NIVEL SECUNDARIO 2018

CUARTA JORNADA INSTITUCIONAL

ANEXO 2: Ciencias Naturales

La resolución de problemas y el registro escrito en el área de Ciencias Naturales

Presentación

En este momento y dando continuidad a lo abordado en las anteriores Jornadas Institucionales de este año, les proponemos continuar con un trabajo que permita complementar y fortalecer ciertas consideraciones, para ser tenidas en cuenta en el momento de planificar situaciones de escritura en el área de Ciencias Naturales.

En aquellas instancias de trabajo, avanzamos en la idea central de que los saberes que han de ser enseñados en los distintos espacios curriculares de la escuela secundaria, incluyen además del conocimiento conceptual proveniente de cada disciplina, las prácticas de lectura y escritura que necesitan apropiarse los alumnos para acreditarlas.

En esos momentos se intentó reflexionar respecto de cómo pensar, anticipar y organizar las actividades de tal manera que el aprendizaje esté enmarcado dentro de un modelo didáctico de enseñanza que entiende que los procesos de lectura y escritura específicos del área se enseñan y se aprenden dentro de las aulas de las diferentes disciplinas de la misma. También se presentaron orientaciones de cómo abordar el trabajo con textos descriptivos, explicativos y argumentativos en los diferentes años de la escolaridad.

En esta jornada, les proponemos reflexionar acerca de cómo transformar situaciones en las que suceden fenómenos o hechos naturales del entorno cotidiano en situaciones problemáticas para ser abordadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Las situaciones problemáticas surgen siempre a partir de una pregunta o cuestionamiento de la realidad. Este es el primer paso, para comenzar a interpretar los fenómenos naturales como problemas que pueden dar lugar a situaciones de aprendizaje. Ahora bien, generar una situación problemática para los alumnos, no es una tarea sencilla y a menudo el término problema suele confundirse con la idea de ejercicio de aplicación. No siempre se puede trabajar con situaciones problema, pero conocer sus aspectos didácticos puede aportar para seleccionar, organizar y decidir qué actividades y propuestas diseñar para enseñar Ciencias Naturales.

Cuando los estudiantes plantean dudas, inquietudes en una clase, ofrecen a sus profesores una fuente de motivación para el aprendizaje significativo que no deberíamos pasar por alto.

Estas situaciones pueden ser puntos de partida para diseñar experiencias, exploraciones bibliográficas, encuestas a expertos, u otras actividades de búsqueda de información.

A su vez, al plantearle a un grupo de docentes qué estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales les parecen las más eficaces, seguramente propondrán como interesantes o significativas aquellas que tiendan a resolver problemas. Lo que no queda tan claro es qué representaciones se "tienen", cuando se refiere a actividades que impliquen resolución de problemas y qué procesos y habilidades se ponen en juego en los estudiantes cuando se utiliza este tipo de estrategias.

Entonces un análisis reflexivo que nos debemos es ¿qué es una situación problema?

En algunos casos, se considera que los problemas deben ser planteados por el docente y los estudiantes deberán resolverlos de acuerdo a la información que se les presenta junto con el problema. Así por ejemplo, algunos entienden que una pregunta de tipo conceptual del estilo: ¿En qué parte de la célula eucariota se encuentran las organelas celulares?, es un problema a resolver por los alumnos. Este tipo de actividad sólo requiere de la interpretación de la información, que ya está especificada en el texto o los textos que el docente pone a disposición. Puede ser, entonces, que un alumno competente en la lectura de manuales de ciencias no encuentre en esta pregunta, un problema a resolver.

En otros casos, se plantean los típicos "problemas de física": "Un móvil que parte desde Bariloche con una velocidad constante, se encuentra con otro que viaja en dirección opuesta…".Estos problemas se resuelven identificando los datos enumerados en el planteo y aplicando una fórmula. Los que son capaces de interpretar el mecanismo, solo tienen que aplicarlo casi automáticamente, sin hacer grandes esfuerzos por resolver el problema.

Entonces, ¿qué es una situación problema desde el punto de vista didáctico?

Acordamos con Ignacio Pozo (1997) que un problema es, en algún sentido, una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico, los procedimientos, técnicas y saberes ya conocidos. En los ejemplos anteriores, los alumnos se dedicaron a aplicar procedimientos ya conocidos, a situaciones ya conocidas, es decir, no resolvieron ningún problema, sino que utilizaron los aprendizajes para "ejercitar" los procedimientos. En otras palabras, una situación que no plantee nuevas estrategias de resolución de un problema, es una ejercicio de aplicación de procedimientos que solo cumple la función de afianzar un procedimiento.

