

PROYECTO DE CAPACITACIÓN

TÍTULO

Investigación escolar y actividades prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales

SÍNTESIS DEL PROYECTO

Esta propuesta de capacitación se presenta como un espacio de reflexión acerca de las aplicaciones y potencialidades didácticas del modelo de investigación escolar centrado en la resignificación de las actividades experimentales en el aula de ciencias naturales, como estrategia para la apropiación significativa de aprendizajes y saberes socialmente productivos.

El recorrido que se propone, parte de la reflexión de las consideraciones básicas de la Teoría de la Actividad y en el contexto de las orientaciones didácticas del Diseño Jurisdiccional para la enseñanza del núcleo Materiales y el Calor. En este sentido, en el primer encuentro se revisarán las finalidades de la enseñanza de la enseñanza de las Cs. Naturales en el nivel primario, para abordar las relaciones intrínsecas en términos metodológicos, epistémicos y pedagógicos, con la perspectiva didáctica enunciada. Este espacio de reflexión se iniciará con el planteo de una situación-problema relativa a los materiales y el calor, en la que a partir de la praxis, se anclarán los conceptos centrales del modelo didáctico referido, concepción de ciencia al que adscribe el DC, los obstáculos para la enseñanza del tema, etc Finalmente se cerrará el encuentro con una conceptualización formal de los mismos mediada por una presentación donde se enmarca el entramado conceptual construido.

En los encuentros siguientes, se abordarán posibles organizaciones de los contenidos disciplinares, prescriptos en el DC, para centrar los intercambios en los procesos de re-construcción de los modelos explicativos que habitualmente poseen los alumnos como teorías implícitas de partida. En este momento se

abordará el análisis de la potencia didáctica de algunos recursos digitales y su impacto en términos de cambio conceptual; dando relevancia al contexto didáctico y la lógica que se construya en torno a estas aplicaciones. Finalmente, se propone la elaboración e intercambio de secuencias didácticas articuladas en torno a problemas o preguntas investigables como anclaje del desarrollo conceptual del contenido, en el marco del modelo investigativo. En estas secuencias, consideramos necesario, articular al menos una aplicación TIC como estrategia para promover la enseñanza de modelos en ciencias naturales.

LOCALIZACIÓN

Pcia de Buenos Aires

DESTINATARIOS

Docentes y directivos del Nivel Primario y modalidades.

FUNDAMENTACIÓN

Desde los fundamentos de la Teoría de la Actividad y la Evaluación Formadora (Nunziati 1990. Jorba y Sanmartí 1995. Sanmartí y Bargalló 2012) se destaca la necesidad promover la apropiación o representación de los objetivos relativos a una instancia de aprendizaje. Como corolario, de esta perspectiva, la formulación de preguntas y la consciencia de estos interrogantes, debe traccionar la actividad escolar. En este sentido, la intervención docente es central para recortar el objeto de estudio y proponer una sutil y adecuada orientación para que las preguntas iniciales se transformen en preguntas investigables. (Furman y Zysman 2001)

Desde esta perspectiva, entendemos que enseñar Ciencias Naturales en Primaria implica promover en los niños una visión crítica y reflexiva del mundo que los rodea. Sistematizando y construyendo categorías analíticas que profundicen sus ideas acerca de los fenómenos de la realidad para que exploren, hagan predicciones y diseñen actividades para poner a prueba sus hipótesis. Estas acciones pueden ser posibles si se incluye en la enseñanza de los contenidos situaciones problemáticas. Esta mirada permitiría la posibilidad de elaborar

diferentes tipos de respuestas, que favorezcan la experimentación, el análisis de diferentes fuentes de información y el desarrollo de generalizaciones para aplicar a nuevas situaciones.

