



CONVERSEMOS

CUADERNO DOCENTE



**LA EDUCACIÓN
EN CIENCIAS
NATURALES**
pág. 3

LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA **pág. 11**

EL CUADERNO DE CIENCIAS NATURALES,
RECURSO PEDAGÓGICO PARA MATERIALIZAR LA
INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA **pág. 29**



DATOS

NOMBRE

ESCUELA

Conversemos: Cuaderno Docente N° 6

Coordinación Escuela

División de Educación General
Ministerio de Educación
República de Chile

Edición

nn

Impresión

Marzo- Abril 2016

Edición Impresa para ser distribuida por el MINEDUC a Escuelas Básicas.

Distribución Gratuita

PRESENTACIÓN

La Reforma Educacional en curso busca que niñas, niños y jóvenes accedan a una educación pública gratuita y de calidad, como un derecho garantizado. Esto implica un proceso de mejoramiento educativo integral, en el que las comunidades educativas reflexionen participativamente sobre los cambios que es necesario implementar en los establecimientos para avanzar en calidad e inclusión.

En este contexto, el Ministerio de Educación, a través de diversos recursos y acciones, se ha propuesto intencionar un proceso de diálogo pedagógico a partir del currículum y su implementación para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan cada día en las aulas.

El Cuaderno Conversemos se entregará a cada educadora, educador y docente, para conformar una creciente biblioteca personal que pone a disposición un conjunto de artículos en los que se abordan temas, estrategias y experiencias, a partir de los cuales es posible revisar las propias prácticas docentes en instancias periódicas de encuentro en la escuela, facilitando compartirlas y enriquecerlas. Cada uno de estos Cuadernos intencionará diferentes temas curriculares. En este número, el tema central es la Indagación Científica como enfoque educativo para la alfabetización científica de las y los estudiantes.

Se incluyen preguntas orientadas a propiciar conversaciones entre docentes de los diferentes niveles escolares, con el objetivo de compartir y contrastar sus visiones acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, así como consensuar modos de enfrentar los desafíos que el contexto nacional e internacional propone. Sin duda, serán muy importantes las interrogantes que surjan en cada grupo docente, porque centrarán la reflexión en las necesidades particulares de cada establecimiento.

Pensar sobre los sentidos y estrategias de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales en todos los niveles de la escolaridad, implica necesariamente discutir la importancia de la alfabetización científica, cómo niños y niñas se preparan con conocimientos, habilidades y actitudes científicas para enfrentar el entorno en el que día a día se desenvuelven. Qué modelos o estrategias se implementarán y qué responsabilidades corresponden a cada docente en la enseñanza, también se encuentra presente en el ámbito de las discusiones propuestas.

El propósito central es reunir al conjunto de agentes educativos en torno a una reflexión crítica sobre el rol e importancia de la ciencia dentro y fuera de los establecimientos, así como de la indagación científica como promotora de una visión de aula para la alfabetización científica, permitiendo que en la ciencia escolar niñas y niños desarrollen habilidades y actitudes científicas que les permitan relacionarse activamente con un entorno que cambia constantemente. Por otra parte, la reflexión continua de las y los docentes debe traducirse en medidas y acciones concretas que puedan incorporarse en los Planes de Mejoramiento Educativo (PME).



ADRIANA DELPIANO PUELMA
Ministra de Educación

ÍNDICE

MARCO INTRODUCTORIO

LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES	3
------------------------------------	---

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA	11
UNIDAD TEMÁTICA PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES	23
PLANIFICACIÓN INTEGRADA: ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL AULA RURAL MULTIGRADO	26
EL CUADERNO DE CIENCIAS NATURALES, RECURSO PEDAGÓGICO PARA MATERIALIZAR LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	29

COMPARTIENDO EXPERIENCIAS

UNA EXPERIENCIA DE COLABORACIÓN PROFESIONAL: DOCENTES DE ESCUELA BAÑOS DE TANHUAO	36
PLANIFICACIÓN INTEGRADA: UNA PROPUESTA PARA LA INDAGACIÓN EN EL AULA DIVERSA	39

TEMAS / TALLERES

INVITACIÓN A INDAGAR EN CUADERNOS DE CIENCIAS NATURALES	43
---	----

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

RESEÑA DE LIBROS	48
RECURSOS WEB SUGERIDOS	50



LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

EDGARD HERNÁNDEZ LEMA, ROBERTO MORALES AGUILAR, DANIEL CAFFI PIZARRO,
ANA MARÍA ARAYA GONZÁLEZ

El vertiginoso avance en la producción de nuevo conocimiento y la democratización de este a través de Internet, desafía a la escuela a replantearse los modos en que las y los estudiantes se aproximan a los aprendizajes para participar de la sociedad y su desarrollo. La entrega de conocimientos factuales ya no es prioritaria; el desarrollo de habilidades y actitudes para la participación ciudadana y el dominio de habilidades para seguir aprendiendo se consideran como elementos interrelacionados. La educación formal de las Ciencias Naturales debe concebirse como una formación integral del alumnado, en la que esté involucrada la opinión crítica, la tolerancia y el respeto, la participación democrática al interior del aula, con foco en el desarrollo de habilidades propias de la disciplina.

Considerando lo anterior, temas relativos al aprendizaje de las Ciencias Naturales, como la contaminación, la escasez de agua, la transgenia, la pérdida de biodiversidad, el desarrollo de la industria agroquímica y el impacto en la biodiversidad y la salud humana, el calentamiento global, nos hacen evidente que estamos en una sociedad que requiere de ciudadanos con pensamiento crítico y participación social.

En este escenario, la sociedad se ha organizado para promover aprendizajes que involucren el desarrollo de la ciudadanía (UNESCO, OEI, PISA, MINEDUC 2012), a través de una mirada común respecto al rol de los establecimientos y el desarrollo de las naciones. La Enseñanza y Didáctica de las ciencias, por su parte, han avanzado en una visión acerca de los aspectos centrales que debería promoverse en la clase de Ciencias (IAP¹, NSRC, NSTA). Y se han formulado estándares, tanto nacionales como internacionales, que han sido tomados por los currículum del mundo (PISA 2006, TIMMS) incluido el currículum chileno.

1. IAP (2005). Report of the Working Group on International Collaboration in the Evaluation of Inquiry-Based Science Education (IBSE) Programs. Recuperado de: <http://www.interacademies.net/cms/3362.aspx>

A continuación analizaremos los desafíos de la enseñanza de las ciencias, iniciando con el contexto internacional de la Alfabetización Científica, el currículum nacional de ciencias y revisaremos especialmente el enfoque indagatorio, promovido por el Mineduc desde el año 2003 en el marco de una educación en ciencias con foco en el desarrollo del pensamiento y habilidades de indagación científica en climas escolares que promueven el desarrollo de las habilidades propias de la ciudadanía.

ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA: DESAFÍOS PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES

La discusión sobre qué y para qué enseñar y aprender ciencias nos lleva a abordar los consensos mundiales respecto a la educación en ciencias. Nos referimos específicamente al concepto de “Alfabetización Científica”, el que reúne los grandes propósitos de la enseñanza de las ciencias, declarados en la última década en el currículum de numerosos países², incluido Chile³. El concepto de alfabetización científica, acuñado por la OCDE⁴ a través de la Prueba PISA, reconoce los consensos de las y los educadores de los países desarrollados, respecto a qué es importante que sepan, valoren y sean capaces de realizar los ciudadanos, en las situaciones que comportan un contenido científico o tecnológico.

Entre los principales consensos se encuentra el manejo científico de contenidos, la explicación de fenómenos y el uso de evidencia científica para la toma de decisiones y el desarrollo de la ciudadanía⁵. De esta manera, la educación científica escolar no solo tiene como propósito que los estudiantes aprendan contenidos científicos, sino también que desarrollen actitudes y valoren el mundo natural; que adquieran y refuercen habilidades de pensamiento, sociales y lingüísticas que se inician tempranamente; la creatividad, la capacidad de argumentación basada en la evidencia disponible, el uso del pensamiento lógico, así como el desarrollo de inferencias y la capacidad de elaborar preguntas científicas. Con esto se promueve también la comprensión de que el conocimiento científico se genera a través de la investigación que realizan personas comunes y corrientes que se dedican a producir conocimiento científico⁶.

Existe consenso también en que la enseñanza de las ciencias debe fomentar que niños, niñas y jóvenes se conviertan en ciudadanos informados, con capacidad de opinión y participación crítica en la toma de decisiones con base científica⁷. Esta visión implica un enfoque de enseñanza más integrado, de la mano con el desarrollo de un ambiente propicio al interior del aula, que promueva el respeto y la participación en la sociedad. De esa manera no se deja atrás a ningún estudiante, ya que se ofrecen oportunidades de aprendizaje para todas y todos⁸, pues en palabras de Macedo y Katzkowicz⁹ “no podemos separar la alfabetización científica y tecnológica del concepto de alfabetización general ya que la cultura científica contribuye a la formación ciudadana, al desarrollo social y económico de las sociedades y por lo tanto a la inclusión y la equidad social”.

2. Abd-El-Khalick, F.; Boujaoude, S. Duschl, R.; Lederman N.G; Mamlok-Naaman, R.; Hofstein, A.; Niaz, M.; Treagust, D. y Tuan, H. (2004) Inquiry in Science Education: International Perspectives Science Education, Volume 88, Issue 3, p. 397-419. United States.

3. Ministerio de Educación (2012) Bases Curriculares de Ciencias Naturales.

4. OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

5. OCDE 2013. Marco para la elaboración de pruebas Pisa 2012.

6. Settlage J. & S. Southerland (2012), Teaching Science to Every Child. Routledge, USA.

7. Lederman, N. J. Lederman & R. Bell (2004). Constructing Science in Elementary Classrooms. Pearson Education, Inc.; Bybee, R. W., J. C. Powell, & L. W.

Trowbridge (2008). Teaching secondary school science. Pearson Education, Inc.; Ward, H., J. Roden, C. Hewlett & J. Foreman (2008). Teaching science in the primary classroom. SAGE Publications Inc.

8. Settlage J. & S. Southerland (2012). op. cit.

9. Macedo, B. y R. Katzkowicz (2002). Repensando la Educación Secundaria. En UNESCO/OREALC. Educación secundaria. Un camino para el desarrollo humano. Santiago: OREALC.

Los invitamos a reflexionar en conjunto en torno a algunas interrogantes:

¿En qué medida mi práctica pedagógica habitual, considera una visión integrada de la enseñanza de las ciencias?

¿Qué condiciones deberían existir para llevar a cabo el proceso de alfabetización científica en el aula? ¿Cuál es mi rol en la generación de estas condiciones? ¿Cuál es el rol de la unidad técnica y el equipo directivo? ¿Cuál es el rol de las y los estudiantes?

¿Cómo los docentes, el equipo técnico y el equipo directivo podríamos generar condiciones para avanzar hacia una alfabetización científica de nuestros estudiantes?

EL CURRÍCULUM NACIONAL Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Antes de revisar el enfoque de educación científica que se presenta en el currículum nacional, se destaca que en el caso de Chile la enseñanza de las ciencias se encuentra presente en toda la educación formal de los niños y jóvenes, desde el núcleo “Seres vivos y su entorno” en Educación Parvularia, en el que “Se pretende que los niños y niñas establezcan relaciones, identificando procesos e interdependencias con el entorno inmediato, sus elementos y fenómenos, desarrollando actitudes indagatorias, la capacidad de asombro y de aprender permanentemente, a través de una exploración activa y consciente según intereses de diversos tipos”¹⁰, y en particular potenciar la capacidad de niñas y niños de “descubrir y conocer activamente el medio natural, desarrollando actitudes de curiosidad, respeto y permanente interés por aprender, adquiriendo habilidades que permitan ampliar su conocimiento y comprensión acerca de los seres vivos y las relaciones dinámicas con el entorno a través de distintas técnicas e instrumentos”¹¹.

En Educación Básica, en los ejes Ciencias de la vida, Ciencias físicas y químicas y Ciencias de la Tierra y el universo, con foco en el desarrollo de habilidades científicas y el aprendizaje de las etapas de la investigación científica en el marco del desarrollo de habilidades y actitudes propias del área y la participación ciudadana.

En Educación Media se realiza el trabajo específico en las áreas de física, química y biología que, desde una perspectiva de alfabetización científica, busca lograr que todos los alumnos y las alumnas desarrollen la capacidad de usar el conocimiento científico, puedan identificar problemas y esbozar conclusiones basadas en evidencia; de este modo, puedan entender y participar de las decisiones sobre el mundo natural y los cambios provocados por la actividad humana, desde la perspectiva de la integración cultural y política de una sociedad democrática. Así, en el currículum nacional se reconocen tempranamente los propósitos y consensos internacionales abordados antes.

