

# Área del Conocimiento de la Naturaleza

## Introducción

En la sociedad contemporánea el impacto de la ciencia y la tecnología exige que los sujetos accedan a una cultura científica y tecnológica para la comprensión, integración y acción en un mundo cada vez más complejo.

La Ciencia como actividad humana, está determinada, influida por las éticas predominantes en los diferentes momentos históricos. Los marcos culturales y políticos que regulan sus campos de acción y aplicación, convalidan las definiciones teóricas.

***Las Ciencias de la Naturaleza, tienen como objeto de estudio los fenómenos que ocurren en la naturaleza, su evolución, procesos e interacciones.***

Etimológicamente naturaleza proviene del latín natura: el hecho de nacer, la construcción de algo, y de nazcor: nacer, originarse; y del griego physis: nacer, originarse, surgir.

En sus dos acepciones básicas naturaleza es el conjunto de las cosas que constituyen el Universo o la esencia de una cosa que, a modo de principio activo, hace que esta manifieste un determinado conjunto de propiedades características.

Aristóteles presenta la primera definición formal de naturaleza como la “sustancia que posee en sí misma el principio del movimiento”.

Este criterio le permite nombrar un conjunto de cosas que son “por naturaleza”: los animales, las plantas y los cuerpos simples de donde todo procede distinguiéndolas de lo que es producido por la tékhne, el arte, que también es principio productivo. Un hito fundamental del significado del concepto ocurre en el siglo XIX, cuando la teoría de la evolución replantea la idea de naturaleza en la que definitivamente se incorpora al Hombre, cuyo origen se explica por iguales mecanismos biológicos que el resto de los organismos, como resultado de la selección y adaptación natural de las especies: ***el hombre es parte del mundo natural.***

La ciencia es un proceso colectivo que implica producción y construcción de realidades; forma, construye y reconstruye las realidades. La actividad científica se desarrolla sobre sistemas de valores que generan códigos y jerarquías éticas. De lo que se desprende una relación entre ideología y ciencia.

**Las teorías** se consideran entidades culturales que permiten explicar el mundo, influyen en las producciones humanas y permiten construir conceptualmente a los hechos para dar respuesta a los problemas.

En las últimas décadas se ha asistido a cambios en la historiografía de la ciencia, donde el enfoque tradicional, de la historia centrada sobre la misma ciencia, ha perdido fuerza.

El nuevo **enfoque contextualista** presta una atención especial a la interacción permanente entre la ciencia y la sociedad.

Es primordial comprender que el enfoque histórico lleva a poner de manifiesto la dimensión humana de la ciencia, mostrando que detrás de ella están los hombres que la hicieron, promoviendo la conciencia del contexto y de los intereses de los diferentes actores.

CORTES MORATO y otros. Diccionario de Filosofía. Ed. Herder, Barcelona. (1998).

Los saberes científicos pasan a ser fundamentales para el desarrollo crítico del pensamiento, para la apropiación de la ciencia y la cultura. De aquí la necesidad de redimensionar la función de la educación: enseñar esos saberes, reconociendo el dinamismo del conocimiento y su necesaria vigilancia epistemológica.

La educación, desde esta mirada es una actividad sustancialmente política en contextos sociales, económicos e históricos que la condicionan.

La educación siempre se apoyó en el concepto de ciencia vigente; las teorías van cambiando, se reformulan o son sustituidas por otras. Los conceptos de los que dan cuenta esas teorías también cambian en relación con los diferentes enfoques.