OBJETIVOS

- Desarrollar el abordaje de núcleo los materiales y el calor desde la integración didáctica entre el conocimiento escolar y científico.
- Desarrollar habilidades relativas la formulación de preguntas investigables que puedan transponerse en el aula de ciencias.
- Fomentar procesos de reflexión sobre su propia práctica.
- Analizar críticamente las actividades experimentales tradicionales para revisitarlas desde una perspectiva anclada en el modelo de investigación escolar.
- Integrar recursos TIC en el diseño de situaciones de enseñanza
- Planificar situaciones de enseñanza adecuadas a la realidad escolar, en las que se efectúe la transposición didáctica de los contenidos del núcleo materiales y el calor

CONTENIDOS

Primer encuentro

Formulación de Preguntas de investigación: competencias científicas implícitas. Análisis de los experimentos desde una perspectiva de ciencia escolar y el enfoque de enseñanza por indagación. Obstáculos para la enseñanza de

calorimetría en el nivel primario. Concepciones alternativas y construcción del entramado semántico. Esquema de progresión. Integración de Recursos TIC al servicio de las actividades experimentales en el aula de ciencias.

Segundo Encuentro:

Trabajo con variables experimentales. Diferencias entre explorar y experimentar. Modelización y diseño de montajes experimentales sencillos como estrategia para responder preguntas investigables. Transformación de actividades instructivas en actividades de indagación. Análisis del entramado conceptual desde las dimensiones conceptuales y los modos de conocer. Integración de Recursos TIC al servicio de las actividades experimentales en el aula de ciencias.

Tercer encuentro: (encuentro evaluativo en las dos últimas hs)

Patrón semántico y construcción de modelos. Justificación y explicación como habilidades cognitivas. Organización y registros de la información en un experimento. Discusión de los resultados. Argumentación a partir de los datos experimentales y de diferentes fuentes de información. Integración de Recursos TIC al servicio de las actividades experimentales en el aula de ciencias.

DURACIÓN Y CARGA HORARIA

La propuesta de capacitación del mes de febrero reunirá un total de 20 horas reloj (equivalentes a 30 horas cátedra) desagregadas en 12 horas reloj presenciales (3 clases de 4 horas reloj, que incluirán en la última 2 –dos- horas que se destinarán a la evaluación final, presencial y escrita), y 8 horas reloj de tareas/trabajos no presenciales.

PROPUESTA DIDÁCTICA

Esta propuesta de capacitación se ofrece en el formato de curso, y pretende responder a las necesidades profesionales de los docentes del nivel primario en cuanto a la apropiación de estrategias didácticas y conceptuales relacionadas a las actividades de investigación escolar -Razón por la cual se involucran cuestiones psicológicas, epistemológicas, curriculares, sociológicas, comunicacionales y de actualización disciplinar- promoviendo el intercambio de experiencias docentes y el análisis de las diferentes posibilidades y estrategias de implementación de esta perspectiva. A lo largo de este recorrido, se deberá concretar un documento que contemple el abordaje de un núcleo temático, acorde a la propuesta curricular vigente para el nivel donde el docente desarrolla sus funciones. Se propone, entonces, la elaboración de una secuencia de actividades que pueda plasmarse en el aula y que por sus características, se presente como una propuesta superadora a los esquemas tradicionales que prevalecen en la enseñanza de las ciencias.

En verdad, las actividades de planificación y experimentación, no son actividades ajenas al quehacer diario del docente. Sin embargo, el abordaje sistémico de la enseñanza dentro de un marco teórico que dé fundamento a su práctica, la reflexión sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales, los debates acerca de los criterios de selección y alcance de contenidos en los DC, la organización de las actividades, el análisis de las posibilidades didácticas de las experiencias prácticas y de la utilización de recursos digitales. Así como, la posterior materialización de estas cuestiones en la formalización de una secuencia didáctica; suelen ser aspectos que no se ejercitan en las escuelas, y que de hacerlo, mejorarían su trabajo profesional.