Primer Momento: ¿Está presente la resolución de problemas en el aula de Ciencias Naturales?

La escuela es un lugar propicio para que problemas de la vida cotidiana puedan encontrar un camino de resolución a partir de otras formas de aprender ligadas al conocimiento científico pero que vaya más allá de la mera aplicación mecanicista. Además, existe un consenso prácticamente unánime, entre los profesores de las diferentes disciplinas a favor de la oportunidad de que los alumnos resuelvan problemas en el aula. Pero consideramos que es importante una primera reflexión acerca de qué entendemos como colectivo docente, acerca qué es el trabajo con la resolución de problemas

Actividad N°1

En este primer momento de la jornada les proponemos una actividad que tiene dos partes, una primera, de reflexión individual en relación al tema que se plantea, y otra de reflexión colectiva.

Primera parte

Los invitamos inicialmente a escribir sus impresiones en relación a los siguientes interrogantes

- ¿Qué tipo de situaciones problemas les suelen presentar a sus alumnos? ¿Pueden ejemplificar?
- ¿Qué características tienen esas situaciones problemas?
- ¿Qué dinámicas de trabajo son la que proponen en el aula para abordarlos?
- ¿Qué aprendizajes promueven en los estudiantes?
- ¿Qué tipo de intervenciones docentes son las que habitualmente realizan para acompañar ese proceso de resolución?

Segunda Parte

Luego y teniendo en cuenta ese registro los invitamos a mirar el siguiente video de aproximadamente 7 minutos que propone una mirada en relación a la manera de entender el abordaje de la resolución de problemas en el área de Ciencias Naturales. Luego de su visionado se propone que retomen sus impresiones iniciales y evalúen en pequeños grupos de 2 o 3 docentes si las situaciones problemáticas que presentan a sus alumnos, tienen las características que propone el video:

- Abordaje y Resolución de Situaciones Problemáticas en Ciencias Naturales https://www.youtube.com/watch?v=qIxPJO4a6TE

A continuación realicen una puesta en común con un registro escrito con este análisis.

Segundo Momento: La diferencia entre ejercicios y situaciones problemáticas en el área de Ciencias Naturales

Es importante analizar algunos rasgos que caracterizan a las verdaderas situaciones problemáticas, para poder establecer qué diferencias tienen con los ejercicios y también de qué manera se plantean estas propuestas para que resulten significativas para los estudiantes. A modo de síntesis les presentamos este cuadro que recupera algunas de los rasgos que caracterizan a unos y otros:

EJERCICIOS	SITUACIONES PROBLEMAS
El desafío no está dado porque los estudiantes conocen los procedimientos a seguir para su resolución	Aunque no se conoce el camino exacto para su resolución, la situación se les presenta a los alumnos como desafiante y despierta el interés por querer realizarla.
Se formulan de manera tal que el estudiante identifica en forma directa la técnica, fórmula, algoritmo, etc., que debe emplear, así como los datos necesarios, para llegar al resultado esperado. Luego su resolución, solo depende del orden en cómo estos se combinan.	Debido a su formulación los estudiantes deberán utilizar conceptos, modelos y procedimientos científicos, que ya hayan trabajado en diferentes momentos de la clase y lo planificado por el docente pero que ahora se dan en el marco de un contexto desconocido. Es decir poseen las herramientas, pero deben construir un camino no transitado para resolverla
En situaciones vinculadas con actividades experimentales, las características que poseen se corresponden con experiencias para el aprendizaje de determinadas técnicas: (cromatografía; preparados al microscopios); la adquisición de destrezas de manipulación de determinados materiales,(pipeteado, trabajo con ácidos) y las repeticiones mecánicas, casi al estilo “recetas”, con instrucciones establecidas que sólo deben seguirse al pie de la letra.	Cuando proponemos situaciones problemáticas vinculadas con problemas experimentales, el propósito es enfrentar a los estudiantes a proponer diseños experimentales. Esta manera de entender el trabajo experimental implicará necesariamente entre otros aspectos la selección variables pertinentes, analizar en qué medida, esas variables aportan para el análisis de la situación, decidir los materiales más adecuados a utilizar, determinar las muestras que se usarán, registrar y analizar datos, etc.
Implican rutias y repeticiones.	Comprometen activamente a los estudiantes como responsables de la situación problemática a resolver.