	<b>ENFOQUE POSITIVISTA</b>	<b>ENFOQUE INTERPRETATIVO</b>	<b>ENFOQUE CRÍTICO</b>
<b>Interés constitutivo del saber</b>	TÉCNICO: referido al mundo exterior que se conoce por leyes. SABER INSTRUMENTAL.	PRÁCTICO: necesidad de conocer los sentidos del mundo social expresados en lenguaje y cultura.	EMANCIPATORIO: Orientación hacia la construcción de una sociedad más democrática.
<b>Naturaleza de la realidad</b>	Fragmentada, externa, singular, medible en variables.	Múltiple, holística, intangible, simbólica.	Sociedad sujeta a prácticas sociales de dominación y por ende, de injusticia y desigualdad.
<b>Propósito</b>	Analizar, buscar regularidades.	Comprender, interpretar.	Transformar.
<b>Metodología</b>	Método hipotético-deductivo, nomológico deductivo. CUANTITATIVO.	Hermenéutica. CUALITATIVO.	PARTICIPATIVA DIALÓGICA.
<b>Finalidad de la investigación</b>	Controlar, buscar relación causa-efecto, describir, explicar, reforzar la teoría.	Analizar, interpretar. Análisis de casos concretos.	Transformar la realidad.
<b>Problemas que investiga</b>	Surgen en la teoría.	Surgen de la práctica.	Surgen de la praxis crítica.

Tomado de THOMAS POPKEWITZ (1988) "Paradigmas en ideologías en investigación educativa" Jornadas para maestros adscriptores, 2007.

### **Las disciplinas de las Ciencias de la Naturaleza**

Las Ciencias de la Naturaleza se organizan en **disciplinas** que investigan distintos aspectos de la realidad. Estas se integran para un conocimiento abarcativo de la Naturaleza desde un análisis interdisciplinario.

Las disciplinas se constituyen en categorías organizadoras dentro del conocimiento científico; tienden a la **autonomía y delimitación de fronteras en forma artificial**.

Esta división en disciplinas es una forma de abordar los problemas facilitando el aspecto a estudiar.

De esta manera se posibilitan los vínculos para favorecer la circulación de conceptos y la formación de nuevos constructos, en las que las distintas visiones de estas disciplinas se podrán agrupar, a través de la inter- pluri -transdisciplinariedad.

Las **ventajas de la interdisciplinariedad** desde el punto de vista epistemológico y psicológico justifican su aplicación porque:

- unifica conceptos y metodologías,
- facilita la contextualización,
- se adapta mejor al desarrollo integral del alumno,
- promueve la transferencia del conocimiento,
- apunta hacia el aprendizaje sistémico,
- mantiene un campo de visión que reconoce y concibe la existencia de vínculos y solidaridades entre disciplinas.

Un somero análisis de los conocimientos científicos actuales y sus avances (que se producen a velocidad indescrutable) da cuenta de las dificultades que surgen para seleccionar una amplia y equilibrada gama de saberes a enseñar.

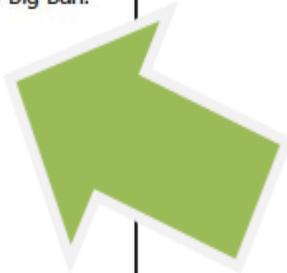
Los aportes que se realicen a través de la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la escuela, deben por tanto, **tener en cuenta unas cuantas "historias explicativas"** (Osborne, J.) importantes de las que las ciencias ofrecen, para proporcionar una visión del conocimiento científico y su poder explicativo.

Se trata de acercar algunos de estos saberes provocando ansias de conocer, dado que el valor de la educación científica es la calidad de la experiencia más que la cantidad.

El ciudadano/a de hoy debe tener acceso a **herramientas intelectuales** que, permitiéndole situar histórica, política, social y culturalmente los saberes científicos, lo habiliten para encarar críticamente las afirmaciones de las ciencias con las que a diario se enfrenta en los medios de comunicación.