La visión de ciencia planteada en los distintos niveles del currículum nacional, incluye no solo la aproximación a la ciencia como un cuerpo de conocimientos, sino también ideas sobre su naturaleza; por ejemplo, que cualquier teoría o modelo es provisional y está sujeto a la revisión con nuevos datos; sobre la forma de hacer ciencia, donde la búsqueda de evidencias fundamentadas y la argumentación son claves en el desarrollo de competencias científicas; finalmente, también se incluye la revisión de las implicancias éticas, sociales, económicas y políticas del desarrollo científico.

Por lo tanto, es preciso que las y los docentes conozcan los planteamientos centrales que se proponen en el currículum nacional para la enseñanza de las ciencias; comprendan en profundidad los sentidos de la educación en ciencias, la Alfabetización Científica, la adquisición de las grandes ideas de la ciencia, la comprensión de la naturaleza de la ciencia y las relaciones que se establecen entre ciencia, tecnología y sociedad¹² y ¹³, fundamentales para llevar a cabo la formación que la sociedad demanda en temas científicos y ciudadanía.

Abordar la Alfabetización científica, a partir de una visión de ciencia moderna y vinculada al desarrollo de la ciudadanía, impone una serie de desafíos a quienes trabajan en educación en ciencias en el ámbito académico, gubernamental y aulas de establecimientos educativos. Estos incluyen, entre

10. MINEDUC (2005) Bases Curriculares de Ed. Parvularia, MINEDUC. p.73

11. MINEDUC (2005), op. cit.

12. MINEDUC (2012) Bases Curriculares de 1º a 6º básico. Unidad de Currículum y Evaluación.

13. MINEDUC (2014) Bases Curriculares de 7º a 2º medio. Unidad de Currículum y Evaluación.

otros, abordar los enfoques, creencias y concepciones sobre la enseñanza de las ciencias, conocer, analizar y seleccionar las mejores estrategias de enseñanza de las ciencias de acuerdo con los propósitos propuestos, y realizar el mayor esfuerzo para motivar y promover una actitud positiva hacia la ciencia y su aprendizaje por parte de las y los estudiantes. Lo anterior, en el marco de una propuesta curricular actualizada de enseñanza de las ciencias, que tiene como foco una integración de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, así como el desarrollo de habilidades científicas y ciudadanas. Cada uno de estos desafíos debe ser abordado en la escuela por las y los docentes, para aunar criterios pedagógicos que permitan una mirada consensuada respecto a las ciencias y sus desafíos.

Dado lo anterior, el currículum nacional, y particularmente los Programas pedagógicos de Educación Parvularia y los Programas de Estudio de Educación Básica y Media¹⁴, requieren desarrollar un trabajo pedagógico donde se promuevan aprendizajes permanentes y significativos para las y los estudiantes. Si bien los programas¹⁵ no proponen una metodología particular para materializar el enfoque de la asignatura, invitan a considerar todos los elementos antes mencionados, además de orientar hacia un proceso de enseñanza aprendizaje que recoja y considere los principios del constructivismo: las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, la diversidad en los ritmos de aprendizaje, la consideración del contexto socio cultural del entorno escolar; desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje en que las y los estudiantes sean protagonistas y constructores de sus propios aprendizajes, lo que puede apreciarse en los 8 Principios Pedagógicos de las Bases Curriculares de Educación Parvularia y la presentación de los Indicadores de Evaluación de los Programas de Estudio de Educación Básica, que ubican en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje al estudiante¹⁶.

Los invitamos a reflexionar sobre las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las metodologías o estrategias que predominan en mi práctica pedagógica al enseñar ciencias?

14. Ciencias Naturales, Programa de estudio, Primer Año Básico, MINEDUC 2012, (16).

15. En Educación Parvularia se cuenta con Programas Pedagógicos para los Niveles de Transición NT1 y NT2; desde Educación Básica y Media, Programas de Estudio.

16. En Educación Parvularia se plantean 8 principios pedagógicos. Bases Curriculares de Educación Parvularia, pág.17.

LA EXPERIENCIA INDAGATORIA EN CHILE

El concepto “Indagación científica” puede ser entendido como un enfoque pedagógico, objetivo de aprendizaje, metodología de enseñanza; es decir, son un conjunto de conocimientos y creencias que guían la enseñanza de las ciencias (Abell et al. 2006)¹⁸. El MINEDUC, a través de los programas de indagación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales que ha implementado, ha entendido la indagación científica como un enfoque pedagógico a través del cual las y los estudiantes pueden alcanzar el desarrollo de las habilidades, actitudes y conceptos asociados a las Ciencias Naturales, así como una visión moderna de ciencia, en contextos de aprendizaje que promueven el desarrollo de competencias para el ejercicio de la ciudadanía¹⁹.

En el escenario de una educación en ciencias acorde con los principios de integración y ciencia para todos, en el año 2003 el Ministerio de Educación, como resultado de una acción conjunta con la Academia Chilena de Ciencias y la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, implementaron el piloto del Programa de Enseñanza de las Ciencias Basado en la Indagación (ECBI) en seis escuelas básicas de la Región Metropolitana. Este programa planteaba un modelo pedagógico orientado a posibilitar el logro de aprendizajes significativos en la asignatura de ciencias naturales, a través de la utilización de la indagación científica como estrategia de enseñanza.

El programa tuvo una positiva recepción en la comunidad educativa y un gran impacto y motivación en docentes y estudiantes. Dado esto, el Ministerio de Educación amplía la iniciativa gradualmente hasta llegar en el año 2009 a todas las regiones del país, con cobertura curricular para los niveles de Educación Parvularia, Educación Rural y Educación Básica (primero a octavo año básico). Entre 2010 a 2012 el Ministerio Educación, a través del Programa para el apoyo a la Cohesión Social UE-CHILE accede a fondos gracias al proyecto denominado “Proyecto Expansión y Profundización del Programa de Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) como instrumento para la Cohesión Social”, que permitió ampliar la cobertura del Programa ECBI a 413 escuelas a nivel nacional, con especial énfasis en aquellas regiones del centro-sur del país afectadas por el terremoto del año 2010²⁰.

Dentro de los principales logros alcanzados por los programas implementados con enfoque indagatorio en Chile²¹, se destacan cambios positivos en la visión que se tiene de la enseñanza de las ciencias por parte de docentes y estudiantes, el mejoramiento del clima de aula al establecer mejores relaciones colaborativas, la tolerancia y el respeto, el aumento de la motivación por aprender y saber más, la inclusión de estudiantes con mayores dificultades de aprendizaje.

“He disfrutado todas y cada una de mis clases. Yo siempre salgo pensando: ¿Cómo puedo abordar mejor este o aquel tema? ¿Cómo puedo optimizar el tiempo para cultivar de la mejor manera posible las potencialidades de mis alumnos, que están tan faltos de estimulación la mayor parte del tiempo? Cuando veo a mis estudiantes disfrutar de estas lecciones y ver sus rostros entusiastas, su asombro, las dudas, la felicidad, la ira, etc., me siento más comprometido... No puedo evitar reconocer que me siento cansado, pero al mismo tiempo tengo la satisfacción de haber dado lo mejor de mí mismo”.

Profesor de Lo Prado, 2005²²

18. Abell, S., D. Smith & M. Volkmann (2006). Inquiry in Science Teacher Education. En: Flick, L y N. Lederman (eds.). Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education (pp. 389-425). Netherlands: Springer.

19. González et. al, 2009. La educación científica como apoyo a la movilidad social. Estudios pedagógicos 35, (1), pág. 63-78.

20. MINEDUC (2013). Memoria de Actividades del Proyecto de Educación y Cohesión Social, Proyectos de Apoyo a la Cohesión Social Chile - U.E.

21. Devés & López en http://www.ecbichile.cl/wp-content/uploads/2012/05/Handbook_Deves-7-041.pdf

22. Inquiry based science education and its impact on school improvement: The ECBI Program in Chile, recuperado de: http://www.ecbichile.cl/wp-content/uploads/2012/05/Handbook_Deves-7-041.pdf



LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA

EDGARD HERNÁNDEZ LEMA, ROBERTO MORALES AGUILAR, MYRIAM OYANEDER FERNANDEZ,
DANIEL CAFFI PIZARRO.

Tal como se señaló anteriormente, en el marco de la globalización y la sociedad del conocimiento la OCDE plantea que la finalidad última de la educación científica es la alfabetización de las y los estudiantes en términos de apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes respecto de la ciencia, la tecnología y sus relaciones con la sociedad, de modo que la educación en Ciencias permita a las y los ciudadanos comprender los efectos de las tecnociencias en sus vidas y en el medioambiente, con el fin de que puedan tener una participación responsable en los debates y la toma de decisiones acerca de los asuntos importantes de sus vidas y su sociedad¹.

Por ello, es necesario que la enseñanza sea una actividad basada no solo en el dominio conceptual y la experiencia de las y los docentes, sino también alineada a los enfoques curriculares respecto a lo que cada niño y niña debería lograr, y a las estrategias y evidencias que se derivan de las investigaciones sobre didáctica y educación de las ciencias. Entendemos “estrategias” como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por las cuales cada docente y sus estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso de enseñanza aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa².

Actualmente se conocen una serie de estrategias que han demostrado ser eficientes para promover la alfabetización científica, tanto para la comprensión de los conceptos, como la apropiación de los métodos y las características de la ciencia, todas las cuales pueden ser trabajadas en climas de aula que promuevan la participación ciudadana en democracia.

1. Losada, Carmen (2010). ¿Qué es la alfabetización científica? Educación, Suplemento Universidad Autónoma de Ciudad de México N°7.+

2. Feo, Ronald (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. Tendencias pedagógicas N° 16, 222.

Estas estrategias incluyen enseñar a través de³:

- Situaciones de la vida diaria (contextualización de la enseñanza).
- Preguntas y respuestas con tiempo de espera.
- La resolución de problemas.
- Métodos de colaboración.
- Analogías y modelos.
- Mapas conceptuales.
- Indagación científica.

Distintos autores han demostrado también el aporte de otras estrategias, como los debates y la argumentación⁴, la dramatización y el juego de roles⁵, las narraciones o historias en ciencia⁶, el trabajo con episodios históricos de la ciencia⁷, el uso de tecnologías⁸ y las estrategias POE (predecir, observar y explicar)⁹.

Dependiendo de los objetivos de aprendizaje (o aprendizajes esperados), de las características de las y los estudiantes, de las habilidades propias del docente, deberían elegirse las estrategias más apropiadas para el contexto en que se desarrolla los procesos de enseñanza aprendizaje.

Los invitamos a reflexionar acerca de las siguientes preguntas:

De las estrategias mencionadas, ¿utiliza alguna con mayor frecuencia? ¿Por qué?

3. Gabel, D. (2003). Enhancing the conceptual understanding of science. *Educational Horizons*, 81, 70-76.
4. Braund, M. (2010). Capítulo 6. Pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias. En: Cofré H. (ed.). *Cómo mejorar la enseñanza de las ciencias en Chile*. Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez.
5. Ward et al. (2008) op. cit.; Abrahams, I. & M. Braund (2012). *Performing science*. Continuum International Publishing Group.
6. Ward et al. (2008), op. cit.
7. Settlage S. & J. Southerland (2012), op. cit.
8. Ward et al. (2008), op. cit.
9. White, R., & Gunstone, R.F. (1992). Prediction-observation-explanation. In R. White & R. Gunstone (Eds.), *Probing understanding* (pp. 44-64). London, UK: The Falmer Press.

¿Qué otras estrategias utiliza en la escuela? ¿Cuáles son las más utilizadas?

¿Conoce las estrategias que utilizan sus pares en Ciencias?

¿Qué acciones podrían implementar para ampliar el uso de estrategias en el establecimiento?

Proponemos aquí algunas estrategias que favorecerían alcanzar los desafíos que el currículum y la OCDE presentan para el desarrollo de una educación en Ciencias participativa y activa de parte de las y los estudiantes.

En respuesta al modelo de enseñanza por descubrimiento, que sostiene que los estudiantes pueden evidenciar todo el conocimiento, al igual que las y los científicos, nace la indagación científica como estrategia de enseñanza, que busca guiar a niñas y niños en la comprensión del quehacer científico¹⁰. El National Research Council (1996) menciona la indagación científica en sí como una “estrategia de enseñanza”, donde el aprendizaje de las ciencias ocurre como un proceso activo en el cual los estudiantes “hacen ciencia” por sí mismos.

Este tipo de estrategia adquiere un rol relevante cuando el foco de la enseñanza está en el desarrollo de las habilidades científicas y la comprensión de la naturaleza de la ciencia¹¹. Para lograr el desarrollo de estas habilidades, la indagación como estrategia de enseñanza se centra en las y los estudiantes, quienes deben enfrentarse a preguntas relevantes y desafiantes respecto a las temáticas abordadas, en consideración al contexto local y las problemáticas sociocientíficas nacionales o mundiales, las que deben ser resueltas a través de una metodología donde ellos tengan un papel relevante¹².