Las características intrínsecas de un curso de capacitación confieren al profesor a cargo, un rol de orientación frente a la elaboración por parte de los colegas de sus respectivos proyectos didáctico-pedagógico. Dentro de este esquema se pretende:

- Promover el análisis de los factores que podrían influir en la ejecución de los proyectos individuales en el contexto de la cultura escolar donde será implementada la práctica.
- Proveer bibliografía básica con relación a los temas propuestos en el curso, para su posterior análisis.
- Generar espacios de reflexión sobre la validez del modelo didáctico seleccionado.
- Verificar la pertinencia y criterio de selección de contenidos conforme a los lineamientos curriculares de la jurisdicción.
- Proponer la formulación de problemas abiertos.
- Proponer el diseño de prácticas de laboratorio que guarden relación con el objetivo pedagógico que se pretende alcanzar.
- Destacar el valor de la comunicación formal de resultados como un elemento estructurante del conocimiento.
- Orientar la elaboración de una unidad didáctica pertinente y factible.

DESARROLLO DE UNA JORNADA TIPO DE CAPACITACIÓN

Primer encuentro

Formulación de Preguntas de investigación: competencias científicas implícitas. Análisis de los experimentos desde una perspectiva de ciencia escolar y el enfoque de enseñanza por indagación. Obstáculos para la enseñanza de calorimetría en el nivel primario. Concepciones alternativas y construcción del entramado semántico. Esquema de progresión. Integración de Recursos TIC al servicio de las actividades experimentales en el aula de ciencias.

Primer momento

- Presentación del grupo de colegas que compartirán este espacio de formación permanente.

- Presentación de una síntesis del curso donde el capacitador realizará una breve descripción del recorrido cognitivo, los temas a tratar en curso, aspectos a evaluar y condiciones de acreditación.
- Se presentarán los propósitos y el recorrido de este encuentro en particular.

Segundo momento

Se presenta en el contexto de una charla informal, una situación integrada al relato que en principio, no parece tener relación con los propósitos del curso.

Para ejemplificar esta idea, se presenta a continuación una situación concreta en un escenario posible de aula de capacitación. En este relato imaginario se incluyen algunas notas que debieran destacarse para ir organizando el entramado conceptual mientras se realiza el intercambio con los interlocutores.

Puesta en escena.

Mientras se prepara el equipo de proyección para la presentación, el capacitador se queja del calor... Pregunta si fueron de vacaciones, se detiene a escuchar los relatos, continua armando el equipo y hace un comentario personal sobre una situación que vivió en el verano.

-La verdad es que es heroico venir a capacitarse con este calor! El calor me quita fuerza... es para estar en la pileta! Cuando venía para acá, me acordaba del frío que hacía en la montaña! Este año nos fuimos con otros compañeros a escalar el volcán Lanín. Siempre disfruté la carpa! Y me sigue gustando acampar, pero en la montaña hacía frío! Una madrugada me desperté helado. Entre la vigilia y el sueño trataba de entender porqué sentía tanto frío. Me dije: Dejé el cierre de la carpa abierto! Sin abrir los ojos repasaba los movimientos y no... Entonces es el cierre de la bolsa de dormir!... Reviso con la mano y no!.. Entonces seguro que puse mal el aislante térmico!

¿Conocen lo que es un aislante térmico para acampantes?

Nota: habitualmente hay personas dentro del grupo que no conocen un aislante térmico para acampantes. En este punto es necesario que quienes si lo conozcan hagan un esfuerzo por describirlo y así los otros puedan construir una representación del objeto. Aquí se juegan varias cuestiones que hay que subrayar con sutileza. Una refiere a diferenciar las características de una descripción de otras cuestiones como la justificación o la explicación. Esta etapa del diálogo debe sembrar las simiente de una línea clave en el aprendizaje de las ciencias naturales relacionadas con competencias cognitivo lingüísticas puestas en juego en la construcción de significados y aprendizajes en ciencias. Por ponerlo en palabras de Neus Sanmartí (2007) “Son habilidades cognitivas, ya que han de poner en práctica sistemas de razonamiento, y son habilidades lingüísticas porque han de saber escribir los distintos tipos de textos asociados”. Debe distinguirse lingüísticamente los observables de las explicaciones que refieren a una carga teórica en relación a las funciones del objeto. Es muy común que al describirlo, se incluyan fraseas como “sirve para que no tengas frío” o “sirve para que no pase la humedad porque es de goma eva” etc

Otra cuestión emergente en este intercambio refiere a las analogías. (En relación a ellas, puede consultarse los trabajos de Galagovsky o Miguel, donde advierten las ventajas y obstáculos que éstas conllevan) Es muy común que refieran al aislante como “ algo parecido a la membrana de los techos” o “ es como lo que se pone en el parabrisas para el sol” etc. Como sea, creemos que hay que atender a estas oportunidades de analizar el lenguaje y su incidencia en el aula de ciencias. Nada de esto debiera discutirse aquí, solo señalar algunas cuestiones que serán abordadas con propiedad en el momento de formalización previsto avanzado el encuentro.

Luego de describir el aislante, se destaca el hecho de que tiene solo una cara aluminizada. Inmediatamente se pregunta por ejemplo: ¿Cual de las caras debe colocarse hacia arriba para mejorar la aislación térmica?

Nota: En este punto, hay que intervenir rápidamente y no permitir que se expresen explicaciones. Es conveniente que la pregunta se transforme para que la respuesta sea “arriba” o “abajo”. Por ejemplo ¿vos colocarías el aluminio para arriba o para abajo?

Esta cuestión no es caprichosa, hay trabajos de varios autores que recogen y profundizan la ley de doble formación de Vygotski señalando cómo evolucionan y se modifican los discursos personales por la influencia de otros relatos “razonables” etc. La trascendencia de este momento tendrá impacto si se logra generar una controversia. Habitualmente, hay una elección dividida sobre el particular. En la etapa siguiente se pide se expliquen las razones que internamente decidieron la respuesta aquí, se puede y se debe intervenir para ayudar a construir explicaciones que validen sus decisiones. Una característica de la pregunta inicial, es que aunque se cree que puede responderse inmediatamente, no resulta tan clara la respuesta cuando se escuchan las explicaciones. Un lugar de tensión común es la controversia entre los que se oponen a dejar el metal para a dentro porque opinan que la alta conductividad térmica del aluminio disipa mayor energía; y los que incorporando la noción de reflectibilidad, se encuentran en las antípodas del pensamiento anterior. Este escenario, permite señalar alguna característica de las preguntas investigables. Insistimos en la conveniencia, (para esta estrategia de presentación) de señalar con sutileza estas cuestiones que serán tratadas dentro de un marco teórico avanzado el encuentro.

Una vez que se ha logrado construir algunas líneas argumentativas, es notoria la visualización de modificaciones en las ideas iniciales, pero no hay certezas. Este es el momento de proponer un ensayo para comprobar una u otra posición. ¿Como podemos comprobar cuál es la respuesta más atinada?

Nota: Habitualmente se bromea con salir en carpa etc, todas estas son oportunidades para ir señalando las distinciones entre los montajes experimentales y la realidad.. Para analizar estos montajes como artilugios o simplificaciones de la realidad donde se define que variables se controlarán y en que condiciones se realizará el montaje.

Seguramente entran en discusión emergentes como las nociones de barrera de humedad y de sistemas abiertos etc. La idea es pensar en un sistema cerrado que evite la convección, pero que pueda intercambiar energía con el medio. Es necesario orientar con sutileza esta instancia discutiendo ¿qué vamos a medir? ¿en qué condiciones? ¿cuál será la fuente de energía más viable para poder estimar la energía disipada? ¿que distinciones conceptuales hay entre equilibrio térmico y estado de régimen, etc. Pero invariablemente puede predecirse con gran certeza las características básicas del montaje experimental. Esto también hay que subrayarlo... la investigación escolar es una actividad planificada y coherente con un propósito de enseñanza pensado en un tiempo escolar.

Durante todo este tiempo de intercambios, es necesario detenerse en el análisis de las dificultades para la enseñanza de las nociones básicas que en definitiva, se enseñarán en las aulas de primaria. En este sentido, la lectura del DC enmarca la problemática y orienta sobre el nivel de conceptualización que pretendemos enseñar, sin perjuicio de las conceptualizaciones que en el contexto formativo del aula de capacitación, podemos abordar.

Tercer momento

Se presenta un power point o impress, formalizando los conceptos trabajados en una lógica donde las partes se integran luego de haberlas transitado.

Presentación de actividades autónomas para el próximo encuentro, invitando a la materialización de un montaje que de alguna manera nos permita recoger datos sobre el problema trabajado en este encuentro y cierre

BIBLIOGRAFÍA

Para cursantes

SANMARTI, N BARGALLO, C Enseñar a plantear preguntas investigables. Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales N° 70 Pag 27- 36. 2012

EXPEDICIÓN CIENCIA. Guía de ejercicios para el diseño experimental. 2015 Disponible en [www. expedicionciencia.org.ar](http://www.expedicionciencia.org.ar) Opcional

PEDROL, Héctor “*La transformación del trabajo práctico*” Rev. Educación en Ciencias Matemáticas y Experimentales. Vol. IV pp. 25-39. 2001 (opcional)

GELLON, G. Los experimentos en la escuela, la visión de un científico en el aula.

Del capacitador:

AREA MOREIRA, M “Los efectos del modelo 1:1 en el cambio educativo en las escuelas. Evidencias y desafíos para las políticas iberoamericanas” Revista iberoamericana de educación. N° 56 pp. 49-74. 2011

BLATT, F “Fundamentos de física” Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

CHAMIZO, José Antonio (comp.) “*Antología de la enseñanza experimental: Los trabajos prácticos*” Facultad de Química UNAM. México. pp. 49-65 2004

CHALMERS, A. “*¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*” Siglo veintiuno editores 1976

DREWES, A., IULIANI, L.(2003) "El enfoque CTS por situaciones problema: una propuesta para el aprendizaje de contenidos de contaminación ambiental", Alambique - Didáctica de las Ciencias Experimentales, N° 35, Año X, Intercambio, pp. 90-99. Barcelona, Graó.

DRIVER, R. (1988). *Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo de ciencias. Rev. Enseñanza de las ciencias. 6 (2) pp 109-120. Barcelona*

FURMAN; M. *Educación mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia XI Foro Latinoamericano de Educación, Santillana*

GARCÍA DE RICART, M. (Área Primaria, GCBA) Cátedra CTS + I Argentina-Uruguay - Primer Seminario OEI-UBA. *La orientación CTS como posible eje organizador de contenidos del Área de Ciencias Naturales en los primeros ciclos de la escolaridad.*

GELLON, G y otros (2005). "La ciencia en el aula" Cuestiones de Educación. Paidós. Bs. As.

GIL PÉREZ, DANIEL *et al.* (1992), "La didáctica de la resolución de problemas en cuestión: elaboración de un modelo alternativo", en: *Didáctica de las Ciencias experimentales y Sociales* nº 6, Barcelona

HEWITT, Paul "The Physics Teacher" (Selección de problemas) Addison Wesley Publishing Company. California. EUA. 1988

HEWITT, Paul "Física conceptual" Addison-Wesley Iberoamericana. México. 1995.

HODSON, D. (1990) "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de Laboratorio". *Rev. Enseñanza de las ciencias. 7 (2) pp. 105-130. Barcelona. 1990*

HOLTON, G. *“Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas”*. Revertè. Barcelona 1976.

MAIZTEGUI, A y otros(2002) “Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada” Rev iberoamericana de educación n° 28.

MOREIRA, M. *“Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal”* Presentado en el I Congreso Nacional de Educación en Ciencias Naturales, Córdoba, Argentina, 20 y 21 de agosto de 2004. Publicado en la Revista Chilena de Educación Científica, 3(1): 10-17, 2004.

PALMA, H., WOLOWELSKY, E. *“Imágenes de la racionalidad científica”*, EUDEBA,. Extensión Universitaria, Serie Divulgación "La Estantería Hipotética", Buenos Aires, 2001

POZO, J. y otros. *“Aprendizaje de estrategias para la solución de problemas en ciencias”*. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales. 5: 16- 26.1995.

ROJO, Alberto *“La física en la vida cotidiana”* Siglo veintiuno editores. UNQUI 2007

SANMARTÍ, N; IZQUIERDO, M; GARCÍA, P.. *“Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias”*. Cuadernos de pedagogía, 281, pp 54-58.1999

SANMARTÍ, Neus *“Enseñar a elaborar textos científicos en las clases de ciencias”* Didáctica de las Ciencias Experimentales. 12. pp.51-61. 1997

SEP. México *“Ciencias. Antología. Primer taller de actualización sobre los programa de estudio 2006”* D.F. México. 2006.

VILCHES, A. (1999). El contexto Ciencia Tecnología y Sociedad. *Cuadernos de pedagogía*, 281, pp 64-67

LEGISLACIÓN VIGENTE Y LINEAMIENTOS POLÍTICOS EDUCATIVOS DE LA PCIA DE BS.AS.

EVALUACIÓN

Criterios

Es claro que el proceso de evaluación debe promover la reflexión consciente de los logros y desaciertos a cada actor involucrado en este espacio. La evaluación es, entonces, un continuo presente a lo largo de todo el trayecto. Desde esta perspectiva, las diferentes categorías que más abajo, se presentan simplemente como una mayor aproximación para su análisis.

Los criterios de evaluación que se proponen son la disposición para:

- Asumir una actitud crítica respecto de los modelos didácticos sustentados en el positivismo.
- Analizar las posibilidades de transposición de las propuestas de actividades presentadas, introduciendo novedades que fortalezcan la apropiación de aprendizajes relativos a los materiales y el calor.
- Reconstruir un recorrido significativo previo al empleo de una actividad de práctica, real o virtual, para que ésta se transforme en un recurso didáctico.
- El cumplimiento de las actividades no presenciales

Como se señala más abajo, es condición de acreditación el desarrollo de una secuencia de actividades para su implementación escolar. En este sentido se valorará:

- El enfoque didáctico acorde a los lineamientos propuestos en el DC.
- La utilización de actividades con soporte TIC que promuevan el cambio conceptual.
- La presentación virtual previa de las producciones parciales y el intercambio que de allí se genere.

- La problematización del contenido que promueva acciones autónomas vinculadas a la investigación escolar.

Instrumentos de evaluación

Las producciones grupales de cada encuentro y el registro permanente, serán instrumentos clave de la evaluación formativa. Sin embargo, la tutoría sobre las producciones parciales que se propone realizar en red, permite una visualización de los estados de avance y apropiación de contenidos trabajados en los encuentros. A modo de ejemplo se indica una posible consigna en torno a la cual se desarrollaría la producción a evaluar.

Consigna:

Se solicita el diseño de una/s experiencia/s referida al núcleo materiales y el calor prescripto por el DC, que promueva la construcción de un modelo conceptual que la explique. Para tal propósito, se deberá formular una breve fundamentación de esta propuesta, enunciado los objetivos de la misma. Se solicita también, un modelo de relevamiento de ideas previas y una/s actividad/es acompañada de una guía didáctica donde se indique y se formulen preguntas que orienten y promuevan el cambio conceptual

Requisitos para la acreditación

- Los cursantes deberán registrar 100% de asistencia a los encuentros.
- Asumir una actitud positiva frente a nuevas ideas, evaluando la posibilidad de implementación de las mismas en sus clases.
- Presentar en cada encuentro el trabajo práctico o lectura propuesta por el capacitador, si se indicase como actividad obligatoria.
- Presentar una Secuencia de actividades centrada en la resolución de un problema dentro del marco del modelo de investigación escolar, pensada desde los aspectos discutidos en el curso, que deberá defender en la evaluación final.
- Aprobación de la evaluación presencial individual y escrita. - Resolución 3817/07.