ÉPOCA/EJES DE DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EDUCATIVO Y CIENTÍFICO	ANTIGÜEDAD - EDAD MEDIA	EDAD MEDIA - RENACIMIENTO	RENACIMIENTO – ÉPOCA MODERNA SIGLO XVI SIGLO XIX	ÉPOCA CONTEMPORANEA SIGLO XX- XXI
MODELOS PEDAGÓGICOS	Enseñanza individual, receptiva. Basada en el ejemplo, transmisión oral, elitista. El objetivo en los griegos es la formación de ciudadanos y militares. Las mujeres son consideradas aptas para las labores y la educación de los hijos. Concepción del alumno como "tabla rasa".	Se vincula la educación a los talleres de artesanos.	Universidades como centro de educación para elites. Concepción antropocéntrica del Hombre. Explicaciones racionales en oposición a la Edad Media. Positivismo (transmisión recepción). Jerarquización del Método.	Continúa el Modelo Positivista. Aprendizaje por descubrimiento. Escuela Nueva. Constructivismo. Siglo XIX construcción del paradigma Crítico.
HITOS CIENTÍFICOS				

ÉPOCA/EJES DE DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO A NIVEL EDUCATIVO Y CIENTÍFICO	ANTIGÜEDAD - EDAD MEDIA	EDAD MEDIA - RENACIMIENTO	RENACIMIENTO – ÉPOCA MODERNA SIGLO XVI SIGLO XIX	ÉPOCA CONTEMPORANEA SIGLO XX- XXI
ASTRONOMÍA	Observación de la Naturaleza- fenómenos celestes determinan los cultivos, calendarios. Las explicaciones míticas son válidas culturalmente. A partir del siglo V se dan explicaciones más racionales sobre los fenómenos del cielo.	Giordano Bruno prepara cosmología de nuestra época.	Surgen astrónomos: Copérnico, Galileo (el Sistema Heliocéntrico), Tycho Brahe (observaciones), Kepler( Leyes empíricas), Newton (La Ley de Gravitación). Descubrimiento de Urano, Neptuno y Plutón.	Teoría del Big Ban.
BIOLOGÍA	En Egipto el conocimiento se vincula al uso, a la vida cotidiana y la medicina se vincula con el embalsamamiento. Teoría de la generación espontánea. Clasificación por Aristóteles en seres vivos y objetos brutos.		Aumento de la información por exploradores y viajeros. Invención del microscopio (en discusión).  LIIINNEO (clasificación binominal), Pasteur (teoría de la generación espontánea), Lamarck (Evolucionismo). Darwin y Wallace (Evolucionismo). Mendel (Teoría Genética).	Teoría Sintética de la evolución. Biología molecular. Descubrimiento y estructura del ADN. Genoma humano.



GEOLOGÍA	Los griegos explicaban el origen del mundo a partir de la fragmentación de estrellas.		Cronología de la vida humana y de la Tierra. Doctrina del catastrofismo. Principio del uniformismo. Lyell (Principios de la Geología) . Teoría geológica moderna.	Tectónica de Placas. Neocatstrofismo. Modelo de irreversibilidad no lineal. Holismo
FÍSICA	Demócrito y el atomismo. Arquímedes y la flotación de los cuerpos. Aristóteles y el principio explicativo del movimiento.		Galileo. Propagación de la luz y la energía. Concepto de inercia. Metodología experimental. Invención del telescopio.	Eisntein (Teoría de la Relatividad General). Teoría General de Campos. Teoría Unificada (en construcción).
QUÍMICA	En Egipto: "ciencia divina" (en manos de los sacerdotes, oculta para los no iniciados). Concebida como ciencia aplicada: a la metalurgia, vidrios, cerámicas, tintorería, perfumería, cosmética.		Alquimia. "Búsqueda de la piedra filosofal" Boyle "El químico escéptico". Leyes ponderales o másicas. Lavoisier, Richter, Dalton. Dalton (teoría atómica). S.XIX. Roentgen (rayos X) Becquerel (radioactividad).	Teoría Cuántica. Rutherford, Planck, Eisntein, Bohr, de Broglie, Heisemberg, Schrodinger. Ciencia al servicio del poder político, económico y militar.



El carácter histórico de la ciencia da una idea de dinamismo. Los marcos ideológicos que fundamentan largos períodos del conocimiento, sufren procesos de cambio.

La idea de historicidad de la ciencia deja sin efecto que se la conciba como algo definitivo. La ciencia es perfectible no construye verdades absolutas, sino que el tiempo histórico incide en los ritmos de cambio.