10. Settlage S. & J. Southerland (2012), op. cit.

11. Gabel, D. (2003), op. cit.

12. Vergara, C. & H. Cofré (2012), op. cit.

De esta forma, las actividades de indagación que se realicen con el propósito de desarrollar habilidades debe considerar, al menos, iniciar con una pregunta y/o problema que guíe el proceso, permitirles participar en la búsqueda de respuestas y generar sus propias conclusiones¹³. La tabla 1 muestra los niveles de indagación¹⁴ en relación con la participación o involucramiento de docentes y estudiantes en el desarrollo de las experiencias de aprendizaje de la clase.

Tabla 1: Niveles de indagación

Tipo de indagación	¿Quién decide el problema de la clase?	¿Quién decide la metodología para resolver el problema?	¿Quién elabora las conclusiones?
No es indagación	Docente	Docente	Docente
Indagación estructurada	Docente	Docente	Estudiantes
Indagación guiada	Docente	Estudiantes	Estudiantes
Indagación abierta	Estudiantes	Estudiantes	Estudiantes

Teniendo en cuenta la bibliografía sobre el tema, se pueden determinar algunas características esenciales de la indagación como estrategia:¹⁵

- Surge a partir de preguntas y/o problemas científicos.
- Se incentiva la observación de una situación o fenómeno, la expresión de sus preconcepciones y la formulación de preguntas.
- Se consideran las evidencias para proponer posibles respuestas.
- Formulan diversos procedimientos y explicaciones para contestar las preguntas y/o responder a los problemas.
- Relacionan las explicaciones con el conocimiento científico.
- Comunican y justifican las explicaciones a través de diferentes formas (lenguaje oral, escrito, dibujos).
- Se favorece la discusión y el intercambio de opiniones en torno a los hechos, fenómenos, situaciones de la vida cotidiana, abriendo la oportunidad de construir, compartir, modificar e integrar las ideas acerca del mundo.

13. NRC, (1996, 2000); Colburn, A. (2000), op. cit.; Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. The Science Teacher, 69, 34-37.

14. NRC, (1996, 2000); Colburn, A. (2000), op. cit.; Martin-Hansen, L. (2002), op. cit. Adaptado de Vergara, C & H Cofré (2012), op. cit.

15. NRC (2000), op. cit.; Martin-Hansen, L. (2002), op. cit.; Bybee (2004), op. cit.

Considerando estas características, podemos decir que la enseñanza a través de la indagación se define como una estrategia centrada en cada estudiante, donde el o la docente^{16 y 17}:

1. Planifica con clara intencionalidad pedagógica para poner en contacto a sus estudiantes con un problema a resolver, con información, con ideas de otros para compararlas con las propias.
2. Incentiva el uso de los sentidos, el trabajo colaborativo y ejemplos de la vida diaria para explicar conceptos científicos.
3. Organiza el ambiente educativo, los recursos de aprendizaje, los procedimientos de evaluación, con una intención de lograr más y mejores aprendizajes.
4. Se preocupa del lenguaje, porque a través de él sus estudiantes pueden nominar lo observado, lo explorado, explicar y justificar lo realizado y, al mismo tiempo, permite que surjan nuevos significados y argumentos. De esta manera, el lenguaje se transforma en un vehículo para expresar y dar a conocer la construcción del mundo, la forma de pensar el mundo, promoviendo la verbalización de las ideas.
5. Orienta y media la construcción de conocimientos científicos a través de actividades de aprendizaje que los involucran y comprometen en la búsqueda de respuestas a una pregunta de investigación. De acuerdo al conocimiento actual, se afirma que quienes aprenden ciencia a través de este enfoque de enseñanza, mejoran tanto la retención como la aplicación de los conceptos científicos aprendidos¹⁸.
6. Muestra la ciencia como flexible, donde los resultados son discutibles.

Los invitamos a reflexionar en torno a las siguientes preguntas:

¿Qué elementos de la indagación están presentes en mi práctica pedagógica?

16. López S., P. (sf). Presentación Programa ECBI. Recuperado de: <http://www.innovac.org.mx/crecimientoconcalidad/presentaciones/jalapa/plopez.pdf>

17. Informe Resultados del estudio cualitativo Evaluación formativa de la implementación del programa ECBI. PUCV 2008.

18. Minner, D. D. Levy A. J. Century, J. (2010) Inquiry-based science instruction-what is it does it matter? Results from a research synthesis years 1984-2002. Journal of Research in Science Teaching, 47 (4), p. 476-496.

¿De qué manera podría integrar las características propias del enfoque indagatorio en mi práctica?

UN EJEMPLO DE EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE CON ENFOQUE INDAGATORIO

La siguiente experiencia de aprendizaje puede implementarse en los niveles de educación parvularia (NT1 y NT2), 2º, 4º y 5º año básico. Para ello, se requiere que el o la docente vele para que el diseño de las actividades, las estrategias y las preguntas sean acordes con la profundidad curricular de cada uno de los cursos¹⁹.

La temática central es la respiración, por tanto la pregunta común e inicial para guiar esta experiencia podría ser ¿Cómo respiramos? o ¿Cómo funciona la respiración? Las preguntas específicas que se desprendan desde ahí deberán estar referidas a los aprendizajes esperados de Educación Parvularia y, posteriormente, a los objetivos de aprendizaje de Educación Básica, por lo que las preguntas han de considerar la progresión curricular como se indica a continuación:

- **NT1:** Relacionar cambios de diferente índole en las personas, animales, ambientes, clima y otros, con posibles factores que influyen o son causa de ellos. N° 16 (SV).
- **NT2:** Iniciarse en la formulación de hipótesis, buscando respuestas y explicaciones para anticipar probables efectos que podrían producirse como consecuencia de situaciones de la vida diaria y de algunos experimentos realizados. N° 17 (SV).
- **Segundo básico:** Identificar la ubicación y explicar la función de algunas partes del cuerpo que son fundamentales para vivir: corazón, pulmones, estómago, esqueleto y músculos (OA7).

19. Según las Bases Curriculares de la Educación Básica, asignatura Ciencias Naturales se puede identificar en el eje Cuerpo Humano y Salud objetivos de aprendizaje que pueden trabajarse en progresión curricular, por ejemplo: 2º Año Básico: OA 7 y 8; 4º Año Básico: OA 4, 5 y 6; 5º año Básico: OA 3.

- **Cuarto básico:** Identificar y describir, usando modelos, estructuras del sistema esquelético y algunas de sus funciones como protección (costillas y cráneo), soporte (vértebras y columna vertebral) y movimiento (pelvis y fémur) (OA5).
- **Quinto básico:** Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espriación-intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones) (OA3).

La progresión curricular no necesariamente implica una continuidad temporal entre cursos, pues algunos conceptos y aprendizajes se van complementando con otros Núcleos de aprendizaje, asignaturas y temáticas que van aportando al desarrollo del pensamiento y las habilidades del alumnado.

Considerando la progresión curricular y la trayectoria de las y los estudiantes, en los niveles de transición se puede intencionar la observación, la exploración del sistema respiratorio y la búsqueda de explicaciones respecto a para qué respiramos o cómo funciona la respiración²⁰. A partir de 2º Básico se puede avanzar hacia la explicación de la función de algunas partes del cuerpo (pulmones). En 4º Básico profundizar sobre la identificación y descripción de la relación entre el sistema respiratorio y el sistema esquelético/muscular. En 5º Básico ofrecer una experiencia que permita al curso explicar, la mecánica de la respiración por medio de modelos.

Se pueden potenciar de manera integrada o progresiva habilidades de pensamiento como observar, explorar, reconocer, comparar, analizar, formular preguntas, registrar, comunicar, evaluar, usar modelos.

Respecto a las actitudes es importante velar para que niñas y niños perseveren en la realización de las experiencias, manifestando interés por buscar diferentes medios y tomar decisiones que los lleven a concluir los proyectos, así como asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo, aportando y enriqueciendo el trabajo común.

Los recursos pedagógicos para la realización de la experiencia son los siguientes:

1 botella de plástico de 1 litro, sin la base

1 globo grande

2 globos pequeños (bombitas de agua)

2 barras de plasticina

3 bombillas largas

1 tijera punta roma

cinta adhesiva

Cuaderno de Ciencias

Guía para confeccionar el Modelo (figura 2)

20. MINEDUC (2008). Programas Pedagógicos Segundo Nivel de Transición, p. 108.

CONTEXTUALIZACIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

Inicie la experiencia realizando preguntas para considerar los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes. Las preguntas dependerán del curso con el cual usted esté trabajando. Por ejemplo: ¿Qué es la respiración? ¿Cómo respiramos? ¿Qué órganos/estructuras participan en la respiración? ¿Para qué respiramos? Ayúdelos a tomar conciencia de la respiración realizando un ejercicio de inspiración y expiración, con especial atención en la identificación de las partes de su cuerpo que participan en la entrada y salida del aire.

Pida que registren (escribiendo, dibujando) en sus Cuadernos de ciencia (ver página 29) sus ideas, hipótesis, creencias, respecto al proceso que vive el cuerpo desde la entrada y salida de aire de sus cuerpos.

Realice un plenario para registrar los aportes del curso (ideas, comentarios, preguntas, hipótesis); escríbalos para que todo el curso pueda verlos. En este momento puede hacer uso de organizadores gráficos.

Recuerde que desde el punto de vista de la estrategia de la indagación, lo central de esta etapa es levantar antecedentes para que surjan preguntas y el curso se motive en la búsqueda de posibles respuestas. Junto con esto, medie para que sus estudiantes valoren y respeten las opiniones de sus pares en el marco del desarrollo de un trabajo colaborativo.

Durante el desarrollo de la experiencia invite al grupo a construir y utilizar un modelo de sistema respiratorio (la botella y el globo) que se presenta en las siguientes imágenes:

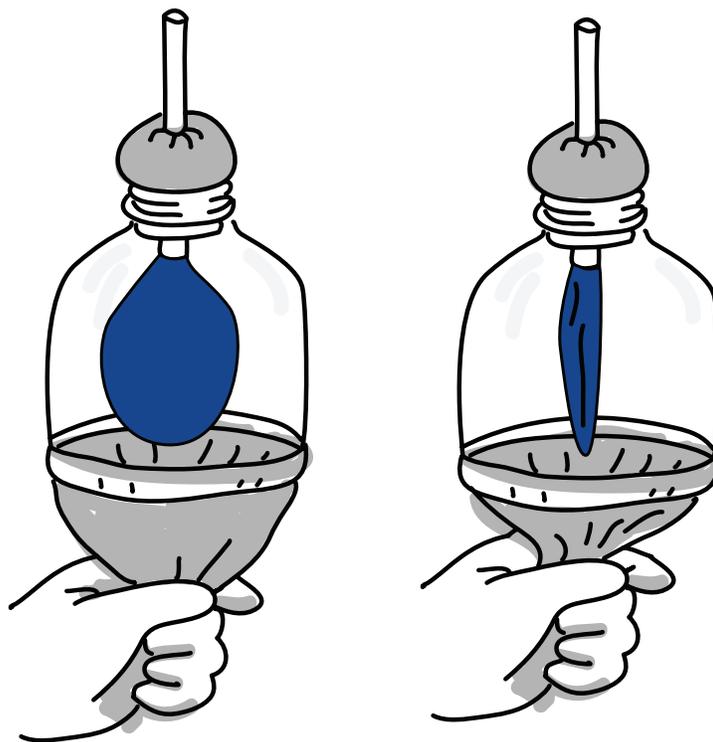


fig. 1

Figura 1 se sugiere para los Niveles de Transición a 2º año Básico

En el caso de estos niveles, se sugiere realizar previamente algunas de las siguientes experiencias:

Experiencia 1: Soplar para provocar la necesidad de inspiración completa. Realizar mímicas que impliquen soplar, como inflar globos imaginarios, una rueda, apagar una vela, etc.

Experiencia 2: Inspiración completa. Inspirar al levantar los brazos y espirar bajando los brazos; al mismo tiempo se imaginan que respiran diferentes aromas de la naturaleza (tierra, agua de mar, hierbas, especias).

Experiencia 3: Tomar conciencia del movimiento del abdomen durante la inspiración y espiración. Recostados en el suelo, ubicar sus manos en el abdomen y la otra en el tórax. Ayudarlos a percibir que, al inspirar, el abdomen se hincha más que el tórax; llenar el abdomen en forma exagerada, como un globo). Se puede poner un objeto sobre el abdomen para observar el movimiento.

Experiencia 4: Espirar el aire en forma continua. Invítelos a inspirar por la nariz (sin levantar los hombros) y espirarlo por la boca lentamente, soplando a través de una abertura pequeña (silbar).

Experiencia 5: Realizar la actividad de pie, inspirar y efectuar pequeñas sacudidas rítmicas de la musculatura abdominal con los sonidos S, TST, estornudando, tosiendo.