A partir de lo expresado en el cuadro, podemos puntualizar algunas características de las situaciones problemáticas que permitirán generar experiencias de aprendizaje valiosas para los estudiantes, algunas de ellas son:

- Que sean significativas para los estudiantes, porque pueden vincularlas a experiencias previas, presentes en la vida cotidiana.
- Que tengan sentido para el campo de conocimiento/formación o espacio curricular, considerando su relación con los Materiales Curriculares Provinciales y el enfoque de la enseñanza de las Ciencias Naturales que en ellos se sustenta.
- Que sean abiertas, es decir que permitan la toma de decisiones por parte de los estudiantes para poder resolverlas, con "caminos" de resolución no evidentes, que admitan diversas estrategias de resolución.
- Que permitan que los estudiantes puedan incorporar nuevos procedimiento.

Actividad N°2

A continuación, agrupados por disciplinas los invitamos a realizar el ejercicio de "trasnformar" un ejercicio en una situación problema que genere un desafío para los estudiantes respeto de la manera de abordar su resolución. Lo aquí presentado es a modo de ejemplo, pueden tomar algunos de estos u otros que formen parte de sus propuestas de trabajo. Luego pueden conversar en los obstáculos y desafíos que presenta esta actividad.

Física

> "Un automóvil aumenta su velocidad de 0 a 120 km/h en 30 segundos. ¿Cuál es su aceleración?"

Química

> "¿Cuántos mililitros de soluto se necesitan para preparar una solución 15 % V/V? Ten en cuenta los ejercicios realizados anteriormente."

Biología

> "Determinar el genotipo y fenotipo de la F1 a partir de un padre ojos azules homocigota con una mujer de ojos azules heterocigota".

Ciencias de la Tierra

> "¿De qué manera el movimiento de rotación de la tierra determina el ciclo de días y noches?"

Tercer Momento: Hacia la construcción de acuerdos institucionales en el área de Ciencias Naturales para planificar el proceso de abordaje y resolución de situaciones problemas

A continuación, se presentan algunos interrogantes que pretenden colaborar con la construcción de acuerdos instituciones en el área de Ciencias Naturales. Es importante aclarar que la discusión no se agota en ellas y pueden incluir otras que consideren relevantes.

Actividad N°3

En pequeños grupos en dónde haya docentes de más de una disciplina del área los invitamos a reflexionar y dar respuestas a los siguiente aspectos a considerar al incorporar el trabajo con situaciones problemáticas desde este enfoque.

Sobre las características o condiciones de las situaciones problemáticas

¿Elegimos situaciones problemáticas que posibilitan una variedad de estrategias de resolución en lugar de “problemas tipo”?

¿Elegimos enunciados de situaciones problemáticas que tengan varias soluciones además de problemas con una única solución?

¿Presentamos situaciones problemáticas abiertas, con objeto de que los estudiantes puedan tomar decisiones para resolverlas?

Sobre la selección de situaciones problemáticas

¿Seleccionamos situaciones problemáticas con preguntas que no se podrán contestar, o que conduzcan a los estudiantes a buscar información en otras fuentes?

¿En la selección de situaciones problemáticas, nos anticipamos a los posibles procedimientos de resolución de los estudiantes?

Sobre la intervención didáctica

¿Solicitamos, desde el momento de presentación de la situación problemática, el registro del proceso que implica su abordaje y resolución?

¿Posibilitamos que elaboren procedimientos propios de resolución, incluyendo, en caso de ser necesario, diseños experimentales?

¿Promovemos instancias de discusión sobre otras soluciones posibles de otros equipos?

¿Planteamos una reflexión sobre los posibles conflictos entre algunos resultados y las concepciones iniciales?

Puesta en común para socializar lo elaborado.

Materiales de referencia

Ministerio de Educación de la Nación. (2010). Una Escuela Secundaria Obligatoria para todos. La capacidad de resolución de problemas.

Ministerio de Educación Provincia La Pampa (2009). Materiales Curriculares de la Educación Secundaria. Biología, Química y Física.

Perales Palacios, Javier. (1998) La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. Revista Educación y Pedagogía.

POZO, Juan Ignacio y otros (1997). “Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias”, en Alambique N° 5, pp. 16- 26.

Varela Nieto, Paloma. (1994). La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias. Aspectos didácticos y cognitivo. Universidad Complutense de Madrid.