En las últimas décadas se ha asistido a cambios en la historiografía de la ciencia, donde el enfoque tradicional, internalista, el de la historia centrada sobre la misma ciencia, ha perdido fuerza.

El nuevo enfoque contextualista presta una atención especial a la interacción permanente entre la ciencia y la sociedad.

Es primordial comprender que el enfoque histórico lleva a poner de manifiesto la dimensión humana de la ciencia, mostrando que detrás de ella están los hombres que la hicieron, promoviendo la conciencia del contexto y de los intereses de los diferentes actores.

En esta Área se enseñan saberes emanados de los campos disciplinares y sus procedimientos de investigación, de relevamiento y procesamiento de la información

Estos saberes se organizan e interrelacionan a partir de tres conceptos inclusores:

SERES VIVOS

MATERIA

ENERGÍA

Estos son conceptos de mayor amplitud, compartidos por las diferentes disciplinas que posibilitan un enfoque multidimensional y complejo. Su selección responde a un criterio de inseparabilidad, ninguno puede tratarse sin abordar al otro en una visión sistémica.

El concepto de Materia no debería aparecer porque se encuentra, desde el punto de vista disciplinar, implícito en el de Energía. Sin embargo, aparece desglosado por razones didácticas.

Seres Vivos, Materia y Energía constituyen un entramado conceptual junto a las **nociones de diversidad - unidad, cambio, interacción y sistema**, conceptos que el niño construye y de los que se apropia, logrando así, un análisis reflexivo de sí mismo, del ambiente y del conocimiento científico. No son objeto de enseñanza en sí, permiten abordar desde la complejidad los contenidos disciplinares a lo largo de la escolaridad.

Esta organización permite construir diversas tramas conceptuales las que facilitan la construcción del saber científico escolar y comprender globalmente el medio natural, diverso y cambiante.

**Se entiende por Sistema** al conjunto de elementos ordenados, organizados e interrelacionados que poseen una dinámica particular y en algunas situaciones se autorregulan. Los elementos se configuran en diferentes niveles de organización en un juego permanente de flujos, dependencias e intercambio. Esas interacciones hacen al todo más que a las partes, y estas conservan sus rasgos propios sin subsumirse al todo. Su análisis constituye un recorte intencional del universo, para abordar su estudio individual y en relación con otros sistemas.

**Interacción** implica una dimensión dinámica. Las interacciones entre los elementos suponen el juego de intercambios que modifica de alguna manera sus características. Al mismo tiempo provoca la transformación de las propiedades y relaciones de ellos y del propio sistema.

**Cambio** refiere a las transformaciones de la materia que se dan en el espacio y en el tiempo (procesos) como consecuencia de las interacciones. Está vinculado a la dinámica de la realidad y por lo tanto explica las transformaciones de los sistemas.

**Unidad/Diversidad:** no son nociones excluyentes, los sistemas se caracterizan por la aptitud de transformar la diversidad en unidad, sin anularla.

**La Unidad** se refiere a las propiedades que permiten agrupar los elementos de un sistema.

**La Diversidad** se relaciona con la variedad de los elementos que lo integran.

El maestro deberá tener en cuenta al **jerarquizar los conceptos a enseñar** la relación dialógica de este entramado conceptual con otras nociones que complementan a las anteriormente abordadas, como son: equilibrio, transformación, continuidad y conservación.

Si bien la propuesta programática presenta los contenidos distribuidos en disciplinas, se considera necesario tener en cuenta en su abordaje, **la esencia sistémica de la Naturaleza**.

## **Didáctica**

En toda práctica pedagógica subyacen, implícita o explícitamente, concepciones epistemológicas de cómo se construye el conocimiento científico.

En una didáctica que se problematiza a sí misma, al conocimiento y a sus fuentes, se debe tener en cuenta la historicidad del saber, es decir, ubicar ese saber en su momento histórico y social, para reconocer los saberes heredados y construidos como provisionales, condición que posiciona a la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en una óptica diferente a la que se ha desarrollado desde otros paradigmas. Solo existen verdades provisorias y los errores surgidos en el proceso de construcción de los saberes de las Ciencias de la Naturaleza, tienen valor didáctico.

Una propuesta didáctica crítica debe estar organizada desde el compromiso ético del maestro para favorecer el posicionamiento del niño frente a los hechos de la naturaleza y al conocimiento científico.

***En la escuela, las Ciencias de la Naturaleza se constituyen como un entramado de saberes cuyo objeto de estudio debe abordarse desde la necesaria complementariedad de aportes disciplinarios.***

La complejidad del objeto de estudio de esta Área y de acuerdo al enfoque sistémico, hace que coexistan las visiones de un sistema como un todo y asimismo sus componentes como sistemas.

En este abordaje sistémico, los conceptos provenientes de las disciplinas no solo se yuxtaponen, sino que se interrelacionan dando origen a una nueva conceptualización.

***La Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza permite instalar la pregunta***, jerarquizar la duda y generar la curiosidad como herramienta. La curiosidad, como considera Freire (1998) debe transitar desde la “ingenua” a la “epistemológica”.

El objeto de estudio del Área, como ha sido mencionado anteriormente, es la Naturaleza, y su abordaje sistémico se realizará desde la óptica de las siguientes disciplinas: Astronomía, Biología, Física, Geología y Química. Se seleccionan estas disciplinas porque:

- Construyen cuerpos de conocimientos abarcativos de ese objeto de estudio; los cuales son validados por la comunidad científica.

- Las diferentes visiones que estas disciplinas aportan sobre la Naturaleza se especializan y/ o se complementan, dando múltiples abordajes científicos de la misma.

- A partir de la interrelación de los saberes de estas disciplinas básicas el maestro podrá enseñar otras como: Ciencias Agronómicas, Ciencias de la Salud, Ecología, Meteorología y otras construcciones del saber sobre el ambiente y su relación con sistemas cercanos y lejanos.

Desde este posicionamiento es importante la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza porque:

- Jerarquiza la formación humanista a través de la aproximación científica significativa sustentada en valores de flexibilidad, participación y cooperación en un contexto democrático.

- Fomenta el conocimiento, respeto y responsabilidad en el cuidado del ambiente.

- Potencia el desarrollo de una actitud científica de los niños, a través de la apropiación y aproximación a los saberes relevantes de la cultura científica.

- Contribuye a la valoración, el reconocimiento, el análisis del trabajo científico y el desarrollo tecnológico, para asumir una actitud crítica, comprometida y responsable con los derechos ecológicos.

- Desarrolla el pensamiento hipotético-deductivo, el inductivo y el razonamiento por analogías.

- Favorece a través de las estrategias de investigación científica: (problematización, formulación de hipótesis, observación, contrastación, modelización, información, argumentación y sistematización) que el niño aprehenda la realidad.

- Desarrolla el cuestionamiento de los niños sobre sus concepciones previas, para internalizar criterios de contrastación y profundización que generan la resignificación de las mismas.

- Promueve la actitud cuestionadora que, a través de una construcción personal, desde una postura analítica, crítica y comprometida permite al niño/a participar activamente en la sociedad.

Desde esta visión se incorporan los conocimientos correspondientes a la **Promoción de la Salud**, entendida como el “proceso por el cual la comunidad logra un mayor control sobre los determinantes de su salud y actúa para mejorarla”.<sup>56</sup> Estos conocimientos posibilitan la construcción de una postura de responsabilidad ante los temas de salud personal y colectiva.

Asimismo la Educación Sexual en el Área de los Conocimientos de la Naturaleza, se ubica en el campo de la Biología, contenidos que necesariamente se complementan con la visión cultural y ética proveniente del marco teórico del Área de los Conocimientos Sociales.

La Educación Ambiental se basa en el trabajo real, sobre problemas ambientales y problemáticas educativas concretas, en las cuales se estudian y analizan los problemas bajo el enfoque interdisciplinario. “Pensar global y localmente; actuar local y globalmente”.

En niveles iniciales por las edades e intereses de los niños y su pensamiento egocéntrico, se hace muy difícil establecer o visualizar relaciones entre los objetos o seres que están en su entorno.

Las aproximaciones conceptuales en este abordaje se realizan a partir de evidencias a nivel macro.

En los grados siguientes, el pensamiento va superando el egocentrismo, permitiendo ver las relaciones y procesos, de manera que pueden ir aproximándolo a niveles cada vez más complejos como por ejemplo conceptualizar la célula como sistema. A su vez en la célula se producen procesos que llevan a conceptualizar niveles submicro (por ejemplo actividad mitocondrial o A.D.N.)

Carta de Ottawa (1983).

CHABALGOITY, M. Curso de actualización: Bases para la crítica ambiental. En: Uruguay- 2008.

que necesariamente deben ser considerados a partir de la modelización.

Los contenidos deben ser abordados desde la **teoría de la evolución**.

En Química y en Física se abordarán los conceptos desde el marco explicativo del modelo corpuscular de la materia.

**Las disciplinas que conforman el Área** constan de un cuerpo de conocimientos que se abordan mediante metodologías de trabajo que las definen. Están vinculadas a la naturaleza del saber buscado y suponen un conjunto de acciones prácticas para lograr esos conocimientos que deben ser enseñados.

Aproximarse a los contenidos científicos exige una coherencia metodológica, donde el niño deberá utilizar acciones que le permitan desarrollar ciertas habilidades cognitivas.

En el contexto científico, la búsqueda de respuestas está asociada a algún **problema** que se desea resolver, que debe estar definido y que encierra un saber a buscar. Frente al mismo se plantean diferentes hipótesis, siendo estas posibles respuestas, enunciados breves que tienen sustento, que poseen argumentos y un marco de justificación. En busca del saber, **las hipótesis** deben ser contrastadas, siendo eliminadas las que no resistan este análisis.

El proceso de formular hipótesis en el contexto científico, o “explicaciones alternativas”, en el contexto escolar, consiste en explicar las observaciones a través de enunciados o hacer predicciones en relación a un principio o concepto.

**Experimentar** en el contexto escolar implica propuestas que permitan al niño diseñar, decidir, controlar, ejecutar, registrar, interpretar para la construcción conceptual en la resolución de un problema. En algunos casos, surge como necesidad de comprobación de las hipótesis, teniendo en cuenta que esta afirmación no es una generalización.

La secuencia experimental debe poseer carácter exploratorio y/o demostrativo, el primero desde la didáctica, nos permite evaluar las ideas previas; y el segundo nos permite evaluar las formas en como el niño sintetiza la información. “

Experimentar es dialogar con los hechos” (Galileo).58

**Enseñar a observar** es enseñar a percibir con la totalidad de los sentidos, con **una intención**: obtener información, distinguir lo esencial y lo permanente. Nunca es objetiva, implica formulación de hipótesis, ya que siempre que se observa hay ideas previas puestas en juego, teniendo presente también la percepción en sí, la imaginación y la afectividad; todo a la vez.

**Enseñar a preguntar, a cuestionar**, permite identificar los obstáculos que se les presentan a los niños en la construcción del conocimiento.

“El sentido de la pregunta consiste en dejar al descubierto la cuestionabilidad de lo que se pregunta”.

Las predicciones son una construcción del pensamiento desde la racionalidad del sujeto que aprende. Pueden basarse en una hipótesis o en una variable detectada en las observaciones. Es fundamental evidenciar el carácter incierto de las predicciones, las cuales responden a la característica primordial de los saberes científicos: la incertidumbre.

Las investigaciones en el aula, indagaciones, parten de una problematización de la realidad, incluyen: observación, experimentación, adquisición de información (lectura de: textos, artículos de divulgación científica, videos, uso de nuevas tecnologías entre otras). Esto implica trabajar con procedimientos de interpretación como: inferir, contrastar, traducir, donde los alumnos seleccionan de forma independiente los procedimientos más pertinentes para la resolución de los problemas.

CHALMERS, A. ¿Qué es esa cosa llamada Ciencia? Ed. Siglo XXI, Madrid (1987).

GADAMER, H. G. Verdad y Método. Ed. Sígueme, Salamanca (2001) p. 439.

Es importante, por ello, que el niño identifique el problema, diseñe estrategias de resolución, recoja e interprete resultados, elabore sus propias explicaciones y compruebe la validez de las mismas; explique y argumente sus respuestas.

La obtención de conclusiones, supone comparar las ideas iniciales con pruebas nuevas y decidir si las ideas se ajustan a los resultados o si hace falta probar otras.

La comunicación, consiste en exteriorizar y socializar las propias construcciones mentales. Es importante para el proceso de estructuración del pensamiento, relacionar una idea con otra, permitiendo el acceso a informaciones o a ideas alternativas que apoyan la comprensión. El acto de comunicación colabora en la superación de la comprensión, es esencial para el pensamiento, tanto como proceso, como medio dirigido a un fin. Se puede establecer la comunicación a través de la oralidad y la escritura (representaciones icónicas, diagramas, tablas, gráficos, exposiciones orales, debates. Estos aspectos metodológicos se pueden combinar o relacionar con otros; por ello no hay un orden jerárquico en el “proceso de investigación”.

Hay actitudes científicas fundamentales, que desde la escuela tienen especial significado para las ciencias y debemos potenciarlas: curiosidad, respeto por los resultados, flexibilidad, reflexión crítica y respeto a los seres vivos y al ambiente.

El centro de este enfoque didáctico son los modelos, es decir, la forma en que se representa el conocimiento existente en un dominio dado, situado. La resolución de un problema científico o la respuesta a una pregunta exige que el fenómeno estudiado sea representado por construcciones conceptuales: los modelos científicos. Los modelos son representaciones provisorias, perfectibles e idealizadas de una entidad o fenómeno físico, que se elabora en el ámbito científico ante la necesidad de resolver un problema de investigación.

La educación científica debe brindar al niño el conocimiento de la existencia de modelos alternativos en la interpretación y comprensión de la naturaleza. El análisis y contrastación de estos modelos le ayudará a comprender mejor los fenómenos estudiados. La naturaleza del conocimiento científico ayudará al niño a construir sus representaciones.

La complejidad y diversidad de las situaciones didácticas no permiten establecer secuencias de aprendizaje únicas. Es preciso que los niños se enfrenten a problemas que despierten en ellos la necesidad de encontrar respuestas, que deben ser modeladas, explicadas, pero también enriquecidas mediante modelos alternativos.

Para poder construir representaciones del mundo natural y operar con ellas, los niños, además de construir significativamente los conceptos implicados, necesitan ser capaces de escoger entre distintas opciones o explicaciones y de razonar los criterios que permiten evaluar la opción más adecuada. “En el marco de la ciencia escolar es muy importante la discusión, hablar en clase de las relaciones existentes entre la hipótesis, los fenómenos, los experimentos, los modelos teóricos y la evolución de las teorías” (Driver y Newton 1987). Es fundamental asumir la enseñanza de la argumentación en el aula.

La escuela debe hacer presente a la ciencia en una comunicación sin uniformidades ni rigideces que impidan al niño plasmar sus pensamientos, sus constructos. De esta forma, el maestro será coherente con el marco científico donde se generan los saberes eruditos, en la construcción de un saber escolar potente, verdaderamente democratizador y liberador.

Argumentar en Ciencias de la Naturaleza implica:

- Seleccionar y jerarquizar fuentes.
- Categorizar la cuestión planteada en un marco de referencia (tema, disciplina).
- Identificar los hechos o problemas sobre los que se va argumentar.
- Inferir relaciones entre los anteriores y otros hechos o problemas deducidos de analogías, leyes, modelos o teorías.
- Seleccionar las relaciones más adecuadas.

- Organizar estas relaciones para construir el discurso oral o escrito vinculando causalmente los hechos y las razones teóricas.

Todo esto supone un rol docente progresista, emancipador que sitúa al niño en situaciones educativas en las que sus saberes no son suficientes para asegurar la conceptualización y construcción de pensamiento.

#### Objetivos Generales

- Enseñar saberes científicos que permitan construir explicaciones provisionales y reflexionar sobre el medio natural diverso, dinámico y cambiante.
- Reconocer la no neutralidad de los conocimientos científicos y su vinculación con la construcción de una visión sistémica del mundo.
- Enseñar a reflexionar sobre la actividad científica como producción humana, histórica e ideológica.
- Valorar las metodologías científicas en la producción del conocimiento a través de la introducción en el aula de la observación, la secuencia de experimentación, los modelos de representación y los materiales de divulgación.

#### Bibliografía

- ALTSCHULER, D. Hijos de las estrellas. Ed. Cambridge University Press, Barcelona (2003).
- ÁLVAREZ MÉNDEZ, J.M. Entender la Didáctica, entender el currículo. Ed. Miño y Dávila, Madrid (2001).
- American Chemical Society Química Com. Química de la Comunidad. México (1998).
- AUDERSIK, B. La Vida en la Tierra. Ed. Pearson-Prentice Hall, México (2003).
- BENLLOCH, M. La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica. Ed. Paidós, Barcelona (2002).
- CAMILLONI, A. y otros. Corrientes Didácticas Contemporáneas. Ed. Paidós, Bs. As. (2006).
- CURTIS, H. y BARNES, N. S. Biología. 6ta. edición. Editores Médica Panamericana, Madrid (2000).
- DÍAZ BARRIGA, F.; HERNÁNDEZ ROJAS, G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Ed. McGraw-Hill, México (2002).
- FIORE, E.; LEYMONIE, S. Didáctica Práctica para Enseñanza Media y Superior. Ed. Grupo Magro, Montevideo (2007).

- FUMAGALLI, L. El desafío de enseñar Ciencias Naturales. Ed. Troquel, Bs. As. (1993).
- GALADÍ y GUTIERREZ Astronomía general: teoría y práctica. Ed. Omega, Barcelona (2001).
- GARCÍA PALACIOS, E. M.; GONZÁLEZ GALBARTE, J.C. y otros Ciencia Tecnología y Sociedad:

Una

aproximación conceptual. Cuadernos de Iberoamérica. O.E.I., Madrid (2001).

- GARCÍA, J. E. Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Ed. Díada Editora S.L., Sevilla (1998).
- GIORDAN, A.; VECCHI, G. Los Orígenes del Saber. Ed. Díada Editora S.L., Sevilla (1995).
- HARLEN, W. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Ed. Morata, Madrid (1989).
- HEWITT, P. Física Conceptual. Ed. Pearson, México (1999).
- HICKMAN, C.; ROBERTS, L.; PARSON, A. Principios Integrados de Zoología. Ed. Mc Graw-Hill. Interamericana, Madrid (1998).
- JENSEN, W. y SALISBURY, F. Botánica. 2da. edición. Ed. Mc Graw-Hill, México (1988).
- KARR, W.; KEMIS, S. Teoría crítica de la enseñanza. Ed. Martínez Rocca. S. A., Barcelona (1988).
- LIGUORI, L. ; NOSTE, M. I. Didáctica de las Ciencias Naturales. Ed. Homo Sapiens, Rosario (2005).
- MARGALEF, R. Ecología. Ed. Omega, Barcelona (1980).
- POZO, J. I.; GÓMEZ, M. A. Aprender y enseñar ciencia. Ed. Morata, Madrid (1998).
- TARBUCK, E.; LUTGENS, F. Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. Ed. Pearson, Madrid (2005).
- TIPLER, P. Física. Ed. Reverte S.A., Barcelona (1978).