Para 5º básico pida que se constituyan en grupos de trabajo y elaboren un procedimiento para la construcción de la Figura 2.

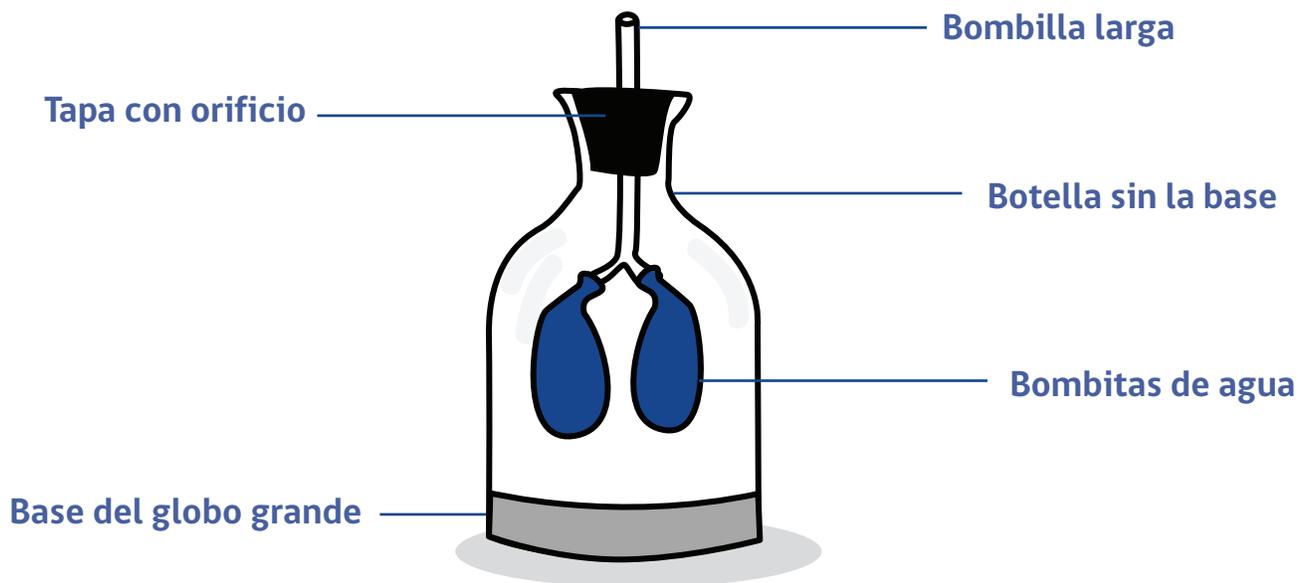


fig. 2

Figura 2 se sugiere para los cursos a partir de 4º Básico

Cuando tengan el modelo terminado, incentive a los grupos a que descubran cómo funciona el modelo. Facilite que lo exploren y manipulen sus partes. El objetivo es que, mediante la observación y la manipulación, descubran que tirando la base de la botella, los globos más pequeños se inflan y que cuando sueltan la base, vuelven a su tamaño original.

Anime que analicen detenidamente lo que hay entre los globos pequeños (pulmones) y el globo de la base (diafragma); luego que expliquen cómo ocurre la mecánica de ventilación pulmonar (diferencias de volumen).

Dé el tiempo necesario para que registren en sus cuadernos las ideas que surgen en la exploración y para elaborar un esquema del modelo con sus partes y el funcionamiento (en media plana o una hoja tamaño carta).

Pida que cada integrante del grupo lea sus apuntes y que acuerden en conjunto cómo funciona el sistema respiratorio. En esta etapa es importante que identifiquen que debe existir “algo” (el globo de la base), que produce que los pulmones se inflen en el cuerpo humano. Luego, invite al curso a indagar las posibles respuestas en sus textos escolares, Internet o navegar en la pizarra interactiva, si dispone de estas posibilidades.

Pida que busquen las estructuras que participan de la mecánica respiratoria, y que registren la información más importante en sus cuadernos de Ciencia. También, elaboran un esquema del modelo con sus partes y funcionamiento, que podrán compartir con su curso (en el mismo esquema anterior).

Para finalizar, cada grupo presenta sus análisis y conclusiones frente al curso, utilizando sus registros individuales y grupales (esquemas, modelo del sistema). Para orientar la presentación pida que expliquen la importancia de la pared de la botella (cavidad torácica, ver Figura 3).

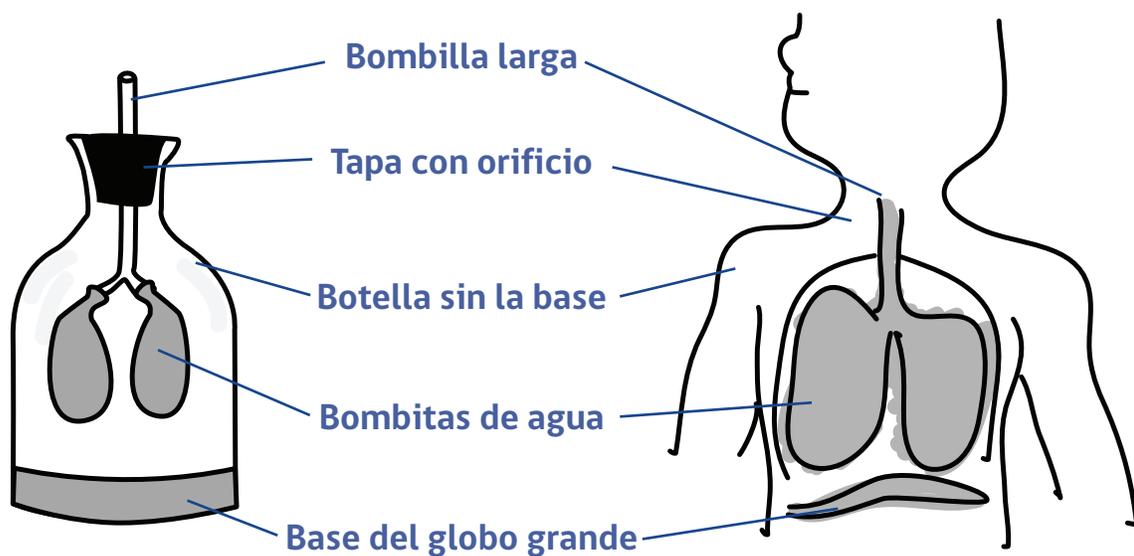


fig. 3

Figura 3

alcanzados al término de la experiencia. Algunas preguntas generales pueden ser: ¿Qué aprendimos? ¿Cómo aprendimos? ¿Qué importancia tiene para el ser humano una respiración adecuada?

Con los cursos de niveles más avanzados retome el modelo utilizado y, a la luz de la experiencia, pida que respondan algunas preguntas: ¿Qué función cumplen las bombillas, las "bombitas de agua", el globo grande y la botella? ¿A qué órganos del sistema corresponden cada uno de estos materiales? ¿Cómo se realiza el proceso de la respiración? ¿Cuál es la función del diafragma? ¿En qué parte del modelo elaborado se realiza el intercambio de gases? ¿Cómo lo saben? Sugierales que para sus explicaciones pueden utilizar el dibujo y un texto escrito.

Mis notas



UNIDAD TEMÁTICA PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

MYRIAM OYANEDER FERNÁNDEZ, ROBERTO MORALES AGUILAR

Una Unidad Temática¹ es una forma de planificar y organizar experiencias de aprendizaje alrededor de un tópic. Se sabe que los conocimientos, saberes de niñas y niños juegan un rol en la construcción de significados; dado que los significados no están constituidos en forma aislada, las Unidades Temáticas posibilitan la relación, interacción, con otras áreas del conocimiento u otros núcleos de aprendizaje o asignaturas, ideas y concepciones, lo que favorece el aprendizaje significativo.

Además, permite al docente integrar y relacionar los contenidos que definidos por un periodo determinado (semestral, trimestral), concebir el conocimiento como un todo y no como áreas o núcleos de conocimientos parcelados; además, favorece que niñas niños construyan sus propios significados.

La naturaleza de los temas permite integrar a la comunidad y a la familia, de tal manera que se abren otros espacios para enriquecer los aprendizajes. Las Unidades Temáticas se plantean como desafíos a resolver. La fuente y selección puede ser planteada por docentes, estudiantes o en conjunto, tal como se plantea en la Tabla 1 respecto a los niveles de indagación.

ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD TEMÁTICA

Para el desarrollo de la Unidad Temática, cada docente puede utilizar las distintas formas de organizar el trabajo con sus estudiantes, por ejemplo:

- **Grupo curso:** para compartir sus saberes, experiencias, comentarios, organizar el trabajo, trabajar en una experiencia que es igual para todos, responder preguntas, conversar y reflexionar sobre lo aprendido, etc.

1. MINEDUC (2011). Cuadernillo de Orientaciones Pedagógicas. Núcleo de aprendizaje: Seres vivos y su entorno. Unidad de Educación Parvularia.

- **Grupos de trabajo:** espacio donde se reúnen no más de 5 estudiantes para trabajar sobre un problema o desafío determinado.
- **Trabajo individual:** espacio donde cada estudiante trabaja en una experiencia determinada.

Independiente de la organización de aula que cada docente decida para el logro de objetivos pedagógicos (obtención de ideas previas, evaluación, conceptualización, etc.), se sugiere considerar la siguiente estructura para organizar la Unidad Temática:

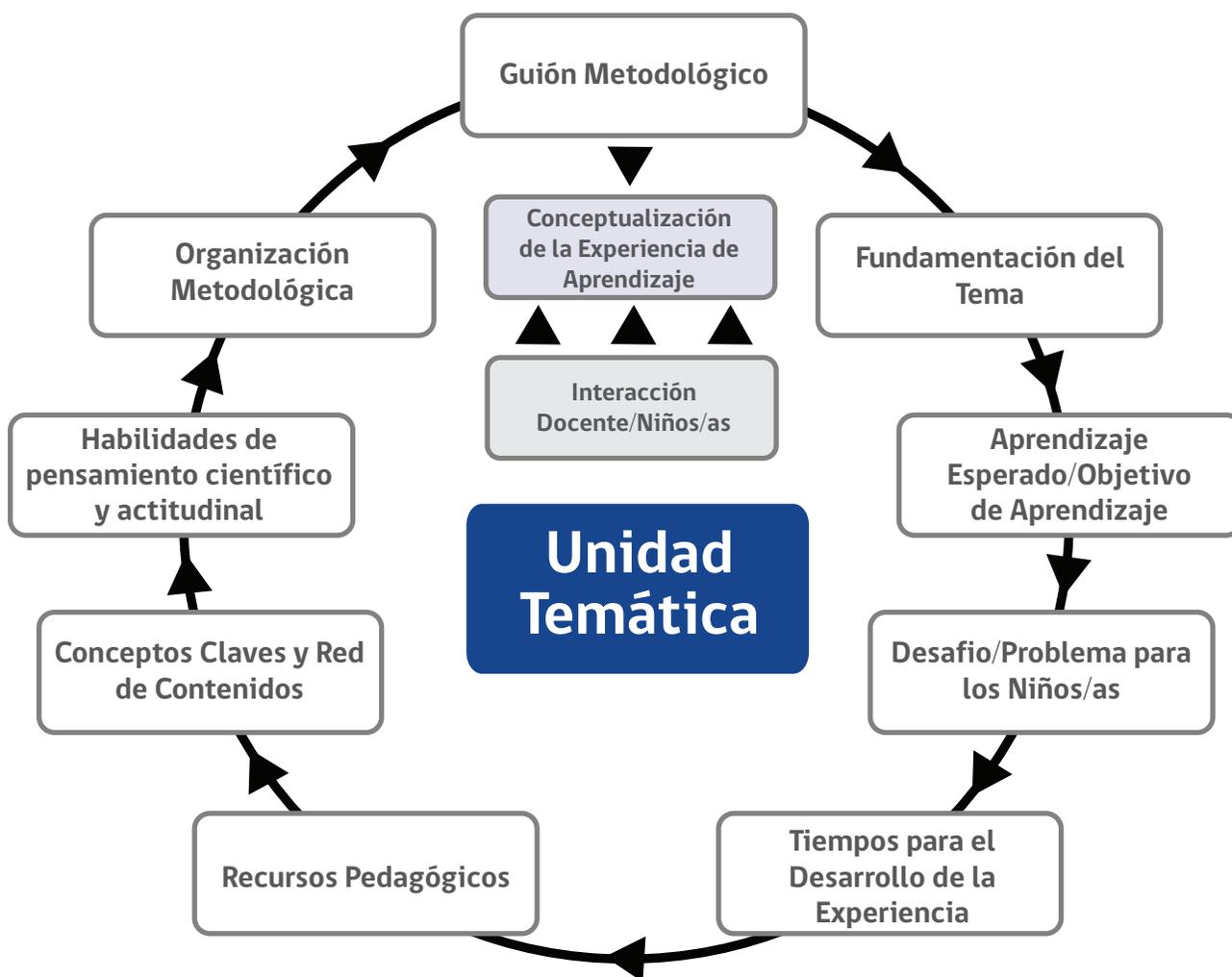
- **Trabajar sobre la base de un guion metodológico:** La Unidad Temática requiere un guion metodológico para organizar las experiencias de aprendizaje. En él se describen de manera detallada las acciones que cada docente realizará durante la experiencia de aprendizaje y lo que se espera que realicen sus estudiantes.

