 2005; Souto 1993, Schön 1992, citados por Morelli y Carlachiani, 2018).

3.2.1 Inferencias sobre el DC y los NIC

Hasta aquí se avanzó en obtener resultados vinculados a los análisis realizados en el DC vigente y en los NIC. Dentro de este marco se pueden anticipar algunas conclusiones 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 y los NIC proponen un acercamiento del contexto a la necesidad territorial del estudiante y la institución. Ambos instrumentos lo hacen usando RP para enseñar 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 adolescentes ni tampoco cómo habitualmente es usado el DC por el profesorado en la escuela.

La Ley de Educación Secundaria establece la obligatoriedad en el nivel secundario, esta normativa promueve la presencia de las adolescencias, su permanencia, pero no siempre su predisposición positiva para la enseñanza y el aprendizaje, Foschiatti (2020). En este sentido el cuerpo de profesores debe buscar estrategias y metodologías con características más versátiles y contextualizadas, para generar mayor significado al estudio de sus jóvenes abordándolas mediante estrategias que promuevan competencias científicas durante la enseñanza de la biología.

Si los NIC logran integrarse en el proceso de enseñanza de las aulas del ciclo orientado del nivel secundario santafesinas, las clases de biología pueden adquirir y brindar esas características, no viéndose estos como un resumen del DC, sino como una propuesta didáctica superadora del mismo, una manera efectiva de integrar el conocimiento del contenido con el conocimiento pedagógico y el del currículum.

3.3 Las planificaciones de curso, asomando evidencias

A fin de profundizar el objeto de estudio se analizó el alcance de la propuesta curricular en el campo educativo, quienes y cómo utilizan esta herramienta. Como se menciona en el apartado 1.1 de este artículo, 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. Por ello fue necesario identificar la situación en las aulas. A modo de hacer significativa la toma de muestra.

Se accedió a dos planificaciones del ciclo orientado en Ciencias Naturales, de los cursos 4° año de dos establecimientos. Se conformaron la tabla 2 con criterios similares a los análisis precedentes, cada una de ellas se estructura teniendo en cuenta la escuela, año de estudio, contenidos, actividades, tipos de problemas (TP) y los indicadores de idoneidad didáctica (IID) correspondientes.

<i>Relación contenidos/actividades y tipos de problemas para el 4° año.</i>			
ESO	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	IID y TP
1	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura y función celular • Biomoléculas • Transporte celular • Características de la célula eucariota. • Metabolismo celular y homeostasis. • Nutrición y alimentación. • Anatomía y fisiología del sistema circulatorio y urinario. • Sangre y Linfa. 	Presentación de situaciones problemáticas desde un enfoque ABP	a), g), h), i), j) y l). PA
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema y función de la nutrición. <ul style="list-style-type: none"> • Biomoléculas. Trastornos nutricionales. • Homeostasis. Función integral de los sistemas de la nutrición humana. • Anatomía y fisiología de los órganos del cuerpo humano. 2. Los sistemas de regulación y control. <ul style="list-style-type: none"> • Sistema nervioso y endocrino humano. • Sistema oste-artro-muscular. 	Vinculación con Salud y Adolescencia mediante problematización con propuesta de los NIC. Talleres sobre "Alimentación Saludable.	a), b), c), d), e), h), j), k), m) y n). PA - PR

Tabla 2: IID (indicadores de idoneidad didáctica); TP (tipos de problemas); PA (problemas argumentativos) - PM (problemas metodológicos) - PR (problemas reflexivos) - Fuente: elaboración propia (2021).

En la ESO 1 los contenidos se agrupan y presentan en unidades y se presume que algunos de los contenidos son 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 ya que en el DC jurisdiccional no se propone, incluirlos en algunas actividades evidencian la intencionalidad 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.

En el plan de estudio de la ESO 2 se realiza una propuesta integral incluyendo los NIC y resolución de problemas. Para la presentación de estudios de caso y la problematización en el taller sobre “alimentación saludable”, se observa un componente de interacción docente – estudiante con el IID *k*), apreciándose decisiones y acciones del docente que permiten captar la atención de sus estudiantes de modo significativo. Prevalecen 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.

3.3.1 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 et. Al, 2017). 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. Sanjurjo (2003) expresa que en la clase teórica el contenido es el mediador entre el docente y el estudiante.

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.

4 Conclusiones

La RP en biología es una estrategia de enseñanza que busca alcanzar en estudiantes una aproximación a la forma en la que la ciencia alcanza el conocimiento, a como la comunidad científica resuelve sus propias dificultades durante un proceso de investigación, 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 destreza laboral, o bien como herramienta en el trabajo colaborativo frente a

diversas situaciones, en el desempeño de liderazgos y experiencias con otras personas durante el quehacer diario.

Las personas intentan ser resolutivas en la vida. Por ello enseñar a resolver problemas en diferentes situaciones, contextos y perspectivas de la realidad es esencial como punto de partida y como meta final para lograr que adolescentes y jóvenes se orienten como 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.

En los contenidos del DC de la ESO de Santa Fe, 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 RP y la aproximación a la tarea científica como una forma de enseñar ciencias naturales, distinguiendo el saber científico del saber escolar.

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

La docencia santafesina trabaja de diferentes maneras según los lineamientos institucionales, los establecimientos cuyos equipos directivos promuevan trabajar en proyectos institucionales, la metodología de RP será implementada como estrategia de trabajo central, interdisciplinaria y en varios niveles de enseñanza, adecuándose a la demanda del DC. Aquellas instituciones donde el profesorado trabaje por departamento o sección quedará merced del consenso de un grupo pequeño de docentes en un trabajo con proyectos por área, donde el uso de metodología de RP se confine a un eje central o tema en particular. Y finalmente profesores que trabajen aisladamente de sus pares solo utilizarán este tipo de actividad eventualmente en actividades puntuales, empleándolo en clases eventuales.

5 Bibliografía

Ander Egg, E (1993). *Introducción a la Planificación*. Ed. Lumen Humanitas. Buenos Aires. pp. 23 – 29.

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.

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>.

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. pp. 26- 36.

- Bunge, M. (1983). *“La investigación científica, su estrategia y filosofía”*. Siglo XXI editores. Tercera edición 2004. Buenos Aires. pp. 145 – 193.
- De Alba A. (1998). *Curriculum: crisis, mitos y perspectivas*. Miño y Dávila editores. Argentina. pp. 57 – 116.
- 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. Recuperado de: https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Jiménez Alexandre M.P, Caamaño A.; Oñorbe A.; Pedrinaci, E.; de Pro, A. (2003). *Enseñar ciencias*. Graó (ed.). Barcelona. pp. 13 – 82.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar, condiciones y contexto*. Paidós (ed.). Buenos Aires. pp. 23 – 42; 89 – 116.
- Massa, M. Aguilera, E. (2020). *Área de las Ciencias Naturales. Serie “Desafíos Curriculares”*. N°3 año 2020. pp. 5 – 13; 19 – 41.
- Meinardi, E.; Galli L.; Chion, A. y Plaza V. (2010). *Educación en ciencias*. Paidós. Bs. As. pp. 95 – 130.
- 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>
- 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). Recuperado de: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/218364/1135170/file/Anexo%20III%20Resol%202630-14.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>
- Pozo, J. I y Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. 5° edición. Ed. Morata. Madrid. pp. 17 – 32.
- Sanjurjo, L.O. (1994). *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Homo Sapiens (ed.). Rosario. pp. 19 – 48.



Shulman, L (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado: REVISTA DE CURRÍCULUM Y FORMACIÓN DEL PROFESORADO. Vol. 9. pp. 1 – 30. Recuperado de: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>