Al igual que otras estrategias de trabajo, esta se puede planificar en conjunto entre educadores de párvulos y docentes de educación básica. Se acuerda el tema, la metodología, recursos metodológicos, las diferentes formas de participar y construir los saberes de las y los estudiantes; los docentes acuerdan la progresión de los aprendizajes esperados, determinan las formas de evaluar, etc.

Por tanto, el guion es una herramienta valiosa para la reflexión docente, para la autoevaluación, para contrastar sus ideas previas, el desarrollo de las experiencias de aprendizaje (Bitácora, Portafolio), organización y planificación de otras prácticas y para compartir con otros pares que podrían enriquecerla y sistematizarla con la colaboración de otros profesionales del establecimiento.

- **Fundamentación de la Unidad Temática:** Ideas centrales que permiten comprender, explicar y respaldar el tema que se propone.
- **Aprendizajes Esperados (AE)/Objetivo de Aprendizaje (OA):** Corresponden a qué se espera que aprendan los y las estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje durante el tiempo en que se desarrolla la Unidad Temática. En general se abordan varios aprendizajes en forma integrada.
- **Problema o desafío para las y los estudiantes:** Puede surgir de los propios estudiantes, del docente o en forma conjunta; es importante incentivar a las y los estudiantes a buscar posibles soluciones para los cuales no tienen respuesta inmediata. Por tanto, un problema puede convertirse en el mejor motivo para la elaboración de un concepto, idea, juicio, hipótesis, procedimientos, etc. Además, motiva a descubrir e inventar nuevas estrategias de solución.
- **Tiempo estimado para el desarrollo de la Unidad Temática:** Puede extenderse desde una a tres semanas; se presenta en sesiones que pueden ser trabajadas en los períodos variables para educación parvularia y durante las clases pedagógicas en básica. La frecuencia es determinada por cada docente.
- **Materiales y recursos pedagógicos:** Se sugiere un conjunto de materiales que pueden ser utilizados en cada una de las sesiones de trabajo en forma individual y grupal con el curso y sus familias. Más adelante veremos el rol de Cuaderno como recurso pedagógico, ya que apoya la implementación de esta y otras estrategias.

- **Conceptos Claves y Red de Contenidos:** Concepto central que guía la Unidad Temática, asociado o relacionado con otros temas, lo que favorece la relación y conexión con otros núcleos de aprendizaje o asignaturas. El concepto clave se presenta gráficamente en una Red de Contenidos que permite conocer las conexiones con diferentes temáticas.
- **Habilidades y actitudes científicas:** Las experiencias de aprendizaje que se proponen deben orientarse en función del desarrollo de habilidades y actitudes en el marco de la construcción del conocimiento científico escolar. El desarrollo de habilidades permitirá que las y los estudiantes integren, transfieran y complementen los diversos aprendizajes, así como las actitudes científicas permitirá que las y los estudiantes enfrenten a objetos, ideas y personas con rigor, perseverancia, rigurosidad, objetividad, responsabilidad y respeto, fomentando a su vez el trabajo colaborativo y el permanente interés por el entorno natural².



2. Ministerio de Educación (2012) Bases Curriculares de 1º a 6º básico. Unidad de curriculum y evaluación.

PLANIFICACIÓN INTEGRADA: ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL AULA RURAL MULTIGRADO

ANA MARIA ARAYA GÓNZALEZ, ROBERTO MORALES AGUILAR

Los establecimientos rurales se distinguen de los urbanos no solo por la existencia mayoritaria de escuelas multigrado (salas de clases en que cohabitan estudiantes de distintos niveles educativos y socioculturales), en su mayoría uni y bi docente, sino porque tienen un contexto cultural completamente distinto al aula urbana. Entre todas las características que tiene la educación rural, la más representativa parece ser la diversidad. La Educación Básica en el contexto rural se ha definido por su localización, el carácter cultural de la población escolar que atiende y sus especificidades pedagógicas.

Dichas especificaciones, dadas principalmente por las dinámicas de vida propias de sus habitantes, marcan un importante espacio dentro de la cultura del país, una singular forma de ver el mundo y entender su entorno, las cuales requieren de una educación que dé respuesta a sus particularidades (cosmovisiones, estilos de vida, demografía, entre otros). Por este motivo, el sistema educativo chileno ha promovido el desarrollo de prácticas pedagógicas, contextualizadas al mundo rural, con materiales específicos para la ruralidad y trabajo colaborativo entre las y los profesores. Los propósitos de estos cambios se han orientado a otorgar aprendizajes de calidad para todas las y los estudiantes y a subir los estándares en las escuelas rurales, mediante el mejoramiento de los procesos pedagógicos y de gestión de dichos establecimientos, con el propósito de lograr resultados de aprendizaje satisfactorios.

El aula multigrado es una respuesta pedagógica, a las situaciones de aislamiento geográfico, fundamentalmente para satisfacer las necesidades educativas de los pequeños conglomerados sociales que surgen, no solo en el campo, sino que también en las zonas mineras, pesqueras u otras. A comienzos de los años 90, el MECE-Rural genera en las escuelas rurales chilenas una estructura de gestión adecuada para ellas: el microcentro (redes o comunidades de aprendizaje).

Las exigencias curriculares en el aula multigrado elevan la complejidad de la gestión dado que una o un docente, atiende simultáneamente hasta seis cursos (1º a 6º Básico), por lo que debe operacionalizar las Bases Curriculares y Programas de cada curso, incluyendo las acciones de planificar, evaluar, registrar e informar.

El trabajo en aulas multigrado requiere considerar que el principal desafío del docente a cargo, es atender equitativamente a la diversidad del alumnado que asiste a ellas, en particular a la diversidad etaria que caracteriza estas aulas. De acuerdo con lo anterior, cobra especial relevancia el principio ético que establece que la misión primaria de la escuela es generar oportunidades de aprendizaje y desarrollo para todas y todos sus estudiantes. Esto implica que las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se utilicen deben estar orientadas a contribuir al logro de aprendizajes en todos los y las estudiantes. Esto requiere considerar que en su aplicación, intervienen de manera complementaria e interdependiente tres elementos: a) la planificación de clases integradas, b) los cuadernos de trabajo de las y los estudiantes y, c) los materiales complementarios tales como los de laboratorio, los recursos informáticos, el libro de texto, y otros.

LA PLANIFICACIÓN DE CLASES INTEGRADAS

Para la planificación de la clase se ha considerado, de acuerdo con las Bases Curriculares, el desarrollo de habilidades de investigación asociadas a las etapas de los procesos de indagación científica, como enfoque didáctico a aplicar. Es así, que la planificación de clases integradas se estructura de manera tal que, en cada momento de ella, las y los estudiantes tengan las oportunidades efectivas y significativas para aprender Ciencias, desarrollando al más alto nivel de habilidades de investigación, actitudes y competencias que posibiliten un pleno ejercicio de la vida ciudadana.

Sobre esta base, en el momento de inicio comience con una contextualización, común a las y los estudiantes, al margen de la edad o curso al que pertenecen, estableciendo el tema de la clase y su posición en la secuencia didáctica, señalando las relaciones con las clases que le anteceden y las que le siguen. También es la instancia en que se exploran los conocimientos, habilidades, actitudes o experiencias previas sobre los contenidos de aprendizaje que se abordarán.

Consistentemente con el enfoque didáctico indagatorio, el aspecto central de este momento, es evidenciar la situación o temática que será el elemento orientador de la clase, permitiendo la formulación de preguntas que deben reflejar la integración de los OAs de los seis cursos del aula multigrado. Considere la adecuación de las preguntas a la diversidad del aula y medie para que sus estudiantes se apropien de ellas. El plan de clases debe contener el registro de la temática y de las preguntas centrales. Un aspecto orientador para el desarrollo efectivo de este momento de la clase es reflexionar, durante la planificación, sobre las posibles respuestas a estas preguntas. En la ejecución es conveniente registrar en papelógrafos, la situación planteada, las preguntas formuladas y las respuestas de cada curso, los que estarán expuestos toda la clase.

Una vez presentada la situación o tema a sus estudiantes, dialogue y reflexione en torno a las preguntas y respuestas, pida que las registren en la pizarra o papelógrafo, sugiera las actividades planificadas tanto para un desarrollo individual por curso, en grupos afines o todo el grupo de estudiantes que concentra en su sala. Se trata de dar oportunidades para que planteen sus ideas -muchas de ellas intuitivas- de tal manera que, además de ser conocidas por el o la docente le permitan establecer, más tarde, en qué medida sus conocimientos previos expresados en sus respuestas, satisfacen la resolución del problema¹.

En el desarrollo de los aprendizajes, se debe incluir la forma en que organizará el aula para el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Proponga actividades de desarrollo individual, en pequeños grupos y del grupo total (toda el aula). Se sugiere generar instancias para el trabajo colaborativo, en especial la interacción de estudiantes de cursos superiores con los menores, para apoyarlos en la lectura o en la ejecución de algunas actividades, para realizar dentro y fuera del aula. En este sentido, considere el entorno como instancia donde reflexionen, imaginen, obtengan información, identifiquen las situaciones solicitadas; colecten organismos materiales u objetos para su posterior procesamiento en el trabajo en aula (si la temática lo amerita).

Otra de las actividades que sus estudiantes deben realizar, en forma permanente, es registrar la información recopilada en sus cuadernos, dibujar o escribir, según el curso, completar un proyecto propuesto, trabajar en grupos afines, responder preguntas, completar un esquema u otros.

1. Mineduc 2014. Módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado. recuperado de: http://www.mineduc.cl/usuarios/convivencia_escolar/File/modulo2014/Ciencias%20Naturales/CuerpoHumanoYSalud/Guia%20didactica%20del%20profesor/GUIA_CUERPO_HUMANO_Y_SALUD.pdf



EL CUADERNO DE CIENCIAS: RECURSO PEDAGÓGICO PARA MATERIALIZAR LA INDAGACIÓN COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA¹

ROBERTO MORALES AGUILAR, MYRIAM OYANEDER, ANA MARÍA ARAYA GONZÁLEZ

El cuaderno de Ciencias es un recurso pedagógico que recopila de manera ordenada todo lo producido por los estudiantes en forma individual y/o grupal: escritos, dibujos, cuadros, etc., a partir de su proceso de aprendizaje. También refleja la propuesta de enseñanza a la cual responde; por lo tanto, debería evidenciar una continuidad temporal de lo realizado en la sala de clases².

Este recurso puede convertirse en uno de las mejores herramientas para la materialización de una educación basada en la indagación.

Se puede organizar en etapas para modelar paulatinamente el proceso de enseñanza aprendizaje; para ello, puede considerar la pregunta y/o problema que guía la experiencia; el registro de las ideas de sus estudiantes, ya sean individuales o grupales, indagaciones que realicen en el transcurso de la clase y la elaboración de conclusiones.

En cada momento de la experiencia ofrezca oportunidades y el espacio temporal adecuado para que registren en sus cuadernos: En el **inicio**, las ideas o experiencias previas, predicciones/hipótesis ante la pregunta guía de la clase. En el **desarrollo**, preguntas, ideas, reflexiones personales y grupales, el registro de los datos recogidos de la experiencia de aprendizaje o de la bibliografía. **En el cierre**, espacio para que elaboren sus conclusiones, tanto de manera individual como grupal. Para ello, deberá indicarse en el cuaderno si las ideas son preliminares, personales y/o grupales.

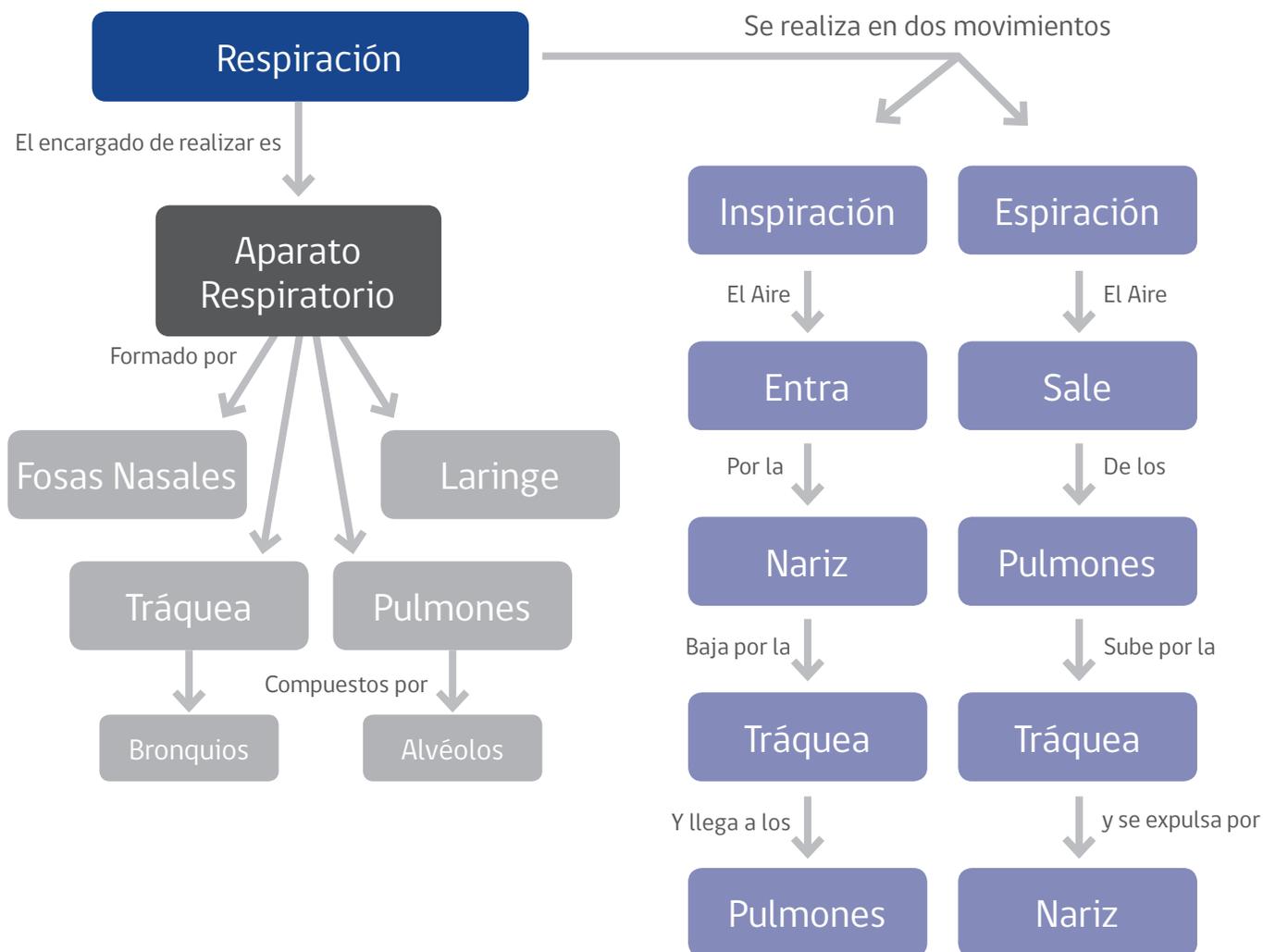
1. Adaptado de Salles, N. et al 2009, op. cit

2. Salles, N., Bahamonde, N., Bocalandro, N y Bulwik, M. (2009) Dispositivos de Evaluación formativa de los Procesos de enseñanza y de aprendizaje en la implementación del Proyecto de Alfabetización Científica (PAC) del Programa para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática del Ministerio de Educación (Adaptación).

A continuación se sugieren dos estructuras para el cuaderno de Ciencias, que puede ser adecuada para los niveles de Educación Parvularia o Educación Básica. Contar con una estructura permite a las y los estudiantes ordenar su experiencia y, posteriormente, sintetizar lo que sabían, lo que aprendieron, cómo aprendieron y qué otros aspectos de la temática sería posible continuar profundizando.

En el caso de estudiantes de los primeros cursos (Niveles de Transición hasta aproximadamente 2° Básico), es importante que vivan las experiencias desde una perspectiva integrada, es decir, la temática asociada a un tema central, así como muchos otros aspectos para relacionar, conocer, experimentar y profundizar, como el mapa conceptual de respiración que se muestra a continuación.

Mapa conceptual



En los cursos superiores las y los estudiantes dominan más el lenguaje escrito, por tanto, pueden describir con mayores detalles las experiencias.

A continuación se sugieren dos estructuras:

Estructura 1: Considera la siguiente estructura que permite guiar el desarrollo de la clase.

Fecha:

Pregunta y/o problema que guía la experiencia

Ideas o experiencias previas de los niños/as

Metodología para resolver la pregunta y/o problema

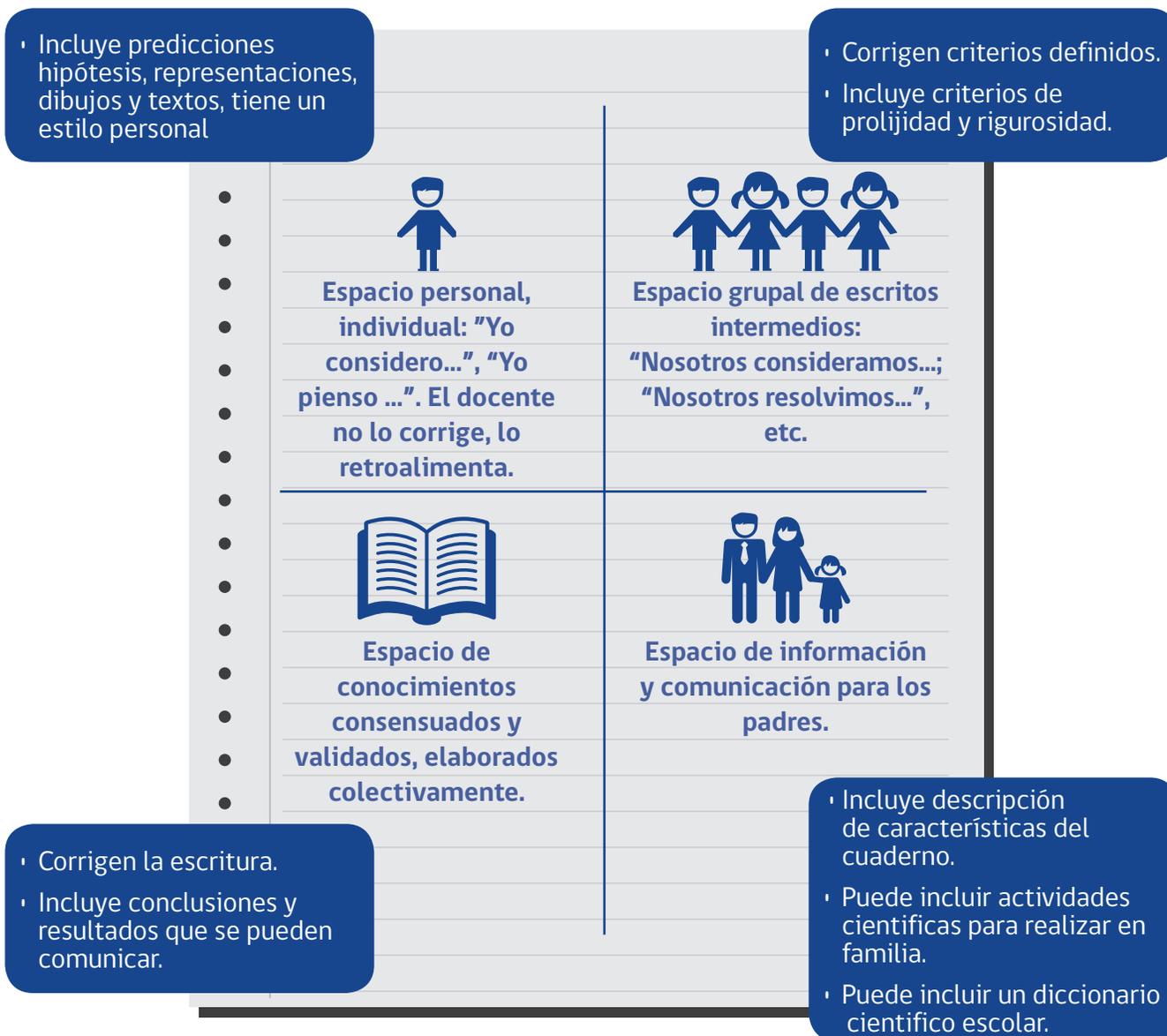
Evidencias encontradas

Conclusiones

¿Qué Aprendimos?

Estructura 2: Esta estructura considera cuatro aspectos:³

- Espacio personal e individual** que comprende predicciones, hipótesis, representaciones, dibujos y textos que tienen un estilo personal.
- Espacio grupal** que considera las opiniones y acuerdos del trabajo grupal.
- Espacio de conocimientos consensuados** de cada fase de la experiencia realizada.
- Espacio de Información y comunicación** para padres que permite socializar lo que aprenden y cómo aprenden sus hijas e hijos e interactuar activamente en los aprendizajes.



Extraído de: El cuaderno de ciencias, Antología sobre indagación⁴

3. La enseñanza de las Ciencias en Educación Básica. Antología sobre Indagación. Texto de Patricia López "El cuaderno de Ciencias en la Clase Indagatoria". Innovec, México, 2014, pág.51.

4. La Enseñanza de la Ciencia en Educación Básica. Antología sobre Indagación. "El cuaderno de Ciencias en la Clase de Indagación". Patricia López. Innovec, México, 2014. Pág.53.

¿Cuál es el valor actualmente del cuaderno de Ciencias (o el registro) en relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje y el trabajo en aula de nuestros estudiantes?

¿Qué elementos nuevos incorporaría al registro que hoy hacen sus estudiantes?



GENERANDO INSTANCIAS DE APRENDIZAJE A PARTIR DE UN TRABAJO COLABORATIVO Y PARTICIPATIVO

RODRIGO RENÉ PARDO INZULZA / **ESCUELA BAÑOS DE TANHUAO,
PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE, CHILE**

A continuación compartimos la experiencia presentada por el profesor Rodrigo Pardo Inzulza, en el VI congreso Nacional y Latinoamericano de Enseñanza de las Ciencias en Educación Básica, organizado por el Ministerio de Educación.

La experiencia muestra el trabajo que realizaron los docentes del establecimiento para implementar los principios de la indagación y la visión de ciencias que promueve las bases curriculares de la asignatura.

RESUMEN

Se han diseñado talleres de ciencias para docentes de aula, con el objetivo de transferirles un modelo de enfoque indagatorio acorde a la realidad educativa. Los docentes participantes podrán implementar clases de ciencia indagatoria, en las cuales se estimula que niñas y niños busquen información a través de medios audiovisuales, informáticos, de exploración, entre otros. En este modelo de clases, los docentes plantean preguntas problematizadoras y desafíos que activen el pensamiento de sus estudiantes. Se espera generar así la capacidad de explicitar ideas previas o hipótesis, lo que les permitirá adquirir una actitud científica, reflexiva, abierta, flexible, crítica, cooperativa y responsable, orientada a fomentar el diálogo y la interacción entre pares.

INTRODUCCIÓN

Ciencia se define como un concepto que motiva en los estudiantes el surgimiento de climas reflexivos, creativos y participativos en torno a los aportes que ella va otorgando a la sociedad, produciendo un encantamiento, utilizando diferentes tópicos y permitiendo el enriquecimiento de los aprendizajes. La enseñanza de las ciencias busca dar significado a la experiencia personal del individuo en su contacto con el entorno e iniciarlo en los caminos del conocimiento, los que han sido elaborados y refrendados por la comunidad científica. Estos aprendizajes y caminos pueden ser descubiertos por alumnas y alumnos con apoyo docente.

El propósito central de esta investigación es guiar, orientar y diseñar instancias de reflexión en docentes y alumnos a través de la indagación y profundización, utilizando aportes científicos que permiten el enriquecimiento de los aprendizajes mediante la utilización del enfoque indagatorio.

El trabajo realizado requiere el desarrollo de talleres y actividades que permitan abordar aspectos teóricos y prácticos. El rol docente en esta propuesta de enseñanza, considera enunciar interrogantes, plantear preguntas y apoyar a los estudiantes a formular respuestas frente a situaciones prácticas de la vida cotidiana, mediante un trabajo en que docente y estudiante interactúan en la realización de actividades que propicien el acercamiento y conocimiento de las ciencias.

Para incluir otras dimensiones de la ciencia debemos apoyar a los estudiantes a desarrollar perspectivas de la ciencia y la tecnología que incluyan la historia de las ideas científicas, la naturaleza de la ciencia, la tecnología y el papel de ambas en la vida personal y social.

RESULTADOS

Se realizaron encuentros periódicos con los docentes para programar actividades y realizar talleres, a partir de los cuales se diseñaron clases de aula.

Las y los estudiantes ejecutaron un trabajo práctico, colaborativo y participativo, producto de la implementación de planificaciones con foco indagatorio, observándose un real interés en aprender.

Se formó un club de ciencias con el objetivo de propiciar espacios de reflexión y así enriquecer los aprendizajes.



CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

La propuesta de las actividades de aprendizaje en conjunto con el mundo natural y físico permitió que los estudiantes indagaran, averiguaran, buscando nuevos conocimientos y de esta forma solucionaran problemas e interrogantes de carácter científico. También, que mediante la indagación incorporaran nueva información para la vida y la importancia de conservar y proteger los hábitats.



Mis notas

PLANIFICACIÓN INTEGRADA: UNA PROPUESTA PARA LA INDAGACIÓN EN EL AULA DIVERSA

A continuación se presenta un ejemplo para llevar a cabo la estrategia de planificación integrada. El ejemplo ha sido adaptado de MINEDUC 2014¹ y si bien nace de la educación rural multigrado, puede ser utilizado en el aula regular con las adaptaciones correspondientes.

Experiencia de aprendizaje integrada: “Cuerpo humano y salud”

INICIO

El propósito de esta clase es presentar una visión general de los contenidos de aprendizaje de la secuencia didáctica “Cuerpo Humano y Salud”. Se trata de acercar a los estudiantes a los temas que se abordarán en el módulo y explorar en los conocimientos previos que ellos tienen de estos.

De acuerdo a los aprendizajes a lograr, se aplica un enfoque indagatorio para la enseñanza de las ciencias. Un aspecto clave del inicio es la realización de actividades que permitan hacer emerger un problema y se deriven de él preguntas que orienten la investigación de niñas y niños para aproximarse a estas respuestas. Las actividades que se diseñen e implementen para el desarrollo de estas dos tareas deben considerar la integración de los Objetivos de Aprendizaje (OA) que se abordarán en los seis niveles del aula multigrado.

Este momento de la clase debe abordarse de manera integrada para los seis niveles, lo que se puede lograr a partir de la revisión y análisis de los OA de la clase. En este caso se puede reconocer que el problema que los relaciona es la explicación de funciones vitales en el ser humano en término de las estructuras que participan y de las relaciones que se establecen entre ellas y las diferentes funciones entre sí. Otro elemento integrador está referido a los procesos y estructuras que el organismo ha desarrollado para proteger los órganos que participan en esas funciones, así como las medidas y hábitos personales que pueden contribuir a su cuidado y protección.

De acuerdo con lo establecido se sugieren para este momento de la clase las siguientes actividades:

- Exponga brevemente el tema que se abordará. Señale que tendrán la oportunidad de aplicar los aprendizajes logrados sobre la estructura, funciones y relaciones de los seres vivos con su entorno. Destaque que la aplicación se hará para comprender cómo está organizado y funciona nuestro cuerpo y lo que debemos hacer para cuidarlo y protegerlo para tener una vida saludable. Haga referencia al aporte de hombres y mujeres de ciencias (científicos) que a través del tiempo han generado conocimientos sobre el ser humano. Por ejemplo A. Vesalio (1514-1564), Galeno de Pergamon (129-200); W. Harvey (1578-1657), R. Réaumur (1683-1757); C. Bernard (1813-1878); Eloísa Díaz I. (1866-1950); Rosalind Franklin (1920-1958).
- Invite al grupo a nombrar órganos de su cuerpo y señalar cuál es su función (qué hacen), en forma oral, dibujando o escribiendo. A quienes escriben pida que hagan sus registros en papelógrafos y ayuden a hacerlos a quienes lo requieran.

1. Adaptado de Mineduc (2014) Módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado. Recuperados de: http://www.mineduc.cl/usuarios/convivencia_escolar/File/modulo2014/Ciencias%20Naturales/CuerpoHumanoSalud/Guia%20didactica%20del%20profesor/GUIA_CUERPO_HUMANO_Y_SALUD.pdf

- En 1° Básico, presente una silueta del cuerpo humano y pida que marquen la ubicación de los órganos de los sentidos. En 2° Básico, pida que indiquen la ubicación del corazón, pulmones, estómago, músculos, esqueleto. A los niveles de 3° y 5° Básico pida que escriban en un papelógrafo la relación que establecen entre la alimentación y el funcionamiento de los órganos indicados en el papelógrafo.
- En 4° Básico, pida que señalen cuáles de los órganos deberían estar más protegidos que otros, y por qué. En 6° Básico pregunte por la importancia que le atribuyen a la reproducción en los seres humanos y en qué se asemeja y en qué se diferencia de la reproducción de otros seres vivos.
- Proponga que cada uno escriba una pregunta relacionada con el registro de los papelógrafos y que asumirán el desafío de buscarle respuesta con la ayuda del docente y de sus pares.
- Finalmente, presente de manera amigable los indicadores de aprendizaje², muestre la relación de ellos con la revisión que hicieron de lo que sabían y con las preguntas que formularon. Discuta con el grupo una justificación de los aprendizajes. Complemente esto invitándolos a dar razones por las cuales es importante aprender lo que se les propone.

DESARROLLO

Señale que cada curso tiene su propio Cuaderno de trabajo y enfatice que es un medio que ayudará a formular respuestas a las preguntas iniciales. De acuerdo a ellas, se proponen estas actividades para orientar la clase:

- Dé instrucciones para formar grupos y desarrollar colaborativamente las actividades de la ficha. Destaque que realizarán una investigación que les permitirá formular respuestas a la pregunta que se plantea como desafío en cada curso. Pida que respondan oralmente, dibujando o escribiendo. Anime que reflexionen y compartan lo que piensan antes de responder. Dialogue con el curso, para que en la elaboración de las respuestas activen las habilidades de investigación que se prescriben para el nivel. Haga preguntas sobre la guía, de manera que le entreguen evidencias de que han comprendido lo que harán y para qué lo harán.
- Oriente la reflexión de 1° Básico hacia la ubicación y el uso de los sentidos en la vida diaria. Estimule al 2° Básico a pensar e identificar en qué lugar se ubican el corazón, pulmones, estómago, y que lo expresen oralmente o dibujando.
- Dialogue con 3° Básico para que centren su investigación en la obtención de evidencias de las relaciones entre la alimentación y el funcionamiento de los órganos y sistemas de su cuerpo. Oriente a que reconozcan la necesidad de saber más sobre los alimentos para establecer esas relaciones.
- Con el 4° Básico, oriente la reflexión para que hagan predicciones acerca de las estructuras de nuestro cuerpo que tienen la función de proteger a los órganos más vulnerables. Dialogue con el curso para que fundamenten su predicción en conocimientos sobre la ubicación y función de esos órganos. También deben pensar en el criterio, es decir lo que vamos a considerar para clasificar como vulnerable o no a un órgano de nuestro cuerpo.
- Oriente la investigación de estudiantes de 5° Básico, reflexionando en conjunto acerca de qué se entiende por alimentación y por nutrición en ciencias biológicas. La reflexión debe incorporar

2. MINEDUC 2014. op cit. Pág 14.

la relación posible entre estos procesos y las de ambas con el metabolismo como característica que permite distinguir los seres vivos de los objetos sin vida.

- En 6° Básico, motive al curso a pensar en la reproducción asociada a la característica de autopropagación que distingue a los seres vivos de los objetos sin vida. Oriente la investigación que realizarán para establecer las dos grandes modalidades de reproducción; motive que formulen preguntas, por ejemplo: ¿cuáles son las formas de reproducción en los seres vivos?
- En todos los cursos pida que utilicen adecuadamente su cuaderno de Ciencias, registrando las repuestas (textos escritos o dibujos) a las preguntas, todas las evidencias obtenidas en sus investigaciones, y las referencias de las fuentes en que han investigado.
- Circule entre los grupos de trabajo, interactuando a través de preguntas para asegurar que todos los niños y niñas están siguiendo un procedimiento de investigación, y que están registrando de manera clara y legible sus hallazgos. Recuerde que esta interacción es una instancia de evaluación formativa en la que usted tiene la oportunidad de retroalimentar de inmediato y acompañar permanentemente el trabajo de sus estudiantes. La evaluación con fines formativos, implica, por ejemplo, la revisión del Cuaderno de trabajo.
- Haga preguntas para que revisen sus registros y reflexionen si han sistematizado correctamente la información obtenida en las actividades.

CIERRE

Para este momento se propone un desarrollo que integre los seis cursos del aula, considerando como elemento integrador la sistematización de las respuestas a las preguntas asociadas al desafío inicial del trabajo. Invítelos a participar en actividades para que comuniquen los productos de su investigación, promoviendo un diálogo con preguntas que den oportunidad de aplicar los aprendizajes logrados:

- Solicite que cada grupo o curso informe de los hallazgos realizados en las actividades que se les propuso en el Cuaderno de trabajo.
- Plantee variadas situaciones o problemas de diferente complejidad de acuerdo a los niveles presentes en el aula, en los que se relacionen órganos con funciones en el cuerpo humano. También considere situaciones relacionadas con la protección y el cuidado de los órganos y las funciones.

A estudiantes de 1° Básico se les puede plantear, por ejemplo: ¿Con qué sentido te das cuenta si la leche tiene azúcar? ¿Puedo saberlo poniendo un dedo dentro de la taza?

A estudiantes de 2° Básico se les puede pedir que expliquen la siguiente analogía: “El cráneo es un casco que el mismo cuerpo tiene”.

A estudiantes de 3° Básico se les puede preguntar: ¿Qué le podría ocurrir a nuestro cuerpo si la dieta no tuviera nada de proteínas?

A estudiantes de 6° Básico puede pedir que propongan respuestas para una pregunta como esta: ¿Qué diferencia existe entre los gametos femeninos y los masculinos?

- Pida que hagan una síntesis que integre los aprendizajes que lograron al buscar respuesta a la pregunta inicial de su investigación. Evalúe formativamente las síntesis elaboradas y de acuerdo

a lo que observe, invite a complementarlas utilizando distintas fuentes e imágenes. También puede seleccionar textos científicos informativos, adecuados a cada curso, que pueden procesar con guías breves de lectura.

- Pida que comparen sus respuestas a la pregunta inicial con la síntesis elaborada y discutida con usted. Invite a revisar las respuestas y propuestas iniciales, considerando los aspectos en que se coincide, los que faltan y los que no corresponden.
- Pida que cada estudiante exprese en forma oral, en dibujos o por escrito lo que aprendieron en esta clase.

Mis notas



TALLER: INVITACIÓN A INDAGAR EN CUADERNOS DE CIENCIAS

ROBERTO MORALES AGUILAR, MYRIAM OYANEDER FERNÁNDEZ

Materiales: Cuadernos de ciencia de sus estudiantes

MOMENTO 1:

Reflexione en forma individual y responda las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el rol que cumple actualmente el cuaderno en la clase de ciencias?
- ¿Qué utilidad le da al cuaderno?
- ¿Cuáles son los aspectos que usted quisiera mejorar y/o potenciar de este recurso?
- ¿Comprenden sus estudiantes el sentido que tiene contar con este recurso?
- ¿Cree necesario reflexionar con educadoras y docentes sobre el uso y aportes del cuaderno de ciencias?
- ¿Cuáles son las estrategias que conoce para incentivar su uso en la clase de ciencias?

MOMENTO 2:

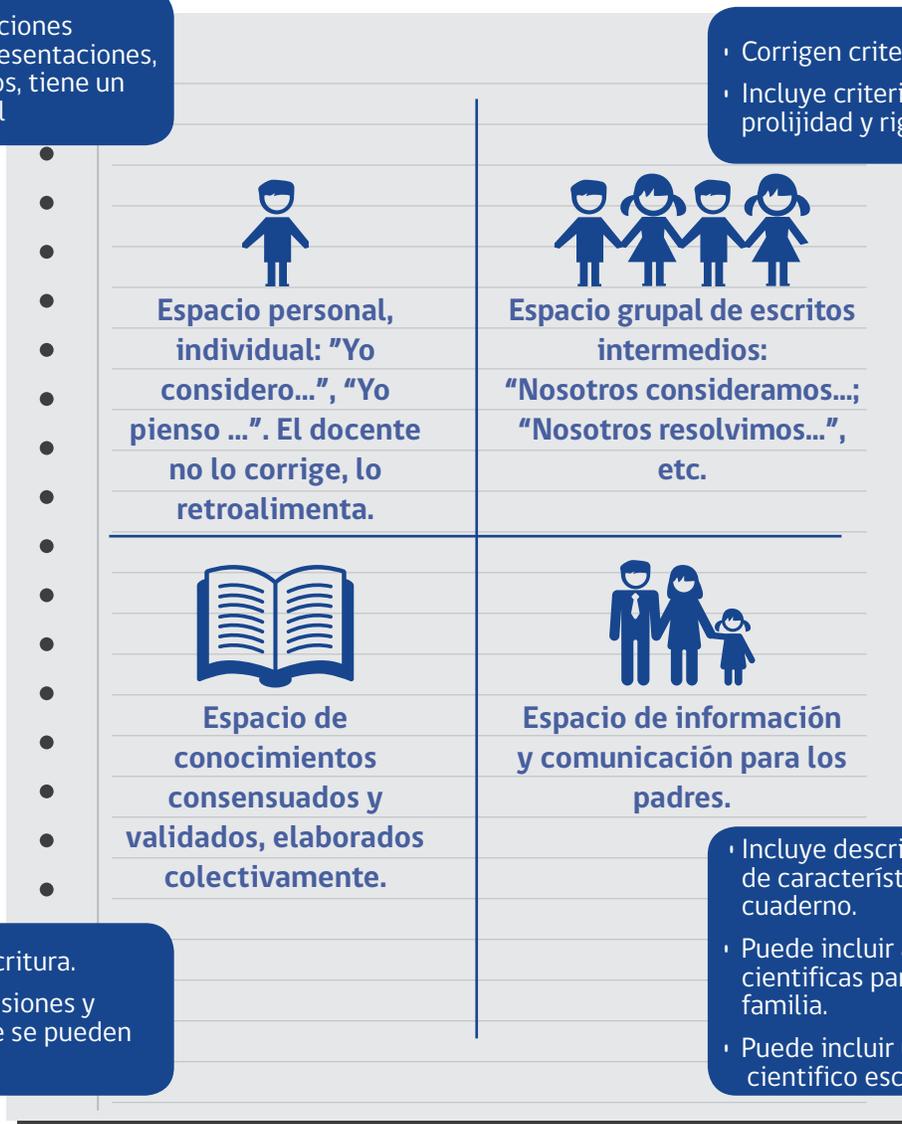
Seleccione algunos cuadernos de ciencias (de los Niveles de Transición y de Educación Básica).

MOMENTO 3:

Momento 3: Formen grupos de tres o cuatro docentes, observen las páginas de los cuadernos disponibles, y realicen un análisis según lo planteado en el siguiente diagrama.

- Incluye predicciones hipótesis, representaciones, dibujos y textos, tiene un estilo personal

- Corrigen criterios definidos.
- Incluye criterios de prolijidad y rigurosidad.



- Corrigen la escritura.
- Incluye conclusiones y resultados que se pueden comunicar.

- Incluye descripción de características del cuaderno.
- Puede incluir actividades científicas para realizar en familia.
- Puede incluir un diccionario científico escolar.

Extraído de: El cuaderno de ciencias, Antología sobre indagación¹

1. La Enseñanza de la Ciencia en Educación Básica. Antología sobre Indagación. El cuaderno de Ciencias en la Clase de Indagación. Patricia López. Innovec, México, 2014. Pág.53.

MOMENTO 4:

Rescate las evidencias asociadas a los siguientes criterios:

Criterios	Evidencias
Ideas, preconceptos o experiencias previas	
Oportunidades ofrecidas a los estudiantes para la formulación de hipótesis o explicaciones tentativas respecto a un fenómeno observado	
Evidencias de un desafío planteado	
¿Se reflejan evidencias de aprendizajes procedimentales? ¿Cuáles?	
¿Se observa en los documentos evidencia de registro de datos en tablas, cuadros o gráficos?	
¿Se aprecian evidencias de aprendizajes de conceptos?	
¿Cuáles son los propósitos de esos registros?	
¿Existen evidencias de oportunidades para realizar ejercicios metacognitivos acerca de lo que se está aprendiendo y cómo se está aprendiendo? ¿Cuáles?	
Otros hallazgos	

MOMENTO 5:

Junto a su grupo elaboren un resumen que dé cuenta de las evidencias encontradas. Présentalo a los demás grupos en un papelógrafo. Luego, prepárense a participar de un análisis y discusión teórico-conceptual en plenario.

a. ¿Qué nos muestra la evidencia recogida de los cuadernos?

b. ¿Cuáles son los focos de nuestra práctica en la enseñanza de las ciencias?

- c. **¿Cómo podemos mejorar gestión del cuaderno de ciencias para promover más y mejores aprendizajes?**

- d. **Describa cinco acciones posibles de implementar en aula para promover en docentes y estudiantes el uso del cuaderno de Ciencias.**

- e. **Con las evidencias de aprendizaje encontradas, construya una infografía o póster científico para presentar a la comunidad escolar.**

RESEÑA DE LIBROS

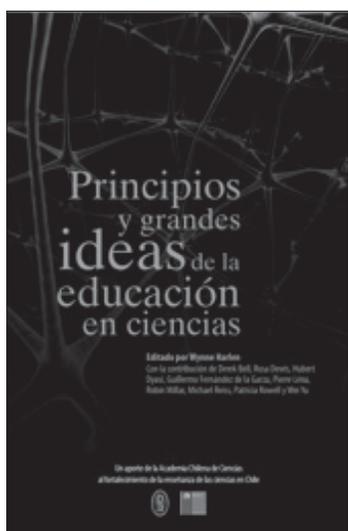


LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN EDUCACIÓN BÁSICA: ANTOLOGÍA SOBRE INDAGACIÓN

Hubert m. Dyasi, Wynne Harlen, María Figueroa, Pierre Lena, Patricia López S. INNOVEC, México 2015. www.innovec.org.mx

INNOVEC promueve la enseñanza de las ciencias basadas en la indagación científica desde el año 2002, ya que este enfoque favorece la participación activa de los estudiantes, así como el desarrollo de actitudes y valores.

Los artículos abordan los siguientes temas: Importancia de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, evaluación formativa en ciencias, evaluación sumativa y medición de distintos tipos de conocimientos y habilidades, contribución de la comunidad científica a la educación en ciencias, importancia del cuaderno de ciencias en la clase Indagatoria.



PRINCIPIOS Y GRANDES IDEAS DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Ed. de Wynne Harlen, con aportes de Derek Bell, Rosa Devés, Hubert Dyasi, Guillermo Fernández de la Garza, Pierre Léna, Robin Millar, Michael Reiss, Wei Yu. Editado por la Academia Chilena de Ciencias, 2011.

Recoge un trabajo conjunto de científicos y educadores, y fue reeditado por la Academia Chilena de Ciencias con la finalidad de contribuir a la formación de profesores y profesoras del país. Se explicitan diez principios de la educación en ciencias y catorce grandes ideas en la ciencia. El desarrollo de ideas claves de la ciencia permite que las y los estudiantes puedan explicarse el mundo que los rodea y tomar parte en las decisiones como ciudadanos informados.

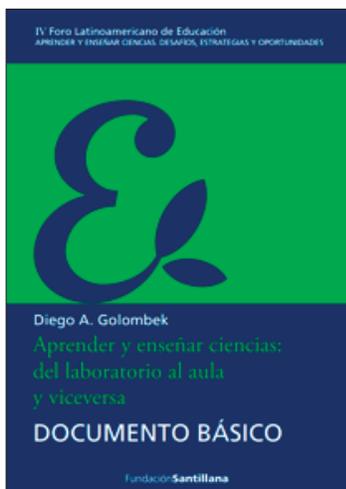


ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Wynne Harlen, Ed. Morata, 2007

La amplia investigación en enseñanza de las ciencias para educación primaria ha contribuido a entender la interacción entre técnicas y conceptos, por lo que este libro tiene como principal objetivo proporcionar una visión de la escuela y la práctica de clases de ciencias fundada en la teoría.

Prestando atención al desarrollo de las ideas científicas de los estudiantes y a la función de las destrezas, procedimientos y actitudes en el aprendizaje de las ciencias naturales, se abordan temas como las oportunidades de aprendizaje de las y los estudiantes, la función docente en el aula y la evaluación.



APRENDER Y ENSEÑAR CIENCIAS: DEL LABORATORIO AL AULA Y VICEVERSA.

Diego A. Golombek, Ed. Santillana, 2008

El documento se enfoca no solo en la enseñanza de las ciencias sino también en los procesos que ocurren en quien aprende. Se compone de cinco capítulos: Esa cosa llamada ciencia, que aborda lo que se debe entender por ciencia; No sé lo que quiero, pero lo quiero ya, que contrapone temas como la divulgación y la alfabetización científica y relaciona la enseñanza, el aprendizaje y la investigación sobre la enseñanza; Recorrer la ciencia en el aula, capítulo que revisa algunas tendencias de enseñanza de las ciencias; Un Ministerio que da consejos, constituido por recomendaciones del Ministerio de Educación de Argentina basado en un informe encargado a una comisión para la mejora de la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática; Finale con ciencia, último capítulo que aborda el porqué y para qué enseñar ciencia.

RECURSOS WEB SUGERIDOS*

www.mnhn.cl	Página del Museo Histórico Nacional, además de encontrar información sobre las exposiciones temporales y permanentes, se pueden revisar diversos artículos científicos así como agendar visitas para los estudiantes.
http://www.astromia.com/	La página expone variado contenido que permite apoyar los aprendizajes propuestos en el eje Ciencias de la Tierra y el Universo.
http://www.educaplus.org/	La componen múltiples simuladores que permiten apoyar la conceptualización de los estudiantes, o bien realizar trabajos de aplicación o extensión de la clase.
http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-8577.html	Portal de la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Se podrán encontrar manuales, artículos y sugerencias de como cuidar el agua ya sea para el uso en el establecimiento educacional como para los hogares de los estudiantes.
http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/	Se podrá obtener información respecto de las especies más comunes para el cultivo en la escuela.
http://phet.colorado.edu/	La componen múltiples simuladores que permiten apoyar la conceptualización de los estudiantes, o bien realizar trabajos de aplicación o extensión de la clase.
www.explora.cl	En la página se pueden revisar artículos, así como videos y entrevistas a científicos y las actividades que promueven la ciencia escolar.
http://www.biodisol.com/	La página presenta contenidos relacionados a las energías alternativas y al cuidado del ambiente.
http://www.electrocalculator.com/	Corresponde a un simulador de consumo eléctrico, el uso del simulador permite que las y los estudiantes proyecten el consumo de su hogar y proponer medidas para bajar el consumo.
http://redined.mecd.gob.es/	Es una red de información educativa que recoge investigaciones, innovaciones y recursos producidos en España. Es un proyecto colaborativo del Ministerio de Educación español y de las comunidades autónomas a través de sus consejerías o departamentos de Educación.
www.basica.mineduc.cl	Se pueden encontrar recursos educativos para la asignatura de ciencias naturales para los cursos de 4º a 6º básico, un taller de Evaluación para el Aprendizaje para realizar en las horas de reflexión pedagógica y algunas experiencias realizadas por los estudiantes en el marco de los concursos "el agua recurso vital" y "Bosques, mucho más que madera"

* Considere que el contenido de estos sitios web pueden variar con el tiempo.

CONVERSEMOS – COMUNIDAD EN LÍNEA

La comunidad en línea de la publicación “Conversemos” tiene como objetivo entregar a educadoras(es) y docentes un espacio virtual que permita compartir y ampliar opiniones, comentarios y conversaciones entre pares, a nivel nacional, en torno a las diferentes temáticas abordadas.

¿QUÉ PUEDES HACER EN ESTA COMUNIDAD?

- Interactuar con pares sobre temas de interés, en base a las diferentes temáticas abordadas.
- Opinar y analizar los contenidos desarrollados en relación al propio trabajo educativo.
- Participar en las discusiones y opiniones de pares de otras escuelas y regiones.

INGRESO A LA COMUNIDAD

En un par de minutos puedes crear una cuenta e inscribirte en la comunidad:

1. Entra a la página web: www.edoome.com
2. Elige la opción “Regístrate como docente” *
3. Ingresa tu correo, elige una contraseña y haz click en “Registrar”
4. Ingresa tu Nombre, Apellido y haz click en “Siguiente”
5. Elige la opción “Ingresar código” e ingresa el siguiente código: conversemos
6. ¡Listo! Te has creado una cuenta y te registraste en la comunidad en línea de “Conversemos”



The screenshot shows a registration page titled "Registro". On the left, there is a circular icon of a person's head and shoulders with the text "REGÍSTRATE COMO DOCENTE" below it. On the right, there is a form with two input fields: "Correo Electrónico" and "Contraseña". Below these fields is a blue button labeled "REGISTRARME". Underneath the button, there is a link that says "O USA TUS CUENTAS PARA REGISTRARTE". Below that is a dark blue button with the Facebook logo and the text "REGISTRARME CON FACEBOOK". At the bottom of the form, there is a small text line: "Al registrarte estás de acuerdo con nuestros Términos de uso y nuestras Políticas de privacidad."

* Si ya tienes una cuenta en Edoome, debes ingresar a tu cuenta e ingresar el código “Conversemos” de forma interna donde dice “Unirme a una aula o comunidad”

Cualquier duda sobre la comunidad en línea escríbenos a hola@edoome.com



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile