

TERCERA PARTE

RESULTADOS

NÚCLEOS DE RESISTENCIA Y MOVILIZACION DE LOS SABERES

DOCENTES

Capítulo IV

¿Qué significa conocer y educar acerca del mundo natural?

Interpretación y discusión del agrupamiento 1 (Imágenes de ciencia y enseñanza)

Síntesis

Se discuten los resultados correspondientes al análisis de las producciones de los participantes en momentos de proyección de significados acerca de las ciencias, el ambiente, la naturaleza y los enfoques educativos al respecto. Se fundamenta la potencialidad de alternativas múltiples de construcción de sentidos a través de esquemas, dibujos y la evocación metacognitiva de la propia historia escolar y vital. Se discuten, desde una nueva revisión de antecedentes, las concepciones principales para cada tópico, sentidos periféricos y núcleos de movilización. Dado que se trata de instancias de formación e indagación iniciales, se proponen líneas de profundización y continuidad que se retoman en el análisis de momentos posteriores.

Tal como hemos anticipado en el capítulo precedente, los momentos de formación que conforman este agrupamiento definen una instancia inicial que indaga, a través de situaciones de proyección de ideas espontáneas, los significados atribuidos por los participantes a la ciencia, el conocimiento escolar y las problemáticas que la enseñanza propone en términos de objetivos y enfoques.

Además, para el grupo 4 (educadores ambientales), este agrupamiento indaga las proyecciones de sentido respecto de las nociones de ambiente y educación ambiental. La intención fue dilucidar los modos de concebir el ambiente como objeto de conocimiento, las prácticas educativas asociadas y los saberes disciplinares involucrados.

Creemos que tras la diversidad de estrategias de indagación y contextos de formación en estudio, reside la intención común de conocer los sentidos que los actores proyectan respecto del conocimiento sobre el mundo natural, las prácticas de enseñanza y las metas educativas.

IV.1. Las representaciones sobre las Ciencias Naturales desde la perspectiva escolar. Evocación de la historia escolar (momentos 1.a., 2.a., 3.a.)

En términos generales, el presente momento puede describirse en dos instancias. La primera de ellas consiste en la indagación de concepciones sobre lo que significa la categoría conceptual “Ciencias Naturales” (grupos 1, 2 y 3) a través de esquemas o gráficos concebidos como herramientas de proyección de significaciones. Por su parte la segunda instancia se propuso indagar la propia historia escolar de los participantes (grupos 1, 2 y 3) a partir de la pregunta *¿qué y cómo aprendimos Ciencias Naturales en la escuela?*, desde una perspectiva que reconoce la naturaleza biográfica de los saberes docentes.

IV.1.1. Las concepciones acerca de las Ciencias Naturales (grupos 1, 2 y 3): análisis de esquemas o gráficos

Sabemos que la explicitación y movilización de las concepciones acerca de la ciencia, es una apuesta constitutiva de los nuevos modelos de formación docente. En este sentido, hemos dado cuenta de un amplio reconocimiento de las imágenes deformadas acerca de la ciencia como obstáculo principal para la renovación didáctica, dado su poder estructurador y regulador del sistema de pensamiento y la práctica del profesor (Adúriz Bravo, et al., 2002; Bell y Pearson, 1992; Furió, 1994; Gil Pérez, 1994). El problema parece derivarse de un privilegio del contenido por sobre la reflexión en torno a actitudes y visiones acerca de la naturaleza de la ciencia (Hodson, citado en Salinas, Colombo y Jaen, 1995).

Este reconocimiento nos condujo a problematizar el ámbito de la formación de profesores como escenario privilegiado para promover un diálogo crítico y metacognitivo que vincule aquellas concepciones más arraigadas y resistentes con nuevas visiones epistemológicas sobre la naturaleza del conocimiento (Fernández, et al., 2002). En este marco, creemos que resulta especialmente valioso profundizar en *posibilidades diversas* para el despliegue de procesos de *significación* respecto de la ciencia y su enseñanza (Feldman, 1992).

Al respecto, hemos hallado en la producción de *dibujos o representaciones gráficas* una alternativa de expresión de significados múltiples que, a través de un mecanismo de proyección, emergen en un esquema de relaciones semánticas. Cuando la investigación

en el campo señala, por ejemplo, que las concepciones docentes sobre la ciencia parecen recuperar esquemas verticales, fragmentados, a-históricos, con una lógica positivista, se emplean un conjunto de *metáforas o imágenes* que se espera ver emerger en estas representaciones.

Recuperando estos supuestos presentaremos los resultados del análisis sobre las respuestas obtenidas en cada uno de los grupos en estudio a partir de *representaciones gráficas* que conformaron el siguiente corpus (78 dibujos):

Grupo 1: 14 representaciones

Grupo 2: 30 representaciones

Grupo 3: 34 representaciones

A los fines de facilitar la lectura de los resultados, recordamos brevemente que el sistema de interpretación desarrollado se organizó en dos niveles complementarios. El primero de ellos atiende a los significados que emergen de las representaciones en torno de: a) la ciencia / actividad científica, b) la figura del científico, c) la figura humana; d) el objeto de estudio de las Ciencias Naturales; e) la dimensión de los problemas y f) el papel de la tecnología.

Por su parte, el segundo nivel de análisis supuso un esfuerzo de síntesis conceptual desde las siguientes categorías de interpretación (Gil Pérez, 1994; Fernández et al. 2002; Fernández et al., 2003a, 2003b; Rivarosa y Moroni, 2008):

Tabla V.1. Concepciones acerca de las Ciencias Naturales. Categorías del Segundo Nivel de Análisis

Concepciones acerca de la ciencia		
II.a.	<p>Visión analítico – acumulativa</p> <p>Resalta la parcelación de los estudios, obviando los esfuerzos de unificación subyacentes o el tratamiento de problemas <i>punte</i> entre diferentes campos.</p> <p>El conocimiento es lineal, acumulativo, considerado desde una perspectiva atomista</p>	<p>Visión integrada</p> <p>La interdisciplinariedad cobra protagonismo en el problema, el marco teórico y el diseño de investigación.</p> <p>Se privilegia una idea de progreso conceptual en y desde los contextos de producción intelectual</p>
II.b.	<p>Realismo/objetivismo</p> <p>Lo central son los hechos empíricos y fenómenos observables. La tarea es establecer relaciones objetivas entre leyes y hechos. La teoría es reflejo de la realidad</p>	<p>Relativismo</p> <p>La verdad es relativa, no absoluta. Depende de las normas y racionalidad del grupo social que se considera, así como las técnicas empleadas</p>
II.c.	<p>Visión individualista – elitista</p> <p>El conocimiento científico es obra de genios aislados, ignorándose el papel del trabajo</p>	<p>Visión no individualista</p> <p>El trabajo interdisciplinario es el fuerte de esta visión. Se reflexiona sobre la construcción</p>

	colectivo. La ciencia es un dominio reservado a minorías especialmente dotadas (y una actividad esencialmente masculina). No se muestra la faceta accesible, humana y falible de la ciencia	teórica por parte de grupos humanos condicionados cultural e históricamente; atravesados por relaciones de cooperación y competencia
II.d.	Visión descontextualizada Imagen socialmente neutra de la ciencia que ignora o aborda superficialmente las relaciones CTS. Se exalta a la ciencia como factor absoluto de progreso. Se ignoran los contextos de producción científica ligada a contingencias sociales, intereses y conflictos.	Visión contextualizada La relación entre ciencia, tecnología y sociedad es muy “compleja” y se identifica con la presencia de conflictos y las valoraciones múltiples en esa relación. Las ideas no son neutrales y están teñidas de ideologías
II.e.	Visión a-problemática y a-histórica No se muestran los problemas que generaron la construcción de los conocimientos y su evolución, ni las limitaciones del conocimiento actual o las perspectivas abiertas.	Visión problemática e histórico-genética Se reconoce el origen, evolución y posible finalidad del desarrollo de los conocimientos
II.f.	Visión empírico – inductivista Resalta la observación y experimentación neutra, olvidando el papel de hipótesis y teorías que orientan el proceso. Enfoque monológico de los estudios.	Visión teórico-empírica La investigación es la búsqueda metodológica de preguntas-problemas, con historia de teorías previas y contextos de validación. Importancia del pensamiento divergente y la combinación metodológica.
II.g.	Visión rígida, algorítmica e infalible El método científico es un conjunto de etapas a seguir mecánicamente, primando el rigor y carácter exacto y objetivo de los resultados. No hay lugar para la duda, la creatividad, etc.	Visión flexible, descriptiva, algorítmica, falible Se acepta el espacio de la duda y el error conceptual y metódico; así como la búsqueda de verdades provisorias y contextuales.

Como puede advertirse, las categorías se formularon en términos de pares concebidos como extremos de un continuo que conjuga: desde imágenes deformadas especialmente resistentes al cambio, hasta representaciones más adecuadas que revelan novedades y perfiles de movilización. Es importante aclarar que no se trata de concepciones cerradas, fácilmente delimitables, sino más bien una polifonía representacional de múltiples entrecruzamientos, móviles e incluso contradictorios:

IV.1.1.1. La ciencia / actividad científica

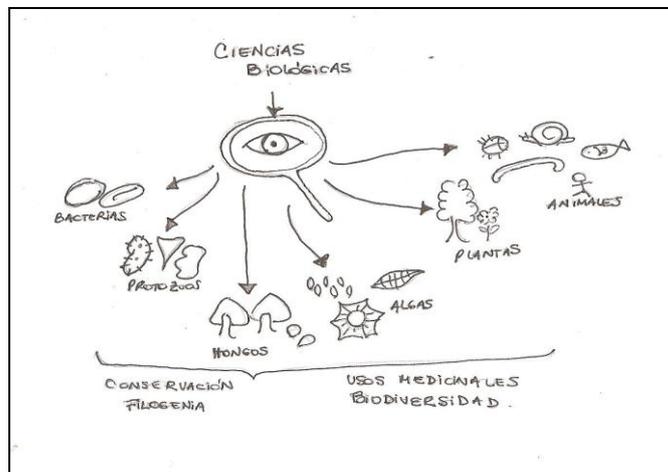
En términos generales, las representaciones de los participantes del grupo 1 (docentes en ejercicio de Nivel Primario), no incluyen referencias a la actividad científica en sí misma. Por el contrario, se privilegia una identificación directa entre ciencia y objeto de estudio (79%). De todos modos, hay casos en que se refiere específicamente a las Ciencias Naturales como un conjunto de ramas disciplinares y un tronco común con base en otras áreas de conocimiento o saberes (7%). Se trata, de la adopción de un

enfoque disciplinar-conceptual. Asimismo se han identificado casos aislados que refieren a la práctica de laboratorio (7%) (Figura IV.2.).

Por su parte, en las representaciones del grupo 2 (estudiantes de profesorado), la actividad científica se identifica principalmente con una acción *sobre* el objeto que consiste en la extracción de elementos del contexto natural para su manipulación en el espacio del laboratorio. Un ámbito, que a excepción de un caso, es un ámbito sin sujetos. Habría, al respecto, un énfasis en la dimensión instrumental o técnica con connotación a-teórica.

Otro tipo de representación incluye la imagen de una *mirada* que sugiere entendimiento, observación, racionalidad, etc. En algunos casos, se trata de una convergencia de miradas que parecen referir a un sentido de perspectiva. En la mayoría de los casos se trata de una perspectiva inespecífica, indiferenciada, planetaria; o bien una mirada sobre una sumatoria de elementos sugiriendo un enfoque esencialmente descriptivo. La distancia que se establece con el objeto conduce a inferir cierto valor de *objetividad* que se refuerza desde la omisión de la representación de sujetos (Figura IV.1).

Figura IV.1. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: ciencia / actividad científica)

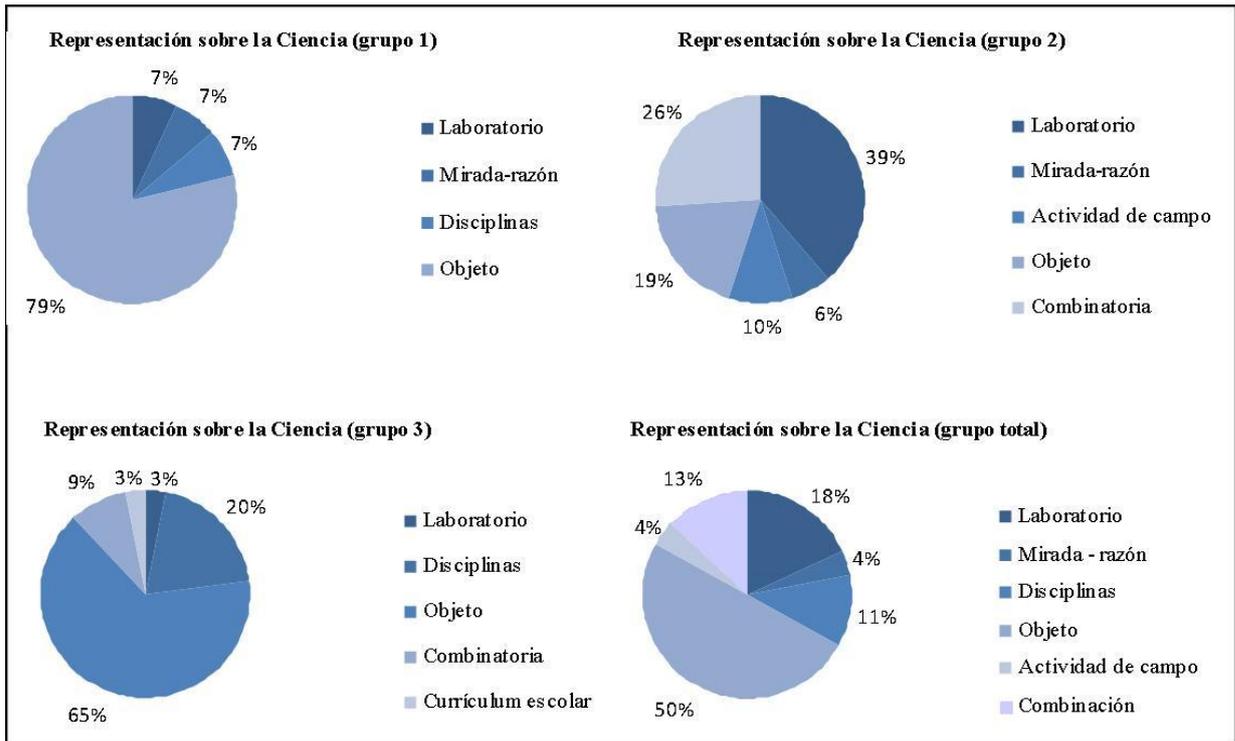


Sólo en un caso esta *mirada* recupera explícitamente una perspectiva evolutiva, aplicada y de conservación con eje en el reconocimiento del concepto de biodiversidad. Hay un sentido de complejidad, responsabilidad y relevancia social, aunque aún no se refiere a sujetos ni instituciones. Este caso se complementa con otro que incluye la valoración de riesgos y potenciales consecuencias con un sentido de proyección.

Asimismo, en algunos casos, se ha optado por centrar las representaciones en hallazgos paradigmáticos del desarrollo científico actual (ADN, por ejemplo) o la enunciación de fórmulas y nomenclaturas específicas. Ambas posibilidades priorizan los resultados de

la ciencia, vehiculizando cierto sentido de actualidad y éxito. Otros casos se centran en la sistematización o socialización de resultados o producciones científicas. Finalmente, algunas representaciones sitúan a las Ciencias Naturales como una más en un conjunto de disciplinas o proponen una clasificación de niveles de estudio complementarios (figura IV.2).

Figura IV.2. Representación acerca de ciencia (por grupos y total)



Respecto del grupo 3, si bien mayoritariamente hay una identificación de las Ciencias Naturales con la naturaleza misma (65%), en algunas ocasiones se opta por recuperar la representación de hallazgos actuales o problemáticas de amplia difusión (por ej. calentamiento global).

Por su parte, también hay casos que privilegian la representación de un conjunto de disciplinas o campos disciplinares en interacción (11%). En uno de ellos se incluyen a las ciencias ambientales como disciplina independiente que reúne el abordaje de problemas, el planteo de metas de acción sobre el medio y una visión prospectiva. Este tipo de representación puede vincularse con otras, en los que las Ciencias Naturales se definen como un componente del currículo escolar (3%).

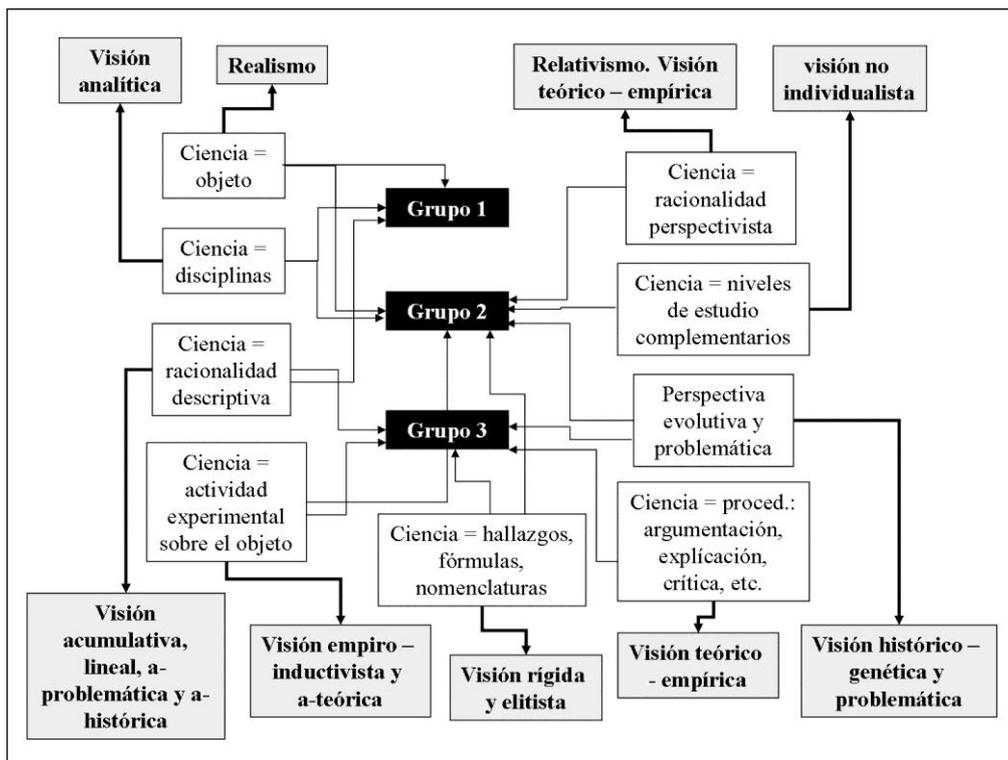
Como novedad, algunos dibujos incorporan principios, leyes o contenidos relacionados con procesos de pensamiento crítico, argumentación o explicación, como

procedimientos propios de la actividad científica. Finalmente, algunas representaciones refieren al trabajo en laboratorio (20%), así como la ya mencionada *imagen de la mirada* que parece referir a un plano de racionalidad (ver figura IV.2.)

En términos de frecuencias totales (figura IV.2), la mayoría de las representaciones identifican a las Ciencias Naturales con su objeto de estudio (50%), dando cuenta de la *visión realista* que venimos analizando. En segundo lugar, se sitúa la práctica experimental como representativa de la actividad científica en este campo de conocimiento (18%).

El análisis precedente nos permite, en el segundo nivel de análisis, interpretar un conjunto amplio de sentidos en torno a la noción de ciencia que refieren a imágenes o visiones también diversas, e incluso de signo opuesto, tal como se expresa en el esquema IV.1.

Esquema IV.1. Representación acerca de la ciencia – Segundo nivel de análisis



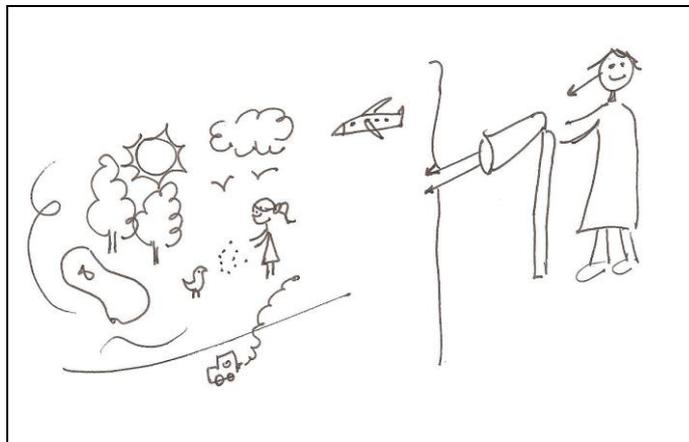
IV.1.1.2. La figura del científico

Respecto de la figura del científico, los dibujos sólo permiten diferenciar si se trata de un individuo o un colectivo. Al respecto, sabemos de las implicancias que tiene pensar a la ciencia como una actividad solitaria o a-institucional, frente a una perspectiva que

sitúa al científico en el marco de una actividad colectiva como miembro de una comunidad científica e instituciones específicas.

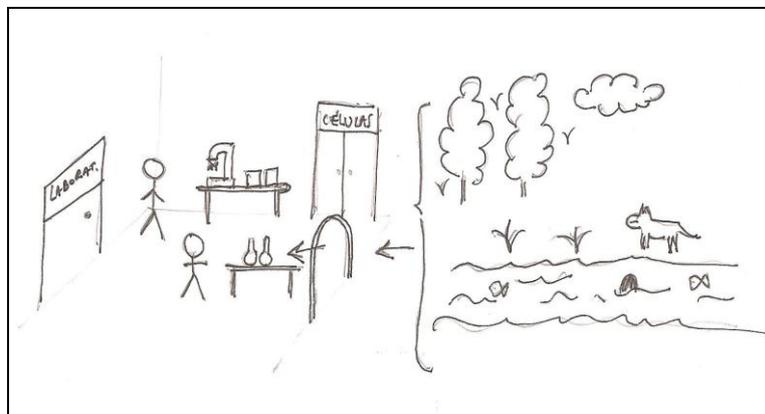
Al respecto, entre las representaciones correspondientes al grupo 1 (figura IV.5), sólo dos incluyen la imagen del científico (14%). En el primer caso, se refiere a un intelectual de guardapolvo blanco, solitario, sin referencias a instituciones o ámbitos de pertenencia. En el segundo caso, es un observador posicionado como *externo* al objeto, priorizando la observación desde una perspectiva de distanciamiento u objetividad (Figura IV.3).

Figura IV.3. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: Figura del científico)



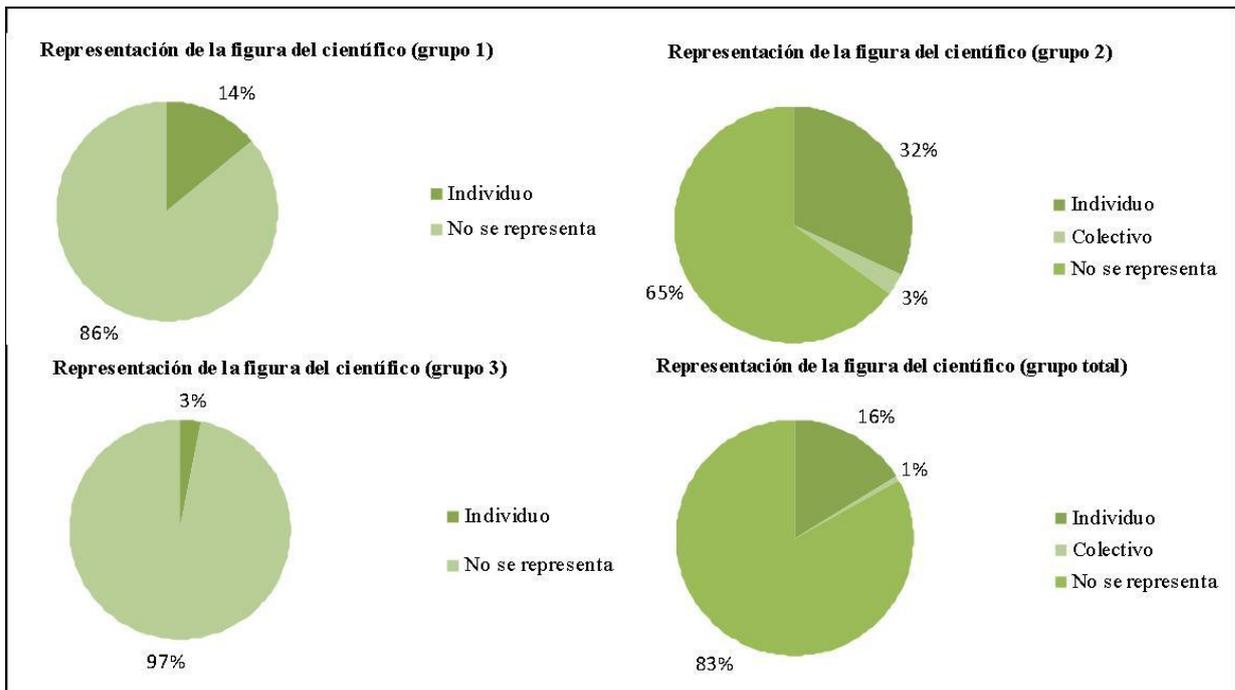
Por su parte, el grupo de estudiantes de profesorado (figura IV.5.) mantiene la tendencia de no incluir la representación del científico a pesar de la significativa frecuencia con que se opta por referir al espacio del laboratorio. De todos modos son más los casos positivos que en el grupo 1 e, incluso, algunos recuperan una imagen de colectivo o colaboración (Figura IV.4)

Figura IV.4. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: Figura del científico)



Finalmente, tampoco los participantes del grupo 3 (docentes en ejercicio de diferentes niveles educativos) (figura IV.5) incluyen en sus representaciones la figura del científico, lo que sólo ocurre en un caso, donde éste se presenta de modo individual. Parece expresarse de este modo, una visión a-personal o des-humanizada de la actividad científica.

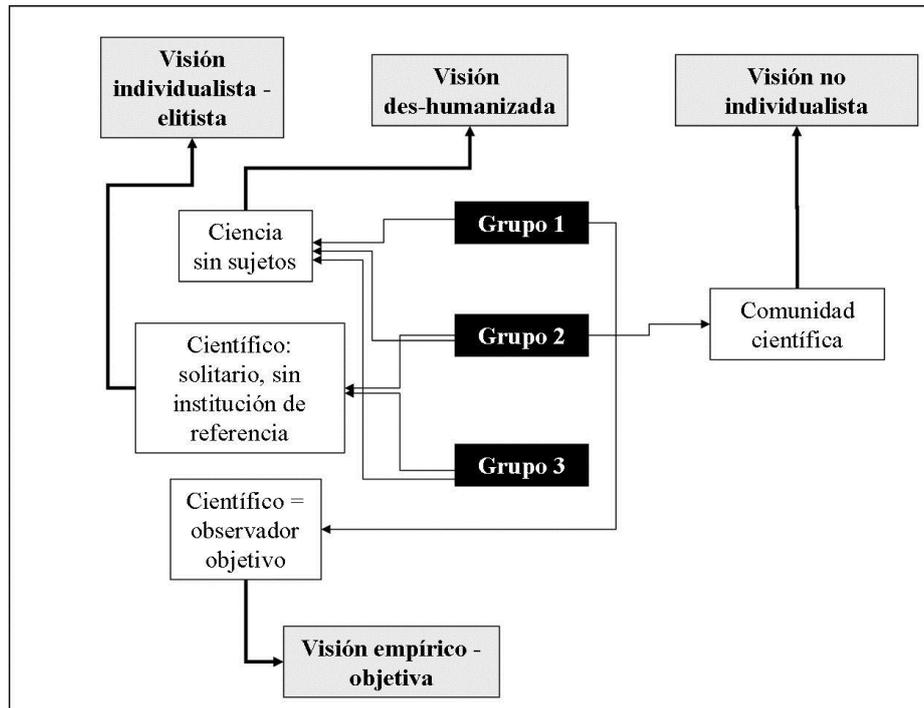
Figura IV.5. Representación de la figura del científico (por grupos y total)



Respecto de frecuencias totales (figura IV.5), puede observarse con claridad que la figura del científico se omite en la mayoría de las representaciones (83%) y, cuando se incluye, trasunta una visión individualista.

En un segundo nivel de análisis, advertimos que estas maneras de concebir o proyectar la figura del investigador en el campo de las Ciencias Naturales aluden a aspectos como: el dilema tras la objetividad del trabajo en Ciencias, su dimensión colectiva e institucionalizada, la naturaleza humana y falible del proceso, etc. Nos referimos a determinadas visiones que subyacen a los sentidos indagados y que se sintetizan en el esquema que sigue.

Esquema IV.2. Representación acerca de la figura del Científico – Segundo nivel de análisis

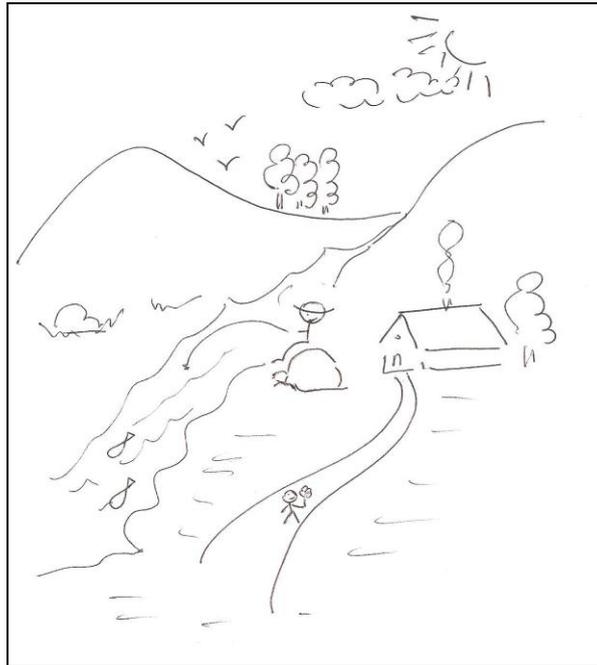


IV.1.1.3. La figura humana

En relación con este ítem se han analizado las modalidades con que se despliega la presencia de la figura humana, considerando la representación del vínculo con el entorno. Al respecto, los dibujos de docentes en ejercicio de Nivel Primario (grupo 1), optan mayoritariamente por representar un mundo natural prototípico, donde el hombre se concibe como un componente más del conjunto (36%), sin especificar relaciones con los demás elementos. Llama la atención, además, que habitualmente se trata de un ser humano sin rostro ni sexo, una figura a-identitaria, desvinculada del colectivo cultural o comunitario de pertenencia (figura IV.7).

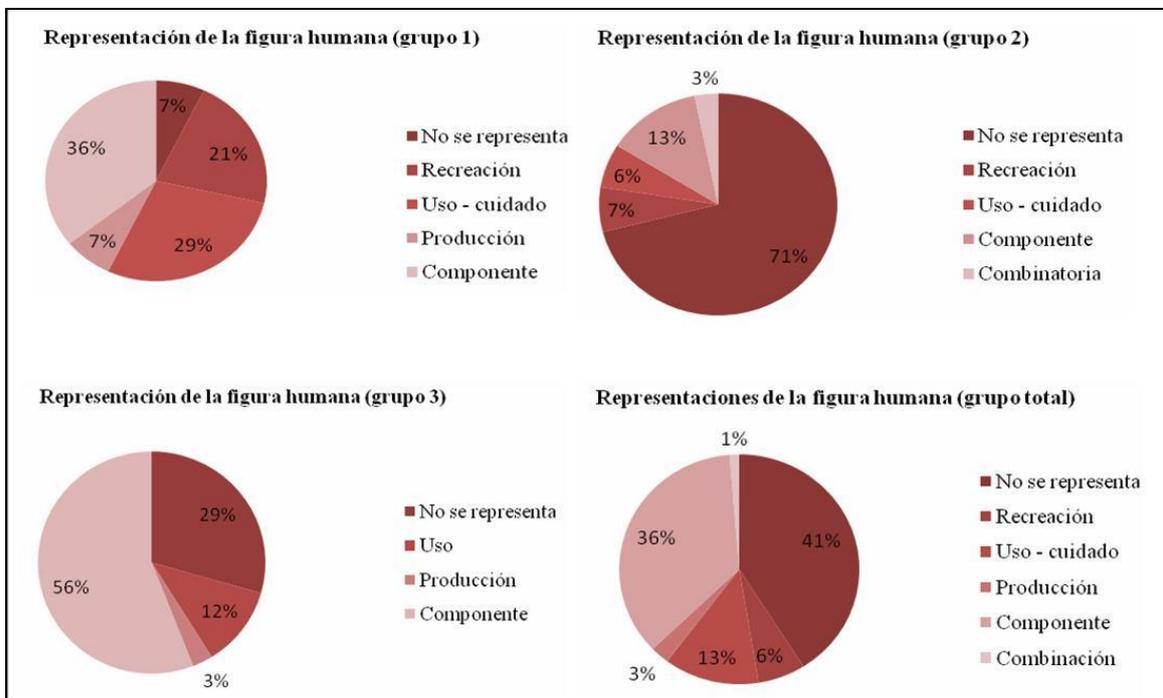
En algunos casos, la participación de la figura humana suele referir al establecimiento de relaciones de recreación (21%), cuidado (29%), producción o consumo (7%) respecto de la naturaleza desde una perspectiva en general a-problemática y armónica. En otros casos, las actitudes o conductas humanas representadas se vinculan con el disfrute y la recreación (Figura IV.6).

Figura IV.6. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: la figura humana)



En contraste, los estudiantes de profesorado (figura IV.7) mayoritariamente omiten en sus representaciones a la figura humana. En los casos positivos éste aparece nuevamente como un componente más que se suma al conjunto de elementos representados.

Figura IV.7. Representación de la figura humana (por grupos y total)



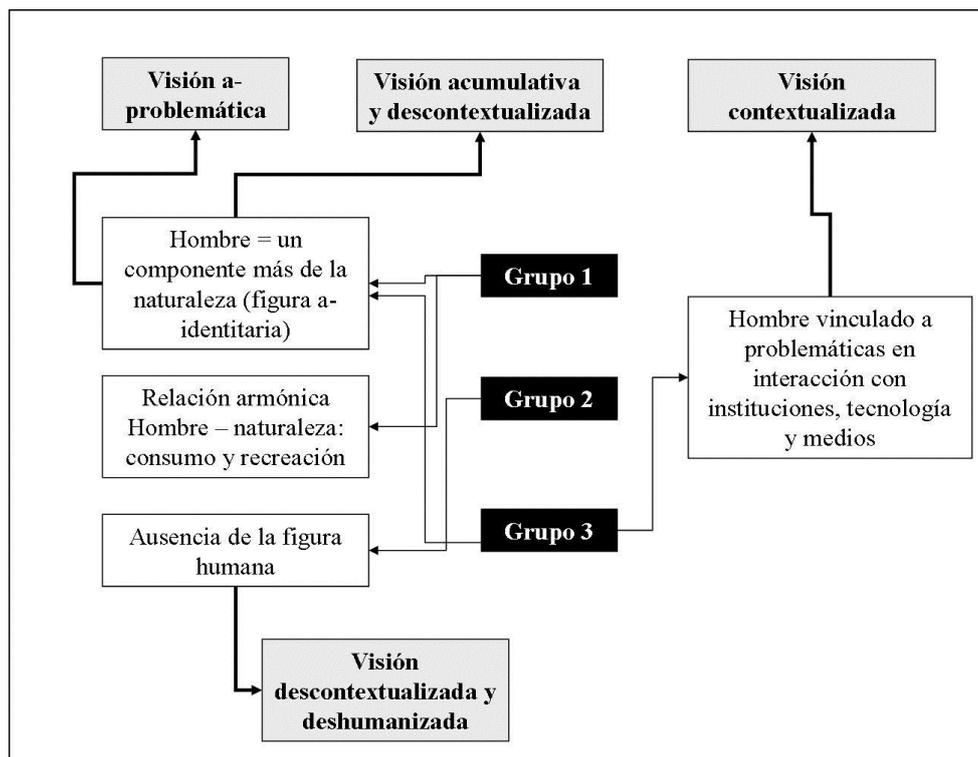
Finalmente, las representaciones del grupo 3, sostienen la tendencia de incorporar la figura humana pero casi exclusivamente con el sentido de componente aislado y

descontextualizado (56%). No obstante, en algunos casos, ésta se introduce a partir de interrogantes que refieren a la dimensión tecnológica de la producción y la mediación de instituciones y medios de divulgación del saber (3%) (figura IV.7).

Otros casos, también minoritarios, incluyen al ser humano en colectivo, incorporando problemáticas vinculadas a la intervención del hombre sobre el medio (12%). En términos de frecuencias totales (figura IV.7), una significativa proporción de representaciones omiten la figura humana (41%), y cuando se incluye, ésta asume mayoritariamente la posición de un componente más del conjunto sin que se especifiquen relaciones, problemáticas, contexto, etc. (36%).

En síntesis, cuando la figura humana logra incorporarse de manera más integrada en las representaciones, aporta elementos de contextualización y problematización. El nivel con que estos aspectos son considerados permite inferir determinadas visiones de ciencia que se sintetizan en el siguiente esquema.

Esquema IV.3. Representación acerca de la figura Humana – Segundo nivel de análisis

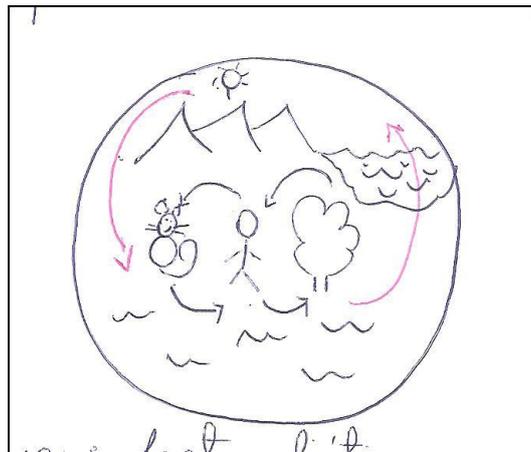


IV.1.1.4. El objeto de estudio de las Ciencias Naturales

El objetivo respecto de esta categoría fue inferir el sentido de lo que se propone como objeto de estudio de las Ciencias Naturales. En el grupo 1, las representaciones (figura IV.10) definen, en general, un medio natural-urbano con diferentes expresiones de diferenciación y tensión (50%). Además, es frecuente la representación de un escenario

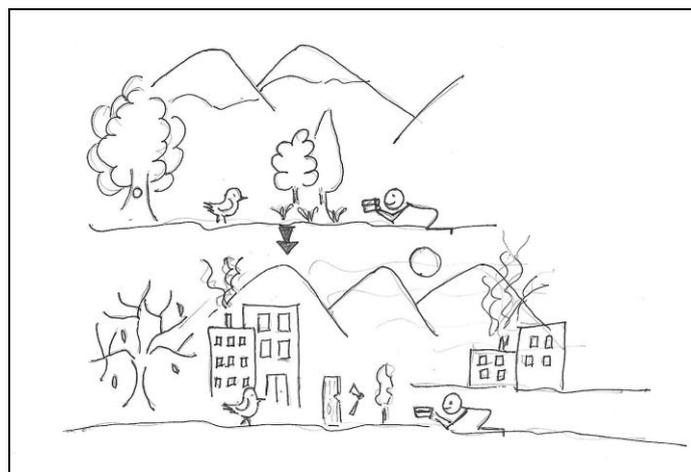
socio-natural concebido como adición de componentes, eludiendo la referencia a procesos o fenómenos (21%). Ello nos conduce a pensar en el privilegio, desde el punto de vista de la producción de sentidos, de un enfoque esencialmente descriptivo o enunciativo. Este tipo de esquema se combina con una imagen de naturaleza armónica representada con sentido paisajístico y pictórico que también reproduce relaciones estáticas aunque, en algunos casos, recupera la representación de relaciones cíclicas en un esquema más holístico o integrado (29%) (Figura IV.8)

Figura IV.8. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: Objeto de estudio)



Por su parte, entre las representaciones que corresponden al grupo 2 (estudiantes de profesorado), también se advierte una sumatoria de elementos propios de los medios rural y urbano a partir de una imagen de contraste que sólo en algunos casos reúne elementos de contextualización y problematización (Figura IV.9).

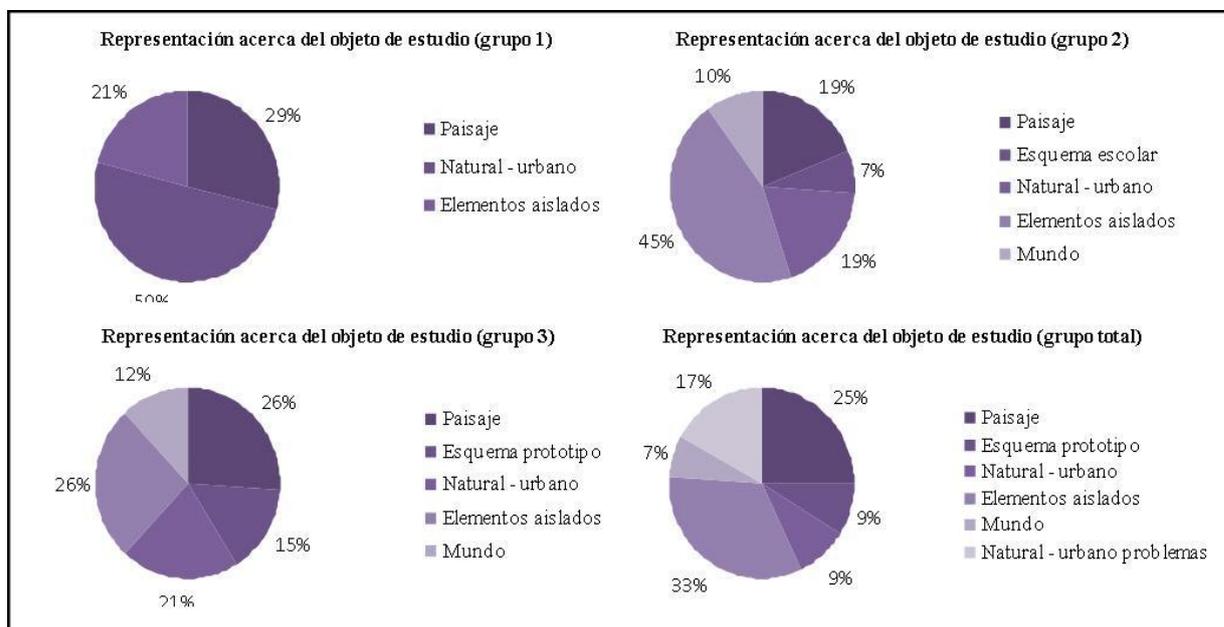
Figura IV.9. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: Objeto de estudio)



Estas representaciones se complementan con otras que recuperan nuevamente la visión de un medio armónico en equilibrio que trasunta cierto sentido de idealización. Finalmente, en algunos casos, se incluye la representación de lo natural a través del

dinamismo entre fenómenos y procesos y sus condicionantes. Aunque no es frecuente, este tipo de esquemas alude a la dimensión temporal o evolutiva (figura IV.10).

Figura VI.10. Representación acerca del objeto de estudio (por grupos y total)



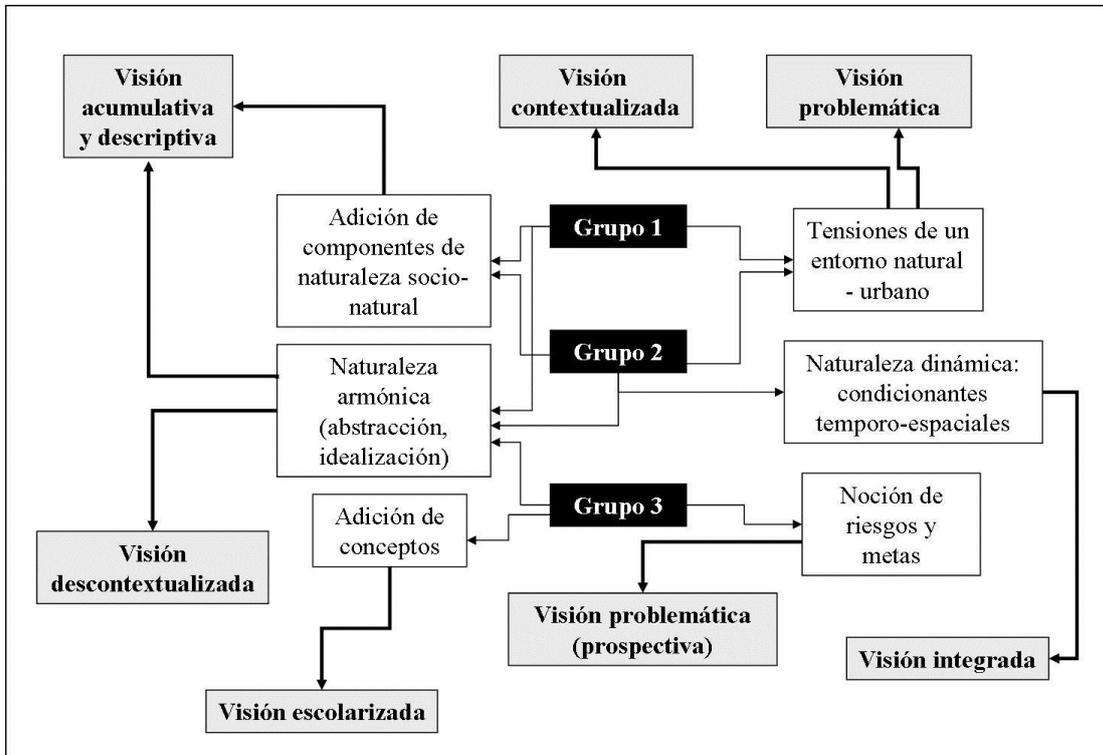
Respecto de las representaciones del grupo 3 (docentes de diferentes niveles educativos) hallamos mayor variedad de esquemas (figura IV.10), entre los cuales podemos identificar tres principales:

- La naturaleza como paisaje (rural-natural) (26%)
- Representaciones inespecíficas de un estado planetario en riesgo o una problemática ambiental generalizada (12%).
- Un medio natural-urbano que, en algunos casos, incorpora la explicitación de ideales vinculados a la preservación, cuidado o mejoramiento de la calidad de vida y la articulación de los medios rural y urbano (21%).
- Una sumatoria e identificación de elementos aislados (26%) o de conceptos clásicos, pareciendo primar un enfoque descriptivo o imagen escolarizada (15%).

Son dos las visiones del objeto de estudio de las Ciencias Naturales que parecen privilegiarse en las representaciones del grupo total. Por un lado, una visión descriptiva y enunciativa (33%) y por otro, una concepción paisajística o pictórica de la naturaleza, a partir de una abstracción o idealización del objeto (25%) (Figura IV.10). De todos modos, hallamos representaciones que logran trascender este plano descriptivo para incluir tensiones, contrastes y problemáticas (17%).

De este modo, los niveles de complejidad, integración y contextualización en torno a problemas y proyecciones permite inferir, en un nivel superior de abstracción, las imágenes de ciencia que subyacen tras la caracterización del objeto.

Esquema IV.4. Representación sobre el objeto de estudio de las Cs. Naturales– Segundo nivel de análisis



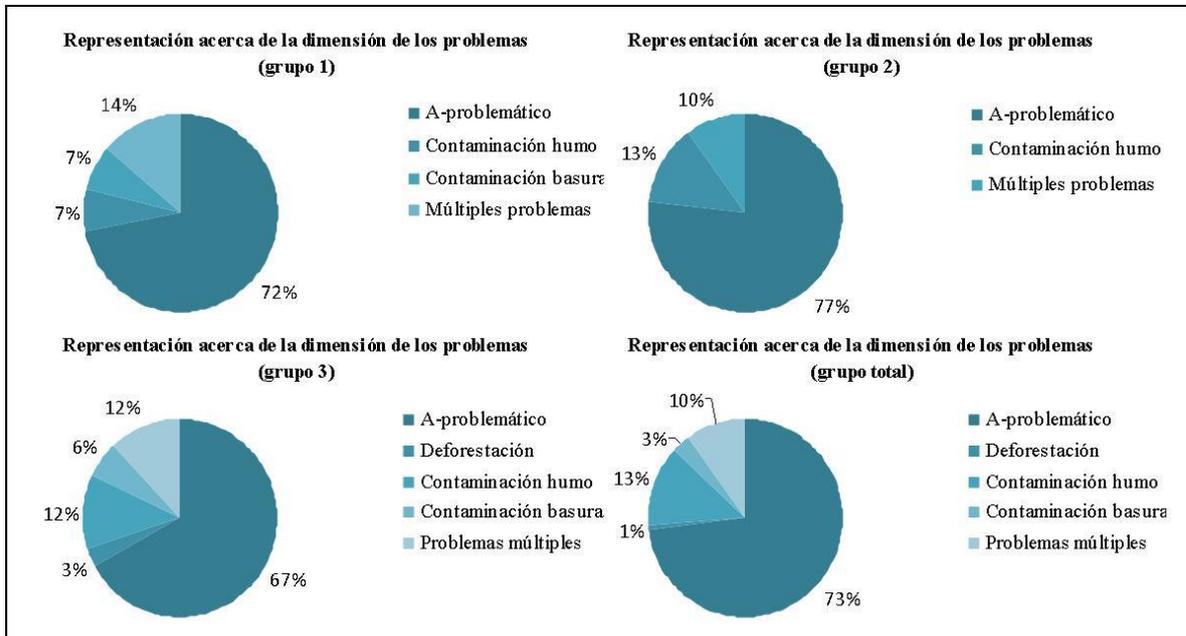
IV.1.1.5. La dimensión de los problemas

Un aspecto importante en el análisis de las representaciones se vincula con la incorporación de la dimensión de los *problemas* como constitutivos de la actividad científica y del objeto de estudio en el campo de las Ciencias Naturales.

En todos los grupos son mayoritarias las representaciones que *no* incluyen referencias a problemas de ningún tipo. De algún modo pareciera inferirse una visión lineal e infalible de la ciencia así como una imagen idealizada del objeto de estudio. No obstante, algunas representaciones del grupo de docentes en ejercicio de Nivel primario (grupo 1) recuperan la dimensión del conflicto a través de la inclusión de referencias al desarrollo tecnológico o industrial (14%) (Figura IV.11). La particularidad es que el problema se presenta como independiente del sujeto, sin que tampoco se refiera al origen y destino de prácticas culturales vinculadas.

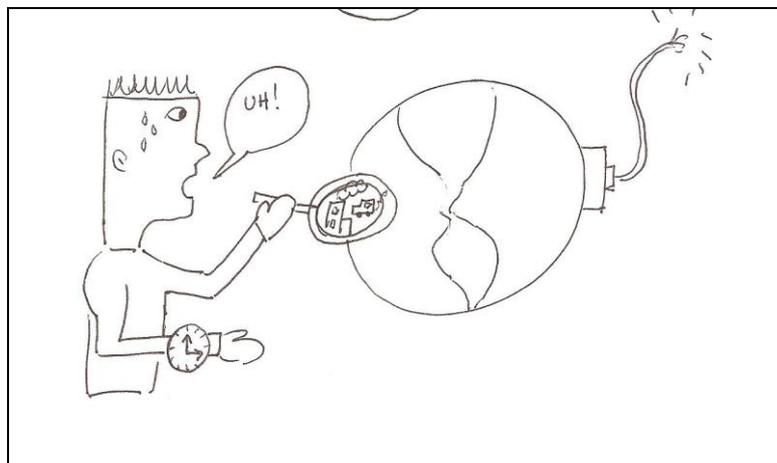
Sin embargo, el modelo descrito se complejiza en algunos casos que diversifican y contextualizan tanto el objeto como los problemas e incorporan la participación del hombre a través de prácticas concretas.

Figura IV.11. Representación acerca de los problemas (por grupos y total)



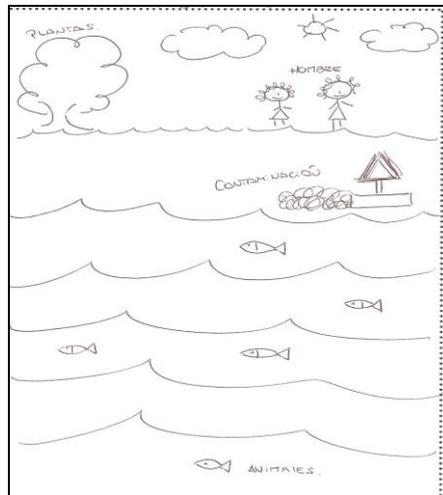
Del mismo modo, las representaciones correspondientes al grupo 2, dan cuenta de una visión a-problemática (figura IV.11), aunque algunos dibujos logran incluir problemáticas ambientales que refieren a la sustentabilidad de espacios naturales en relación con el uso, consumo o explotación de recursos, así como con actividades de producción, desarrollo urbano o industrial (Figura IV.12).

Figura IV.12. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: La dimensión de los problemas)



Por su parte, y como hemos venido describiendo en las categorías anteriores, el grupo 3 es el que refiere a mayor variedad de problemáticas, aunque se sostiene la tendencia de representaciones que omiten la dimensión del conflicto (figura IV.11) (Figura IV.13).

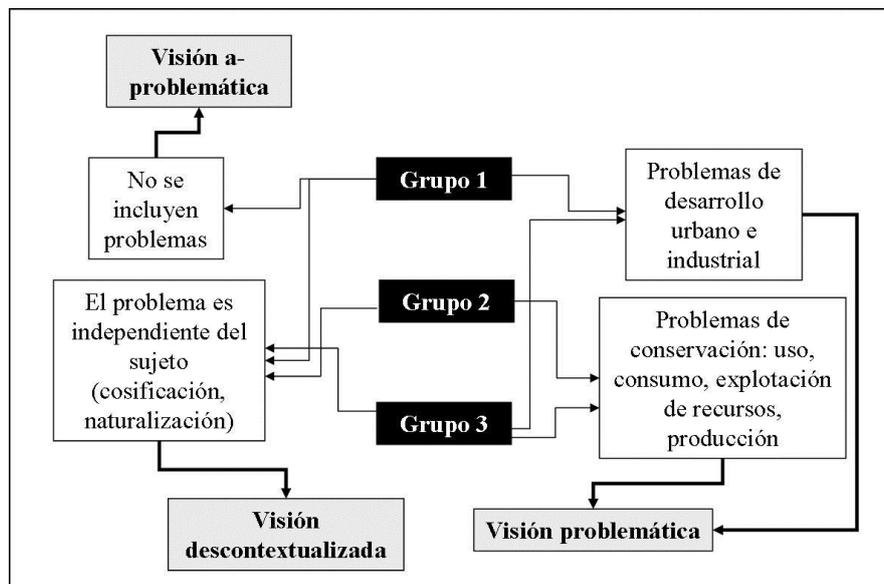
Figura IV.13. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: La dimensión de los problemas)



Como puede observarse en el figura IV.11, es fuerte la visión a-problemática que dejan vislumbrar las representaciones (73%), omitiendo la referencia a conflictos o tensiones.

La dimensión de los problemas resulta clave en la definición de una imagen de ciencia contextualizada y real, con componentes de conflictividad asociados a sectores y prácticas productivas, políticas, económicas y de conocimiento. En el siguiente esquema se sintetizan estas relaciones de sentido contemplando el segundo nivel de análisis propuesto.

Esquema IV.5. Representación acerca de la dimensión de los problemas – Segundo nivel de análisis

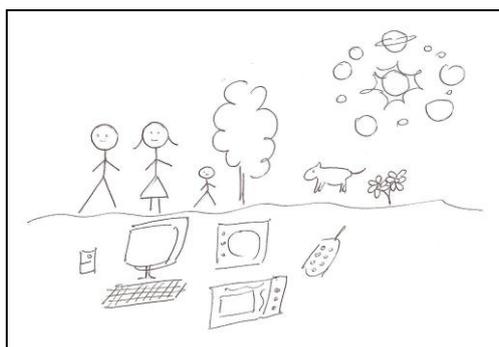


IV.1.1.6. El papel de la tecnología

Otro aspecto relevante es el papel otorgado a la tecnología en las representaciones. Creemos que su indagación nos permite realizar algunas inferencias respecto de las relaciones CTS proyectadas en los dibujos. Interesa aquí identificar las producciones en que se incorpora algún elemento vinculado al desarrollo o producción tecnológica y el sentido de esta introducción.

En el caso del grupo 1 (figura IV.15), los docentes introducen un sentido de progreso, o al menos de interrelación positiva de la tecnología con los demás elementos representados (43%). No habría indicadores de problematización, ni referencias a aspectos conflictivos o contradictorios (Figura IV.14). Sólo en algunos casos aislados se identificaron representaciones del aspecto tecnológico que destacan una incidencia negativa sobre el medio o que articulan una multiplicidad de sentidos y roles de esta dimensión (7%).

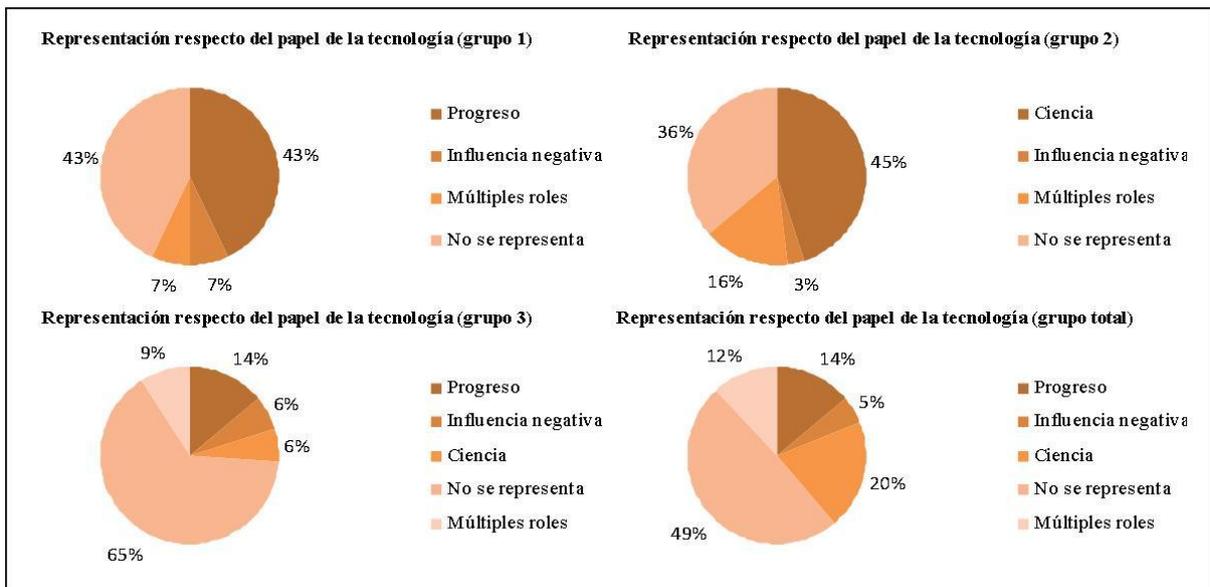
Figura IV.14. Representación de las Ciencias Naturales (Categoría: El papel de la tecnología)



Por su parte, los estudiantes de profesorado (grupo 2) incorporan en su mayoría la dimensión tecnológica aunque no dejan de resultar significativas las representaciones que la omiten (36%) (figura IV.15). A diferencia del grupo anterior, la introducción de este aspecto se vincula estrechamente con el desarrollo de la actividad científica, mediada por instrumental y aparatología específica (45%). En menor medida, se admite una combinatoria de funciones (16%). Finalmente, el grupo 3 es el que en menor medida, reconoce la dimensión tecnológica (figura IV.15).

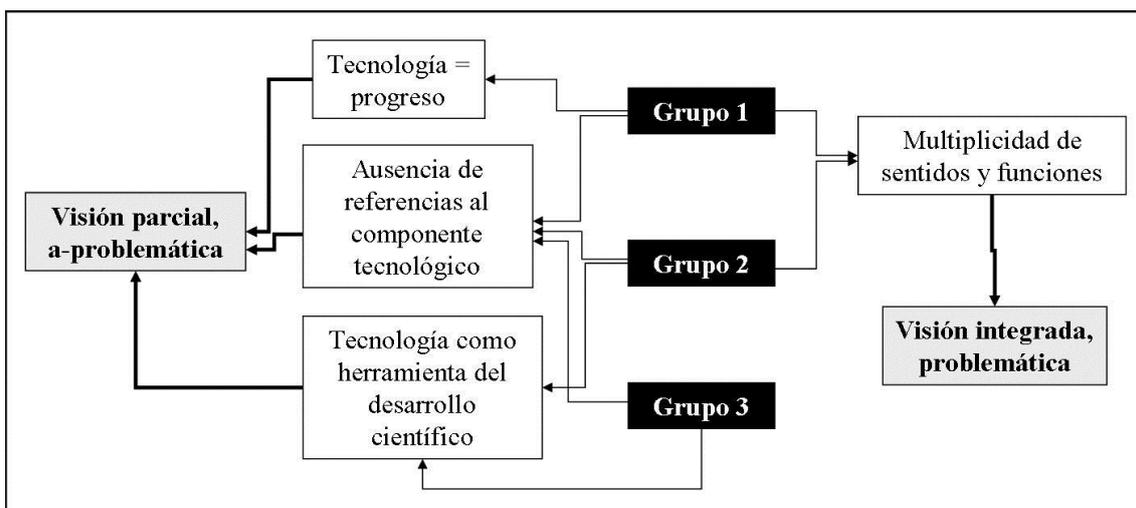
En términos de frecuencias totales, un porcentaje significativo de representaciones omite las referencias a la dimensión tecnológica (49%) (Figura IV.15). En los casos positivos, la incorporación se vincula al progreso urbano-industrial, el desarrollo de la vida moderna (14%), o la actividad científica misma (20%).

Figura IV.15. Representación respecto del papel de la tecnología (por grupos y total)



Es muy interesante analizar cómo las representaciones que dan cuenta del componente tecnológico aluden no sólo a la faceta de aplicación del conocimiento científico en la creación de dispositivos de diversa índole, sino también a cómo la ciencia misma se sirve de los elementos tecnológicos para desarrollar el conocimiento. De todos modos, la alusión a estas diferentes dimensiones es parcial en la mayoría de las representaciones. Ello da cuenta de visiones aún lineales y simplificadas de las relaciones CTS, negando los riesgos, tensiones y relaciones de poder relacionadas con el desarrollo tecnológico o bio-tecnológico.

Esquema IV.6. Representación respecto del papel de la tecnología – Segundo nivel de análisis



IV.1.1.7. Núcleos de resistencia y ejes de movilización del pensamiento: Algunas líneas de continuidad formativa

Como puede advertirse, y transversalmente a las categorías descriptas, pueden identificarse algunos núcleos de resistencia del pensamiento, que parecieran vehicular sentidos deformados, incompletos o inadecuados acerca de las ciencias. Asimismo, se vislumbran algunos ejes de novedad, que contrastan con significados más ricos y complejos. Recuperando las categorías del segundo nivel de análisis proponemos la siguiente síntesis.

Tabla IV.2. Núcleos de resistencia y movilización del pensamiento (grupos 1, 2 y 3)

Núcleos de resistencia	Ejes de movilización
<p>Visión analítico – acumulativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ciencia se representa como una sistematización lineal de resultados, en un esquema de disciplinas independientes • El objeto de estudio de las Ciencias Naturales se reduce a un esquema de adición de componentes sociales y naturales • La ciencia se sintetiza en un esquema escolarizado de adición de conceptos • La ciencia procede principalmente por racionalidad descriptiva 	<p>Visión integrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La naturaleza, en tanto objeto de estudio de las Ciencias Naturales, se representa como un sistema dinámico, atravesado por condicionantes temporales y espaciales.
<p>Realismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las Ciencias Naturales se identifican, en el plano de la representación, con el objeto, trasuntando la idea de una ciencia que describe o da cuenta, linealmente, de una realidad dada (perspectiva a-teórica de la ciencia) 	<p>Relativismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La representación de cuenta de la noción de perspectiva en el concepto de ciencia
<p>Visión individualista – elitista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El científico es representado en solitario, sin incluir referencias a instituciones o grupos. 	<p>Visión no-individualista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se representa al científico como formando parte de una comunidad que actúa en colectivo • La ciencia se compone, en la representación, de la conjunción de un sistema de estudios complementarios.
<p>Visión descontextualizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El ser humano se incluye en las representaciones como una figura a-identitaria • La naturaleza asume características de armonía, que con un sentido paisajístico o pictórico, dan cuenta de una representación idealizada. • Los problemas se representan como independientes de los sujetos involucrados: cosificación y naturalización de los conflictos. 	<p>Visión contextualizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El hombre se representa en vinculación a las problemáticas identificadas y en interacción con instituciones, desarrollos tecnológicos, medios de comunicación, etc. • La noción de complejidad se introduce en las representaciones a partir de niveles de tensión entre situaciones diversas.

<p>Visión a-problemática y a-histórica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las relaciones hombre-naturaleza son de índole armónica y a-conflictiva, sintetizadas en vínculos de consumo, recreación y disfrute. • Las representaciones no incluyen la referencia a problemáticas o conflictos de ninguna índole • La Tecnología se concibe, en el plano de la representación, como vinculada linealmente a la noción de progreso (calidad de vida, desarrollo científico, etc.) 	<p>Visión problemática e histórico-genética:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se incluye la representación de tensiones y metas entre componentes sociales y naturales • Se atribuyen multiplicidad de sentidos y funciones al desarrollo tecnológico • Se introduce la representación de problemáticas vinculadas al desarrollo urbano e industrial • Se refiere a problemáticas ambientales vinculadas a la explotación de recursos naturales • Se incorporan representaciones de las nociones de riesgo y metas (visión prospectiva) • Se introduce una perspectiva evolutiva en la representación
<p>Visión empírico- inductivista y a-teórica</p> <ul style="list-style-type: none"> • La actividad científica se sintetiza en la acción experimental sobre el objeto • El científico se representa como un observador, que despliega una mirada objetiva sobre el objeto 	<p>Visión teórico-empírica</p> <ul style="list-style-type: none"> • La actividad científica incorpora, en su representación, la noción de perspectiva • La actividad científica reúne un conjunto de complejos procedimientos de orden cognitivo – epistemológico: argumentación, explicación, crítica
<p>Visión rígida y exitista</p> <ul style="list-style-type: none"> • La ciencia se reduce a la sistematización de hallazgos y resultados codificados en fórmulas o nomenclaturas específicas 	

El momento que acabamos de describir, como construcción que resulta del análisis de las respuestas de los participantes, nos ha permitido comprender su potencialidad en la proyección de ideas espontáneas, múltiples e incluso contradictorias respecto de las Ciencias Naturales. Al mismo tiempo, ha conducido a identificar particularidades al interior de cada grupo en estudio, definiendo necesidades de movilización propias. En este sentido, se derivan algunos interrogantes de problematización que, como veremos, serán retomados en la discusión de los resultados para otros momentos de formación:

Grupo 1: ¿Se está priorizando una perspectiva más bien abstracta y ecosistémica en esta presencia reiterada de representaciones de conjunto, paisajísticas, pictóricas, etc.? ¿Este sentido contribuye a eludir la dimensión microscópica o la representación de los extremos lejano-cercano? ¿Por qué predomina esta idea romántica de la naturaleza? ¿Está suponiendo una visión optimista o una idealización ingenua del objeto? ¿Por qué se privilegia un sentido de des-humanización del proceso de la ciencia? ¿Cómo se ubica esta imagen de ciencia sin sujetos respecto de la falibilidad de las acciones, el componente subjetivo, el plano de los intereses o conflictos entre comunidades o instituciones?

Grupo 2: ¿Por qué los estudiantes refieren más fuertemente a la actividad científica, pero restringida al espacio del laboratorio? ¿Hay un énfasis en los criterios de rigurosidad, control u objetividad del trabajo científico? ¿Cuáles son las posibilidades de reconocimiento de otros ámbitos de trabajo y las vinculaciones entre ellos? ¿De dónde provienen estas imágenes? ¿Cuál es el papel de la historia escolar, los medios de comunicación? ¿Cuáles son los modelos de prácticas científicas que los estudiantes han construido en la Universidad? ¿A qué significados remite esta poderosa idea de *la mirada* de la ciencia? ¿Hay un énfasis en su dimensión racional? ¿o en su poder para alcanzar la comprensión y explicación de los misterios del mundo? ¿Hay un sentido de divinización “moderna” de la razón científica? ¿Por qué se introduce con más frecuencia la referencia a conceptos, fórmulas, nomenclaturas específicas? ¿Qué vinculación podemos establecer con la formación disciplinar? ¿Hay una valoración especial del lenguaje de la ciencia?

Grupo 3: ¿Por qué prima un enfoque disciplinar escolar? ¿Hay mayor peso de la normativa escolar respecto de la selección y organización de contenidos entre los docentes de este grupo? ¿Cuál es la razón de que, a diferencia de los docentes del grupo 1, sean frecuentes las referencias a metas, ideales u objetivos educativos? ¿Inciden las trayectorias de formación en las dificultades para incluir referencias a la actividad científica en sí misma?

Esta atención a los contextos de formación y conformación de los grupos tiene, en el análisis que se propone, una íntima relación con la indagación de los procesos históricos de conformación de los saberes docentes. De ello nos ocuparemos en el próximo apartado.

IV.1.2. La evocación de la historia escolar (grupos 1, 2 y 3)

Sabemos que el saber docente, entendido en sentido amplio, posee una naturaleza histórica y experiencial, siendo esta característica la que conduce a pensarlo en términos de *evoluciones, sedimentaciones o transformaciones* (Porlán y Rivero, 1998; Pozo et al., 2006). Asumimos de este modo una temporalidad que estructura la memorización de experiencias educativas claves para la construcción del yo profesional (Tardif, 2004; Feldman, 2004; Porlán y Rivero, 1998). Por ende, las posibilidades de conocer la

naturaleza de saberes y creencias parecen vincularse estrechamente con la posibilidad de reconstruir una conciencia histórica al respecto.

En el campo de la investigación educativa estos reconocimientos han ido instalando una fuerte confianza en las posibilidades de renovación de las prácticas de enseñanza a partir de la identificación reflexiva de la plataforma de creencias y esquemas tácitos e históricos que las orientan. Como sostiene Pozo (et al., 2006), estas creencias o teorías procederían no tanto de la instrucción formal recibida *sobre* los procesos educativos, con la que en ocasiones colisionarían, como de su propia experiencia diaria como profesores y, sobre todo, como alumnos.

Así, en el caso que nos ocupa, el sentido de introducir instancias de evocación crítica de la historia escolar y vital de profesores y maestros se vincula con dar lugar a una narración abierta a ser resignificada, no sólo desde la memoria, sino también desde la proyección de nuevos escenarios de práctica. En otras palabras, esta evocación podría convertirse en un puente de reflexión para hacer inteligible y deliberable la propia práctica de enseñanza y promover la emergencia de nuevos sentidos, sabiendo que en aquello que se dice o hace se oculta lo *no dicho*, la dimensión de lo que permanece latente en la memoria (Cullen, 2004).

Otra razón fundamenta la importancia de esta *vuelta* crítica sobre el pasado: el legado de la socialización escolar permanece *fuerte y estable* a través del tiempo. Los conocimientos, competencias, creencias y valores históricamente interiorizados se reactualizan y utilizan, muchas veces de manera no reflexiva pero con gran convicción, configurando fuertes núcleos de resistencia del pensamiento y la práctica (Tardif, 2004).

Son estos principios los que han orientado el diseño de la actividad de evocación cuyo análisis se presentará en este apartado. Recordemos brevemente que los objetivos formativos de la actividad fueron: a) promover la reflexión crítica sobre la propia historia escolar desde el contraste con la experiencia de aprendizaje en otros ámbitos; b) contribuir a reconocer aquellas prácticas de enseñanza que aún persisten como *modalidades heredadas*; c) cuestionar el legado de *aquella escuela* frente a las nuevas necesidades de alfabetización y las preocupaciones genuinas del profesorado. La pregunta que orientó la indagación es *¿qué y cómo aprendimos Ciencias Naturales en la escuela?*, complementando la reflexión con referencias a la historia vital del sujeto (*¿qué y cómo aprendimos Ciencias Naturales en la vida?*)

Con estos objetivos, hemos procedido a sistematizar las respuestas correspondientes a cada grupo, atendiendo a las variantes de la actividad propuesta en cada caso. En el caso del grupo 1 se analizaron 14 producciones grupales, mientras que para el grupo 2 se procedió al registro de los intercambios orales entre los participantes (ya que no se solicitó producción escrita). Finalmente, se analizaron 34 producciones individuales del grupo 3.

IV.1.2.1. Historia de aprendizaje escolar y extraescolar: visiones heredadas

A continuación presentamos una síntesis de resultados organizada en tablas de resumen de datos y una descripción por grupo.

Tabla IV.3. Sistematización de datos. Consigna: ¿Qué aprendí en la escuela? (Grupos 1, 2 y 3)

Grupos	Qué aprendí en la escuela
Grupo 1	Factores bióticos (seres vivos) y abióticos, animales, las plantas, funciones, clasificación (11) Ecosistema, relaciones, individuo, población, comunidad (10) Ciclo del agua, estados (6) Cuerpo humano (aparatos), funcionamiento del cuerpo humano (6) Clima, aire, biomas (5) Asignaturas (Física, Química, Biología, botánica, zoología, anatomía) (5) Reproducción sexual (4) Célula (4) Suelo (tipos) (3) Contaminación ambiental (3) Cadena alimentaria, alimentación, origen de los alimentos (3) Salud: cuidado, vacunas, educación para la salud (3) Genética (3) Fórmulas químicas, elementos químicos, mezclas (3) Luz, energía, fuerza, peso (2) El Universo (planetas), sistema solar (2) Puntos cardinales (1) Germinación (1)
Grupo 2	Célula, composición, división, tipos (5) El cuerpo humano, aparatos. Sistemas: reproductivo, circulatorio, respiratorio (4) Reacciones químicas, sustancias químicas, elementos tóxicos (4) La materia, estados de la materia Sistemas materiales (3) Fuerza, Gravedad, Masa (3) Genética, Leyes de Mendel, ADN (3) Cuidado de la naturaleza (3) Enfermedades, Sida (2) Fotosíntesis (1) Origen de la vida (1) Nomenclaturas (1) Estructura del átomo (1) El agua (1) El método científico (1) Afianzamiento de aprendizajes de la vida (1)
Grupo 3	Disciplinas – teorías – materias (física, química, ecología, biología, anatomía, zoología, botánica geología) (28) Los sistemas del cuerpo humano (La importancia del calcio para los huesos) (22)

	Seres vivos , las plantas, partes, clasificación, los animales, vertebrados e invertebrados (19) Célula (10) Conceptos (8) Ecosistema (7) Universo y planetas, sistema solar (7) Higiene y Salud, enfermedades , virus, educación sexual (7) Fórmulas químicas y reacciones, disoluciones (7) Respeto por la naturaleza, cuidado del ambiente. El valor del conocimiento, respeto a los mayores, actitudes (7) Electricidad, energía, calor, temperatura, átomo, fovimiento (6) El suelo (tipos) (5) El agua, estados (4) El aire, Fenómenos atmosféricos (4) Las estaciones, el tiempo (3) Leyes (2) Nutrición, Reproducción , Fotosíntesis (2) El origen de la vida y el universo (2) Materia (2) Tejidos y funciones (1) El ambiente (natural, artificial) (1)
--	---

Tabla IV.4. Sistematización de datos. Consigna: ¿Cómo aprendí en la escuela? (grupos 1 y 3)

Grupos	¿Cómo aprendí en la escuela?
Grupo 1	Ver, observar, tocar, experimentar, trabajos de laboratorio, trabajos de campo, aplicación del método científico (10) Exposición del docente (7) Guías de investigación, cuestionarios (4) Charlas y debates, trabajo grupal, exposiciones grupales (4) Leer manuales (4) Láminas (3) Analizar, investigar (1) Aplicando técnicas de estudio (1) Memorizando (1) Feria de ciencias (1)
Grupo 3	<p>Recursos</p> Modelos descriptivos y descontextualizados, explicación docente (19) Teoría, libros, manuales (15) Imágenes (láminas, diapositivas) (10) Películas, Internet (2) Cuestionarios, guías de estudio (2) Esquemas unidimensionales (2) Por estímulo del profesor (1)

Tabla IV.5: Sistematización de datos. Consigna: ¿Qué aprendí en la vida? (grupos 2 y 3)

Grupos	¿Qué aprendí en la vida?
Grupo 2	Cuidado del cuerpo, respeto del propio cuerpo, efectos del sonido, alimentación, enfermedades (4) Cuidado del ambiente (2) Reconocer conceptos o ejemplos de conceptos. Aplicar conceptos aprendidos en la escuela (3) Mitos, origen de la vida según religión (2) Eclipses y mareas (2) Funciones de las pilas (1) Uso o manipulación de solventes y de combustibles (2)
Grupo 3	Sobre el mundo Las relaciones entre los seres vivos y con el medio ambiente Explicación de algunos fenómenos (5), que el mundo es dinámico y cambiante, hay paralelismos y correlatividad, causas y consecuencias (2) Las constelaciones, calentamiento global, cambio climático (3) Influencia del clima en la vida (2) Riesgos, catástrofe, tormentas, vientos (4) Cuidado de la salud, relación salud y prácticas. Cuidar hijos, cuidado del cuerpo humano, primeros auxilios, Alimentación sana, nutrición, Enfermedades, epidemias Envejecimiento, prevención, sexualidad, educación sexual (20) Cuidado del ambiente, de plantas y animales, contaminación, polución. Limpieza y conservación. Escasez de recursos/importancia de los recursos. Deforestación Incendios (24) Ver lo que nos rodea (5) Acción del hombre sobre el ambiente (3) El avance de la tecnología (3) Actitudes de respeto (2) Abusos de culturas (1) Plantar, hacer la huerta (características del suelo, seres vivos que lo habitan) (1)

Tras la sistematización precedente es posible advertir que la noción de ecosistema y sus componentes es el tópico que encabeza, para el grupo 1 (docentes en ejercicio de Nivel Primario), el listado de contenidos aprendidos en la escuela. En segundo lugar, hay un reconocimiento del abordaje de una serie de asignaturas. No queda muy claro el contenido, pero sí la referencia a una diversidad de campos de conocimiento que se enuncian a modo de titulares.

Los contenidos priorizados hasta aquí pertenecen al campo de la Biología para luego, en tercer lugar incorporar conceptos de otras disciplinas: fórmulas químicas, elementos químicos, mezclas o luz, energía, fuerza, peso. En el mismo plano se mencionan contenidos más integrales como alimentación, cuidado de la salud, enfermedades, etc.

Respecto a las modalidades con que estos contenidos fueron aprendidos, se cita como la más recordada, el trabajo práctico de laboratorio o campo, con fuerte presencia de procedimientos de manipulación y observación. En segundo término, se señala la exposición del docente, y las guías o cuestionarios de investigación, así como los trabajos grupales y la consulta o lectura de manuales escolares. En tercer lugar se indica

el empleo de imágenes, el recurso a procesos intelectuales como la memorización e incluso espacios extraescolares como las ferias de ciencia.

Por su parte, en el caso de los estudiantes de profesorado (grupo 2), la actividad propuesta focalizó el contraste entre los contenidos aprendidos en la escuela y en otros ámbitos de experiencia. Es decir, en relación con el grupo anterior la reflexión sobre *qué aprendí en la escuela y cómo lo aprendí*, se desplaza hacia el contraste entre *qué aprendí en la escuela y qué aprendí en la vida*.

La diferencia principal con la experiencia de docentes en ejercicio del grupo 1 es que se enuncian contenidos tanto clásicos como novedosos, pero con mayor especificidad. La biología compite ahora, en términos de frecuencia, con la química y la física. Se enuncian contenidos vinculados con desarrollos actuales en el campo de la Genética por ejemplo (ausente en la evocación de docentes en ejercicio), o desarrollos especialmente controvertidos o polémicos, también omitidos en el grupo 1 (el origen de la vida).

De todos modos, continúa refiriéndose a un aprendizaje conceptual y descriptivo, aunque se incorporan, al igual que en el grupo anterior, contenidos más integrados, también vinculados al campo de la salud. Las temáticas clásicas que se reiteran son: el cuerpo humano, la clasificación de los organismos, el ecosistema, etc.

Por su parte, cuando se evocan los aprendizajes construidos fuera de la escuela, aparece la referencia a experiencias de vida relacionadas con la salud y el cuidado del ambiente. Se manifiesta también una reflexión sobre la posibilidad de alcanzar algún grado de aplicación o transferencia de lo aprendido en la escuela. Además, aunque se trata de casos aislados, se identificaron alusiones al aprendizaje de otro tipo de saberes diferentes del científico o disciplinar (por ej.: mitos, creencias religiosas, etc.).

En términos generales, los aprendizajes construidos fuera de la escuela involucran acciones, situaciones o problemas que se abordan desde saberes situados en contextos cotidianos y reales. Asimismo, se citan algunos aprendizajes vinculados a la desmitificación o problematización de concepciones clásicas de la ciencia, así como la comprensión de fenómenos vinculados a ciclos biológicos o clasificación de organismos. Hay un reconocimiento, finalmente, del acceso a información referida a avances científicos de diferente índole.

Respecto de las modalidades de aprendizaje, una primera diferencia es el privilegio de la lectura o estudio individual en el ámbito escolar, frente a mayores posibilidades de

interacción, pregunta o interlocución en el *mundo de la vida*. Asimismo, respecto del aprendizaje escolar, se señala con frecuencia el espacio del laboratorio, el libro de texto, la exposición del profesor y las guías o cuestionarios. De todos modos, los estudiantes reconocen experiencias escolares en las que se involucran otros medios o recursos y modalidades (videos, periódicos, tareas dirigidas de investigación).

Por su parte, los *aprendizajes en la vida* se vinculan a motivaciones y búsquedas espontáneas en ámbitos o fuentes múltiples (medios de comunicación, TV, videos, etc.) con fuerte impronta de experiencias personales.

Cabe señalar aquí, que se optó como modalidad de evocación el diálogo en clase con intervenciones del formador, lo que permitió profundizar las reflexiones y apreciaciones de los estudiantes. Al respecto, se advirtió que los límites entre ambos espacios de aprendizajes a veces son muy claros, como si no existiera posibilidad de diálogo entre ambos; mientras que en otros, los límites se hacen más difusos y las posibilidades de resignificar lo aprendido *dentro y fuera* se potencian. Creemos que la evocación en el diálogo fortaleció el recuerdo, la reflexión y la integración respecto de los aprendizajes transitados. Al mismo tiempo, condujo a problematizar contenidos y métodos escolares.

Aquí se citan algunos ejemplos de intervenciones de los estudiantes que ilustran estos sentidos:

“En la calle lo que me pasaba era que... por ejemplo, respecto a la materia, el reconocer... porque en la escuela me lo daban como una definición...” (Laura)

“Entonces en lo que es el cuerpo humano, aprendí más el cuidado, de repente... en la familia o los amigos... desde una perspectiva más humana. O sea, en la escuela aprendí todo lo biológico... más de la biología” (Laura)

“Y bueno, de las reacciones químicas o físicas, por ejemplo cuando hierve el agua... entonces yo me acuerdo, más chica... en los primeros años... yo ponía la pava y le explicaba a mi mamá, o sea llevar a la familia lo que uno aprendió en la escuela”. (Laura)

“A mí me pasó al revés... lo que yo sentía es que en la vida o en la calle aprendí cosas que después reforcé en la escuela. Cuando era chica me explicaban lo que era un eclipse y después vine a la Facultad y encontré bien las causas... o en la secundaria. Lo mismo me pasó con las mareas que es otro fenómeno natural, las funciones de las pilas...” (Natalia)

“... o los efectos del sonido es otra cosa que aprendí en la calle, sobre todo cuando iba al boliche y volvía con el piiiíiiiiiiiiiiiiii en los oídos... y bueno, después también cuando uno corta la manzana que se oxida, la banana... son reacciones químicas que ves en lo cotidiano y bueno, cuando vas al colegio es como que afianzas todo eso.” (Natalia)

“Y con respecto a lo cotidiano yo me he dado cuenta de que muchas veces te dicen cosas que realmente no son ciertas. Se me viene a la cabeza que cuando era chiquita yo escuchaba hablar a mi hermana con una amiga y decía... ‘bueno, ahora estamos entre todas mujeres, no te bañes que se te va a cortar el periodo.’” (Micaela)

“Lo del origen de la vida por ejemplo, lo que dice la religión y la ciencia.” (Victoria)

Finalmente, en el grupo 3, se optó por la evocación, no sólo de los contenidos aprendidos dentro y fuera de la escuela, sino también de las modalidades, procedimientos y recursos con que se aprendieron unos y otros.

Respecto de *“qué aprendí en la escuela”*, los resultados señalan una posición que se sitúa entre los dos grupos anteriores. Por un lado, sigue ubicándose en un lugar secundario (aunque no menor) la noción de ecosistema como tal, mientras que se prioriza (al igual que en el grupo 1) la perspectiva por asignaturas o disciplinas en la identificación de contenidos. El ser humano y su composición biológica ocupan el segundo lugar en la evocación, seguidos, nuevamente, de la identificación y clasificación de otros componentes del mundo natural. Nuevamente el concepto de célula ocupa un lugar central, al igual que entre los estudiantes de profesorado.

No con la misma frecuencia, pero también se mencionan contenidos de Física y Química específicos, otros relativos a problemáticas de salud (lo que se reitera en los tres grupos), así como algunas actitudes vinculadas principalmente con el cuidado del ambiente, el valor del conocimiento o las relaciones humanas. Esta dimensión actitudinal es propia y exclusiva de este grupo.

En relación con las modalidades con que estos contenidos han sido aprendidos, la evocación invierte el orden citado en el caso del grupo 1, situando en primer lugar la exposición y los esquemas de descripción ofrecidos por el docente, seguidos de la consulta de libros o manuales escolares (con especial atención de ilustraciones), y la actividad práctica en laboratorio o campo. Son también frecuentes otras herramientas como cuestionarios, guías de estudio, recursos audiovisuales, etc. La interacción con estas herramientas, supondría principalmente una tarea de lectura y estudio, con recurrencia de procesos memorísticos.

Por otra parte, y en contraste, los contenidos aprendidos fuera de la escuela se recupera la acción del sujeto frente a problemáticas ambientales, así como aprendizajes vinculados al cuidado de la salud o la intervención frente a enfermedades. Son también

frecuentes los aprendizajes relacionados con la explicación de fenómenos naturales complejos, insertos en vivencias de los sujetos.

Además, es muy interesante la inclusión de comprensiones respecto del conocimiento mismo, que se vinculan con la problematización de lo aprendido en la escuela, las relaciones entre disciplinas, la dimensión ideológica y relativa del saber de la ciencia, etc. Creemos que este reconocimiento es, a su vez, la denuncia de lo que no es incorporado como parte de la enseñanza escolar, y que sin embargo se presenta como aprendizaje valioso y necesario.

Finalmente, es masiva la referencia a los medios de comunicación como principal fuente de información y conocimiento (TV, Internet, revistas, diarios, cine, etc.), así como las experiencias de vida propias y ajenas (“se aprende al tiempo que se vive”) y el diálogo o instancias de transmisión oral de adultos o pares. La interacción social en sí misma es una fuente de saber ampliamente reconocida. Finalmente, se alude a una actitud personal de búsqueda, inquietud o curiosidad que orienta al sujeto hacia otras fuentes, espacios de formación alternativos o indagaciones múltiples. Respecto de esto último cabe señalar que estas actitudes no parecieran tener oportunidad de desplegarse respecto de los conocimientos adquiridos o aprendidos en la escuela.

Recordemos que uno de los objetivos del análisis desarrollado es conocer las relaciones que podrían hipotetizarse entre los resultados correspondientes a la primera y segunda instancia, tras el análisis de las producciones de los participantes. Se trata, en síntesis, de desentrañar algunas regularidades, puntos de contraste o acuerdo con relación a lo que ellos mismos evocan y actualizan respecto de la ciencia y su enseñanza.

La lectura de esta sistematización de resultados, lejos de pretender ser conclusiva, nos permite advertir cómo las experiencias de aprendizaje de los sujetos, sus historias escolares y experiencias de vida evocadas espontáneamente, se integran en las representaciones que el concepto de Ciencias Naturales evoca en ellos.

De este modo, es posible advertir algunas relaciones de prolongación o transferencia de sentidos en cada uno de los grupos que, con excepciones, resultan transversales a las distintas modalidades de indagación. Estas líneas de continuidad dan cuenta del carácter global, complejo e histórico de los modelos de representación identificados y pueden sintetizarse del siguiente modo:

Grupo 1: modelos descriptivos, ecosistémicos, a-problemáticos, centrados en una perspectiva disciplinar-conceptual

Grupo 2: modelo científicista experimental, con eje en la especificidad disciplinar y los desarrollos actuales del campo

Grupo 3: modelo mixto que articula enfoques descriptivos de perspectiva disciplinar-escolar con notas de problematización respecto de dimensiones actitudinales o vinculadas a la naturaleza de la ciencia.

IV.1.2.2. Núcleos de movilización en torno a los sentidos evocados

Como hemos señalado inicialmente, la tercera categoría de análisis para este momento se relaciona con la definición de criterios o alternativas de continuidad que pueden profundizar la reflexión iniciada. En este sentido la evocación de la historia escolar de los participantes ha permitido derivar las siguientes líneas o núcleos de movilización de sentidos y saberes docentes:

- Relevancia social y significatividad de los aprendizajes: ¿Cuál es el valor educativo de la escuela frente a los mitos o dilemas que propone el *mundo de la vida*?; ¿Cuál es el lugar otorgado al aprendizaje genuino de valores?; ¿Es tarea de la escuela interpelar la realidad para pensar la enseñanza?; ¿Todos recordamos haber aprendido las mismas cosas?; ¿Podemos hablar de una escuela pensada desde prototipos de alumno, conocimiento, currículo?; ¿Dónde residen las verdaderas preguntas o motivaciones para pensar la enseñanza?
- El conocimiento escolar: ¿Cuáles son las razones del *olvido* de lo aprendido en la escuela?; ¿Cómo se significaron aquellos saberes?; ¿Por qué la evocación *nos trae un listado* de conceptos o temas?; ¿Cuál es la visión de conocimiento construida al respecto?; ¿Es lo mismo información que conocimiento significativo?; ¿Qué es aquello importante que *si no se aprende en la escuela no se aprende en la vida*?; ¿Cuál es la responsabilidad educativa de la escuela desde esta reflexión?
- Hacia nuevas metas y prácticas educativas: ¿cómo puede esta escuela asumir el dinamismo social e institucional?; ¿Cómo pensar un proyecto pedagógico en contextos de riesgo e incertidumbre?; ¿Podemos contrastar una pedagogía de la repetición a una

pedagogía de la contextualización del conocimiento?; ¿Cómo articular las fuentes tradicionales del saber con nuevas alternativas y escenarios de aprendizaje?

IV.2. Las representaciones acerca del ambiente y el concepto de educación ambiental (momentos 4.a. y 4.c.)

Esta segunda parte aborda la discusión de los resultados correspondientes a los momentos que, dentro del agrupamiento 1, forman parte del trayecto de formación para educadores ambientales (grupo 4). La diferencia principal con los momentos ya referidos para los demás grupos, se relaciona con la introducción de los conceptos de *ambiente* y *educación ambiental* como disparadores de la proyección de ideas espontáneas. Pese a esta diferencia sigue interesando comprender cómo los sujetos conciben un objeto de conocimiento (el ambiente) que es abordado principalmente desde las Ciencias Naturales, y las prácticas y metas educativas que se relacionan con el abordaje de dicho objeto.

Veremos cómo muchos de los resultados referidos en la primera parte acerca de los modos de concebir las Ciencias Naturales y reforzados desde la evocación histórica coinciden con aquellos que ahora expondremos desde el análisis de las concepciones de ambiente y educación ambiental. En contraste, otros sentidos emergen como novedades en función de las particularidades semánticas que dichas nociones aportan al conocimiento de docentes y educadores.

IV.2.1. Concepciones acerca del ambiente a través del dibujo

Conservando el objetivo de contribuir a la emergencia de manifestaciones del pensamiento a través de una actividad proyectiva, se solicitó a los educadores la realización de un dibujo que representara el propio ambiente. La intención fue identificar, además de los componentes y su disposición espacial o conceptual, las dimensiones de lo representado y la presencia que adquiere cada una de ellas.

Antes de desarrollar el sistema de análisis diseñado para esta instancia de formación, cabe señalar que se cuenta con un estudio preliminar sobre la totalidad de producciones gráficas de los participantes (N=221) (Audicio, Enrico y Rivarosa, 2010). El sistema de

análisis implementado se elaboró a partir del concepto de ambiente, propuesto por J. Gutiérrez Pérez (1993, citado en Audicio, et al., 2010:28), según el cual

“...el ambiente, debe abarcar el medio social y cultural y no solo el medio físico, por lo que los análisis que se efectúen deben tomar en consideración las interrelaciones entre el medio natural, sus componentes biológicos y sociales y también los factores culturales...”.

Tomando en cuenta estas consideraciones las categorías de interpretación quedaron definidas como sigue: a) *La dimensión naturalista que comprende el conjunto de seres vivos (animales y vegetales) y sus medios de vida;* b) *La dimensión histórica, constituida por el conjunto de patrones que a lo largo de la historia ha desplegado el individuo en su interacción colectiva con el medio;* c) *La dimensión socio-cultural que incluye al ser humano como un ser social, integrado en sistemas de producción, consumo y ocio, que desarrolla con otros acciones de organización, discusión, recreación y educación.*

En síntesis, los resultados señalan que el 68.8% de las representaciones privilegia la dimensión naturalista desde una perspectiva a-conflictiva, mientras que sólo el 2% contempla la dimensión histórica. La dimensión socio-cultural se incorpora en el 29.2% de las producciones aunque omitiendo la representación de la figura humana individual y en colectivo. Este estudio preliminar nos ha permitido identificar las principales tendencias que resultan transversales a la producción del grupo total correspondiente al grupo 4, siendo la intención ahora profundizar la categorización descrita en función de nuevos núcleos de sentido.

Recordemos primero que el sistema de análisis propuesto en el diseño metodológico atiende especialmente a la identificación de las *metáforas* o modelos de significación que subyacen a cada producción a partir de definir las dimensiones y componentes incluidos y las relaciones entre ellos. En función de esta indagación, y como ya hemos explicitado en el capítulo precedente, los resultados hallados se reorganizaron según las opciones de representación de lo ambiental propuestas por Lucie Sauvé (2004) y concebidas como las diferentes aristas de una noción de ambiente que reconoce su carácter de realidad contextual, culturalmente determinada y socialmente construida. Consideramos que estas posibilidades de representación son especialmente potentes

para derivar algunos sistemas de creencias o concepciones acerca de la noción de ambiente, así como inferir opciones ligadas a potenciales corrientes educativas.

Recordemos que la reorganización categorial incorpora entonces las siguientes posibilidades:

1. Una *naturaleza* que apreciar y preservar
2. Un *recurso* por administrar o compartir
3. Un *problema* por prevenir o resolver
4. Un *sistema* por comprender, para la toma de decisiones
5. Un *contexto* entendido como tejido de elementos espacios temporales entrelazados, una trama de emergencia y significación
6. Un *medio de vida* por conocer o arreglar
7. Un *territorio* que define un lugar de pertenencia y de identidad cultural
8. Un *paisaje* por recorrer e interpretar
9. Una *biosfera* donde vivir juntos a largo plazo
10. Un *proyecto comunitario* donde comprometerse

El corpus de datos quedó conformado por 47 representaciones seleccionadas al azar entre las producciones de los participantes del presente grupo en estudio.

Los resultados obtenidos (ver gráfico IV.1), y coincidiendo con el antecedente citado, dan cuenta de un privilegio de la opción de representación que asocia ambiente y *naturaleza* (87%), aunque proyectando sentidos diversos. En algunos casos, la representación de lo natural aparece asociada al concepto de *paisaje* (34%), desde componentes especialmente estéticos que se articulan en función de relaciones de armonía. Las expresiones de este tipo sugieren una relación de contemplación y en general no incorporan indicadores de conflicto ni componentes de la cultura. La simplificación de las relaciones condice con una nueva disolución: aquella que refiere a la dimensión espacial o de articulación local-global.

En otros casos se representa una naturaleza *difusa*, donde lo que se reduce son las posibilidades de discriminación o diferenciación de los componentes referidos, desde una totalidad inasible, sin contexto o límites claros. A veces, se introduce un sentido de naturaleza virgen o salvaje que conduce a inferir un observador ajeno o externo, lo que de alguna manera trasunta una oposición entre sujeto-cultura y ambiente-naturaleza.

Esta disociación se traslada en otras representaciones a la oposición armonía vs. riesgo. Aún se trata de una conceptualización puramente natural de lo ambiental pero que incorpora algún tipo de problemática. De todos modos, la figuración del problema es

nuevamente difusa, con foco en condiciones globales o bien en algún símbolo prototípico de la noción de contaminación ambiental (ej. humo saliendo del edificio de una fábrica). Se reducen las posibilidades de contextualización, historización y problematización, dado que la tensión se ha reducido a una abstracción (ej.: Figura IV.15).

Figura IV.15. Representación del ambiente. Armonía vs. riesgo



Finalmente se identifica un grupo de representaciones donde lo natural es una abstracción generalizable, compuesta por elementos prototípicos dispuestos con un sentido de adición y simplificación. Por su parte, cuando se introduce a la figura humana el sentido privilegiado se vincula con el uso del entorno con fines de recreación, contemplación o deleite. La naturaleza se convierte en una fuente de placer o beneficios físicos y psicológicos (ej.: Figura IV.16.).

Figura IV.16. Representación del ambiente. Contemplación

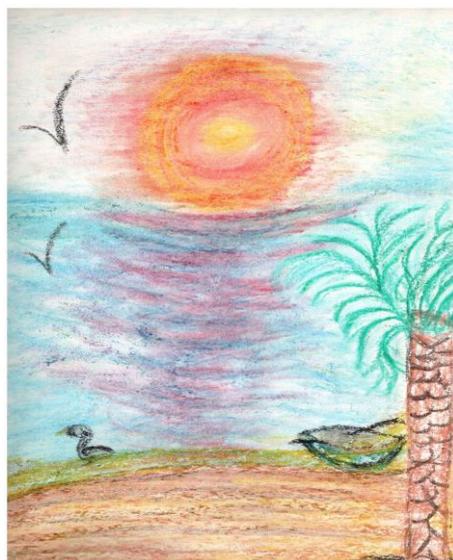
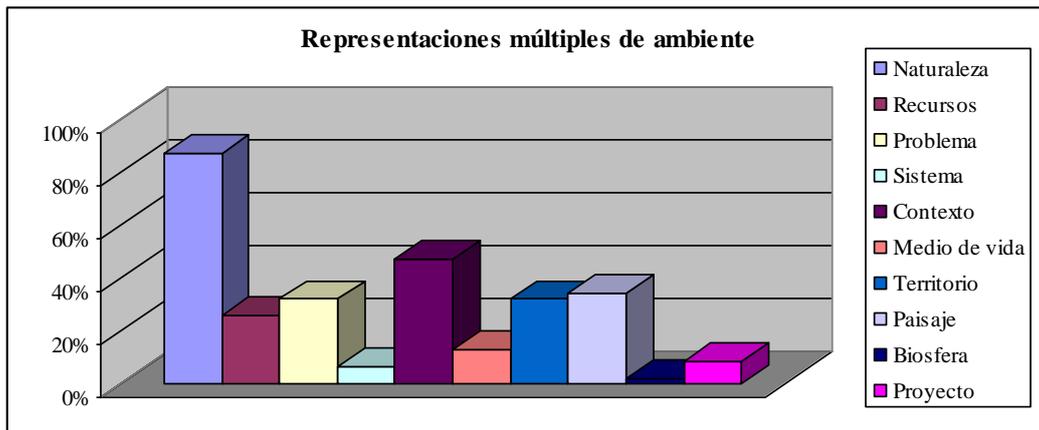


Gráfico IV.1. Representaciones de ambiente (grupo 4)



En segunda posición, la opción representacional que resulta más frecuente es aquella que articula tramas de significación emergentes (*contexto*) (47%), vinculadas a la representación de un medio local con algunos componentes idiosincrásicos. En general, los casos que privilegian la opción del contexto incluyen indicadores de la dimensión *territorial* a través de sentidos de pertenencia asociados a la disposición del espacio, con referencias incluso cartográficas (32%) (ej.: figura IV.17.).

Figura IV.17. Representación del ambiente. Componente territorial



La referencia a problemáticas es secundaria, incorporando tanto figuraciones difusas, generales o globales así como algunos problemas locales o de mayor delimitación (32%). De todos modos, estas opciones no remiten al origen, impacto o prácticas culturales asociadas. También secundariamente se introducen manifestaciones más puntuales de la cultura, donde lo natural se convierte en contexto de las mismas.

Las *problemáticas* más comunes refieren a un concepto difuso de contaminación, que no refiere a causas o consecuencias, combinado con referencias más específicas a la contaminación provocada por industrias (ej.: figura IV.18). En ambos casos se omite la

referencia a sujetos y sus prácticas. Del mismo modo, la indefinición o abarcabilidad de los problemas se refleja en representaciones que refieren a factores o condiciones climáticas como procesos globales, o la figuración de incendios forestales que avanzan destructivamente sobre lo representado. Esta imposibilidad de delimitar origen y posibilidades frente a los problemas, contribuye a instalar una simbología de la impotencia, ligada a la inaccesibilidad desde la comprensión y la acción. Este mismo sentido se conserva en la expresión de problemáticas vinculadas a estados de desertificación.

Figura IV.18. Representación del ambiente. Problemática: Contaminación



Quizás la problemática más localizada o delimitable sea la de la tala de árboles, aunque las representaciones conservan un sentido de anonimato respecto del origen (ej.: figura IV.19).

Figura IV.19. Representación del ambiente. Problemática: tala de árboles



Por otra parte, en términos generales, se advierte cierta naturalización de los elementos de la cultura y la tecnología que se incorporan como *formando parte* del paisaje. La figura humana se omite en la mayoría de las representaciones, quedando indefinida la

participación de sujetos e instituciones en las dimensiones representadas. Al respecto se han sistematizado aquellos elementos culturales que se introducen con mayor frecuencia en las representaciones: 1) infraestructura (caminos, rutas, puentes, represas); 2) propiedad privada (cercos de delimitación del espacio, contraste público-privado); 3) actividad productiva (molinos, galpones, campos sembrados, corrales, fábricas, industrias); 4) viviendas, cartografía urbana; 5) institución educativa; 6) actividades recreativas: (juegos, espacios de recreación, actividades al aire libre); 7) medios de transporte: (embarcaciones, automóviles, camionetas) (ej.: figuras IV.20 y IV.21)

Figura IV.20. Representación del ambiente.
Actividad productiva



Figura IV.21. Representación del ambiente.
Actividades recreativas



De alguna manera, estos componentes permiten advertir un sentido de apropiación del ambiente con fines de producción, comunicación, vivienda y recreación. Las prácticas culturales de preservación y desarrollo comunitario, no se consideran en las representaciones analizadas.

Queda claro de todos modos, que la construcción del concepto de contexto ambiental no contempla sólo la naturaleza bio-regional del entorno (biológico, físico, geográfico) sino también las dimensiones histórico-culturales desde una manera particular de explorar las relaciones entre identidad, cultura y naturaleza. Sin embargo, en los casos analizados la consideración de esta articulación omite algunos aspectos como las relaciones cercano-lejano, pasado, presente y futuro, local-global, teoría-práctica, salud-ambiente, etc. (Sauvé, 2004).

Cuando se incorpora más fuertemente la opción *territorial* se focalizan sentidos de propiedad en ambientes rurales. Se introduce en estos casos la dimensión productiva vinculada ahora a la noción de lo ambiental como *recurso* (26%) y *medio de vida* (13%) (ej.: figura IV.22). Son estas representaciones las que con mayor frecuencia introducen

referencias a sujetos y prácticas, incluso en relación con problemáticas puntuales o a través de referencias temporales asociadas a la noción de cambio.

Figura IV.22. Representación del ambiente. Recurso y medio de vida



Finalmente, algunas representaciones incorporan niveles de relación entre elementos (noción sistémica) en función de condiciones de posibilidad de lo natural o determinaciones mutuas. Esta opción representacional se articula con la dimensión natural de lo ambiental. En uno de los casos, las relaciones representadas se complejizan articulando sentidos complementarios (contexto, territorio, medio de vida, etc.)

Los sentidos minoritarios, desde la perspectiva de Sauvé son los que refieren al ambiente como sistema (6%), biosfera (25) y proyecto comunitario (9%). Ambas categorizaciones subsumen una idea de compromiso colectivo vinculado a un pensamiento proyectivo. Las nociones de responsabilidad, altruismo, futuro a largo plazo, convivencia, etc. que podrían asociarse a ambas opciones, estarían en posición secundaria en el plano de la evocación que sugiere esta instancia inicial de formación.

En un segundo nivel de análisis los resultados reseñados se re-interpretaron en términos de concepciones ambientales retomando los conceptos de ecocentrismo y antropocentrismo ampliamente referidos en la investigación de creencias y actitudes respecto de lo ambiental (Pato, et al., 2002; Amérigo, et al., 2005; Kortenkamp y Moore, 2001).

En primer lugar, cabe señalar que una diferencia principal entre las visiones antropocéntrica y ecocéntrica es que según la primera, la naturaleza debe estar al servicio del ser humano, adquiriendo centralidad el concepto de progreso

(antropocentrismo); mientras que en la segunda, la naturaleza posee un valor intrínseco y el ser humano la integra como un componente más, priorizando el concepto de conservación (ecocentrismo). Ambos sentidos resultan sutiles respecto de las posibilidades de interpretación de representaciones gráficas pero de algún modo pueden inferirse desde el análisis de las problemáticas que en ellas se refieren.

En este sentido, vemos cómo predominan sistemas de *creencias ecocéntricas*¹ cuando las representaciones trasuntan la valoración de la naturaleza en sí misma, incluyendo posiciones egocéntricas que privilegian los beneficios físicos y psicológicos que genera el hecho de estar o contemplar la naturaleza-paisaje (efectos emocionales positivos). Desde esta perspectiva el riesgo ambiental se percibe respecto de los elementos *no* humanos del medio (Amérigo, et al., 2005).

De todos modos, son significativas las producciones que parecen referir a *creencias de índole antropocéntrica*², donde lo natural se valora por su contribución a la calidad de vida humana. En algunos casos se asumen posiciones utilitarias, en el marco de las cuales el hombre, concebido fuera de la naturaleza, asume su derecho a explotarla. En este caso, la perspectiva es instrumental, definiéndose una naturaleza que existe y se estructura en torno a las necesidades y prácticas humanas (Pato, et al., 2005).

Por otra parte, cabe señalar que existen algunas posiciones intermedias que proponen una visión integradora de las relaciones entre hombre y naturaleza en la representación del equilibrio entre ambos. Son aquellas concepciones más holistas donde antropocentrismo y ecocentrismo no entran en conflicto, sino que se complementan (Amérigo, et al., 2005).

Al interior de cada una de estas categorías podemos identificar algunos ejes de resistencia y movilización del pensamiento (Tabla IV.6.). Con estos últimos nos

¹ El término *ecocentrismo* o *ética egocéntrica* fue acuñado en 1913 por un bioquímico americano, Laurence Henderson, para representar la idea de que el universo es quien genera la vida. El concepto fue adoptado por los llamados “ecologistas profundos” en los años ’70 para referir a la idea de que toda forma de vida tiene un valor intrínseco. En el marco de una ética egocéntrica la naturaleza es objeto de una consideración moral que resulta independiente de su eventual utilidad al ser humano (Kortenkamp y Moore, 2001).

² Por su parte, la expresión *antropocentrismo* fue acuñada en los ’60, en plena controversia sobre la Teoría de la Evolución para dar cuenta de la idea de que los seres humanos son el centro del universo. El antropocentrismo considera que la humanidad representa la forma de vida más importante, mientras que el valor de las demás depende de la medida en que afectan o pueden serle útil. En el marco de una ética antropocéntrica la naturaleza recibe una consideración moral porque su degradación o preservación puede derivar en daños o beneficios para el ser humano (Kortenkamp y Moore, 2001).

referimos a formas de concebir lo ambiental que se aproximan a modelos holistas aunque conservando las tendencias de una u otra categoría de concepción.

Tabla IV.6. Núcleos de resistencia y ejes de movilización (grupo 4)

	Núcleos de resistencia	Ejes de movilización
Tendencias ecocéntricas	<ul style="list-style-type: none"> • Visión paisajística y pictórica de la naturaleza • Imagen a-problemática de lo ambiental • Reducción de lo ambiental a su dimensión natural • Visión contemplativa, no participativa, de la relación hombre-medio. Oposición sujeto-cultura y ambiente-naturaleza • Visión descontextualizada del ambiente como totalidad difusa e inasible desde el punto de vista de la comprensión • Ambiente como abstracción prototípica e idealizada • Perspectiva a-histórica respecto de lo ambiental • Anonimato en la definición del origen o responsabilidad respecto de los problemas • Reducción de la problemática al nivel global difuso. Sentidos de impotencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Consideración de posibilidades y riesgos respecto de lo ambiental • Incorporación de referencias a los sistemas de interacción y dinámica entre los componentes de lo ambiental.
Tendencias antropocéntricas	<ul style="list-style-type: none"> • Función estética de lo cultural en el paisaje, naturalización de las intervenciones humanas sobre el medio • Naturaleza dispuesta en función de las necesidades o bienestar de los sujetos • Idealización de las relaciones medio rural – urbano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la dimensión socio-cultural en la noción de ambiente (manifestaciones religiosas, productivas, recreativas, etc.) • Contextualización a partir de problemáticas locales o componentes idiosincrásicos • Incorporación de la participación de los sujetos como integrados en la representación de lo ambiental. • Sentido de responsabilidad de los sujetos frente a problemáticas ambientales. • Contraste público – privado como eje de representación • Consideración de la dimensión espacio-territorial • Relaciones de contraste o articulación entre los medios rural y urbano • Incorporación de la dimensión temporal a partir de la noción de cambio

IV.2.2. El concepto de Educación Ambiental

Esta instancia de formación conserva el objetivo de promover proyecciones espontáneas acerca de las nociones de ambiente y educación ambiental. En esta oportunidad, los sujetos debían evocar en lenguaje cotidiano definiciones breves con la intención de acceder a la asociación de aquellas ideas que resultan más accesibles a la conciencia. Como ya hemos expresado en el diseño metodológico la capacidad de síntesis discursiva cobra relevancia, como estrategia de proyección de representaciones intuitivas acerca del concepto en cuestión.

La consigna que preside la tarea es la siguiente: *¿Qué entiendes por Educación Ambiental? Escribe una breve definición a tu criterio personal*

Tal como hemos procedido con instancias previas, recordemos que el sistema de análisis correspondiente a este momento contempla la consideración de palabras y sentidos que aparecen asociados con más frecuencia al concepto que se define (Petracci y Kornblit, 2007), identificando: a) el núcleo central y b) los elementos periféricos. En esta oportunidad, las categorías definidas se implementaron respecto de 100 definiciones de Educación Ambiental (EA) elegidas al azar.

Tras el análisis de las definiciones se advirtió que de las 122 palabras asociadas al concepto de Educación Ambiental las más mencionadas son: “ambiente” (78), “concientización” (46), “cuidar” o “proteger” (44), “vida” (24), “conocer” (24) y “problema” (29); seguidas de “naturaleza” (19), “social” (19), “acción” (18), “educar” (16) “recursos”(14), “enseñar” (14), “valorar” (14), “cultura” (12), “mejorar” (10), “resolver” (10).

Si intentamos reconstruir el núcleo central de pensamiento acerca del concepto de Educación Ambiental, advertimos que predomina un sentido de *concientización* ligado a una visión *conservacionista* del mundo, con fuertes implicancias del tratamiento de problemas, el desarrollo de conocimientos al respecto y una valoración del proceso ligada al concepto de *vida*. Es interesante señalar, además, la articulación de sentidos asociados, no sólo a la dimensión natural del medio, sino también social y cultural con significados que incorporarían algún nivel de abordaje ligado a la acción transformadora.

En términos generales, la expresión “concientización” refiere a una condición de posibilidad del cambio, asociada a un sentido de reconocimiento de responsabilidades,

posibilidades y compromisos. En este marco, la creación de “conciencia” implicaría un conocimiento estrechamente ligado a la acción y centrado en la comprensión de problemáticas de diversa índole y sus consecuencias. En algunos casos, esta expresión refiere más bien a un conocimiento descriptivo sobre entornos particulares, sus componentes y las relaciones entre los mismos.

Ej.: “La educación ambiental es la concientización de las responsabilidades, necesidades y participaciones para crear, recuperar o cuidar el lugar en que vivimos y viviremos”

Ej.: “La educación ambiental implica la concientización y elaboración de estrategias para prevenir o resolver problemas relacionados con el ambiente en que vivimos y así mejorar la calidad de vida”.

Consideramos que esta noción de concientización es un núcleo de sentido interesante en la medida que refiere a la promoción de nuevas configuraciones de pensamiento, que definen la necesaria articulación significativa entre conocimiento y acción. Parecería enfatizarse una necesaria comprensión que dotaría de sentido a las posibilidades de acciones *conservadoras* o *transformadoras* respecto de lo ambiental.

De todos modos, las referencias al conocimiento implicado en esta tarea son difusas y conservan un significado aún muy ligado a objetivos de preservación, mientras que, en segundo lugar, se advierte una mirada focalizada sobre la dimensión de los problemas más que respecto de las posibilidades o la proyección de realidades futuras.

A fin de abarcar la sistematización completa de los resultados, se ofrece a continuación una alternativa de agrupamiento de los significativos reunidos en las definiciones analizadas, en un conjunto de categorías definidas a tal fin (Tabla IV.7.):

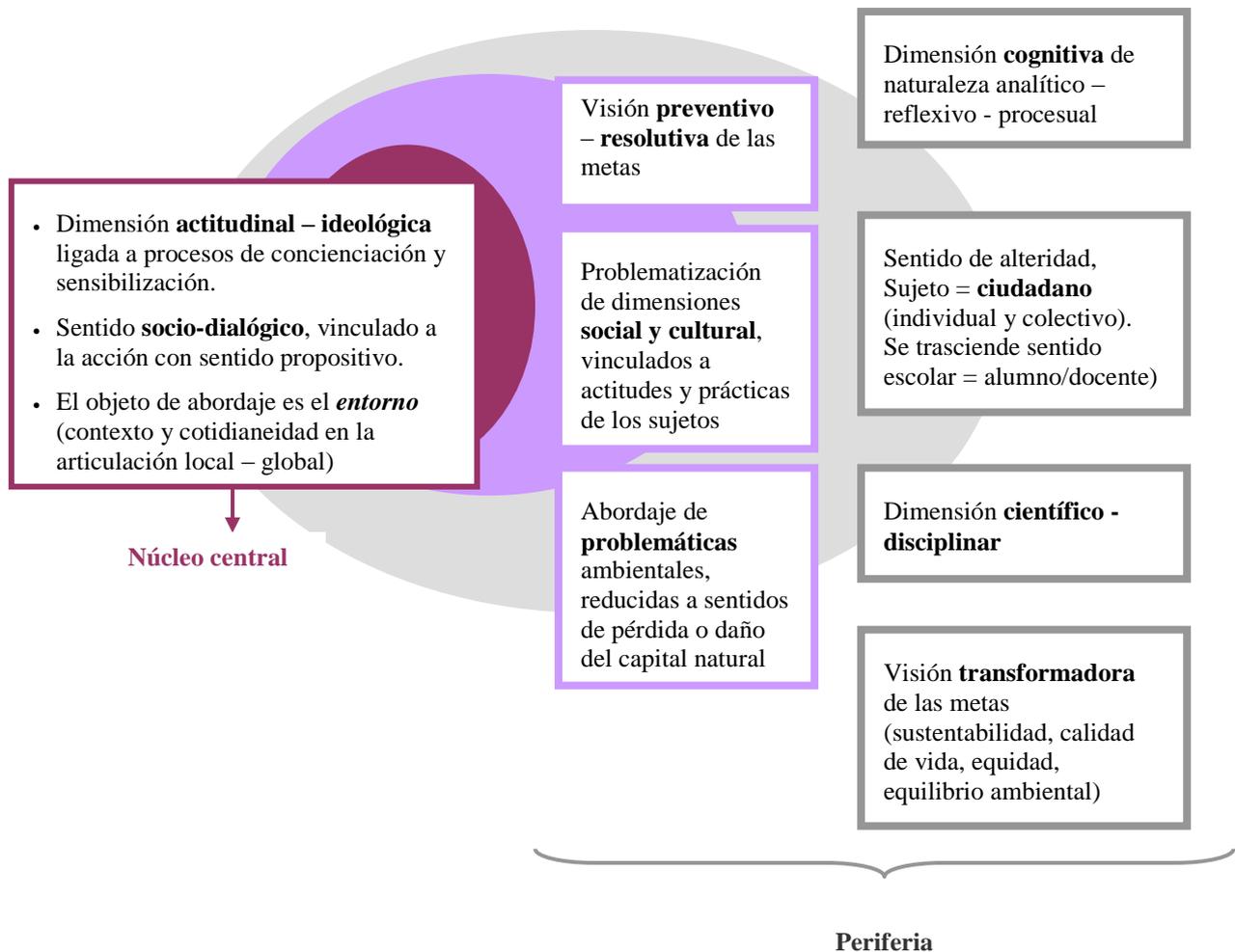
Tabla IV.7. Clasificación de los significados asociados al concepto de Educación Ambiental (EA)

Categorías de significación	Sub-categorías de significados asociados	N° de menciones	
Significados asociados al tipo de práctica educativa	1.1. Acciones que definen la EA: aprendizaje, concientización, educación, enseñanza, formación, metodología, preparación, proceso, provocación, sensibilización	87	164
	1.2. Condiciones transversales a la EA: compromiso, participación, protagonismo	9	
	1.3. Procesos cognitivos involucrados en instancias de EA: analizar, criticar, estudiar, observar, pensar, reflexionar, proyectar, relacionar	21	
	1.4. Otras prácticas asociadas: actuar, acordar, compartir, complementar, cooperar, crear, enfrentar, desarrollar estrategias, interactuar, mostrar, poner en común, proponer, trabajar, transferir, transmitir	47	
Significados asociados a los actores involucrados	2.1. Individuos: alumno, ciudadano, docente, yo, adolescente, adulto, hombre, individuo, niño, los otros, persona	38	49
	2.2. Colectivos: colectivo, gente, población, futuras generaciones	11	
Significados asociados al objeto de	3.1. Naturaleza: animales, naturaleza, recurso -no renovable-, plantas	35	268
	3.2. Cultura: actitudes, conductas, cultura, economía, ética, historia, política, sociedad, tecnología	48	

abordaje o conocimiento	3.3. Ciencia: disciplinas, Biología, Física, Química 3.3. Problemas: conflicto, consecuencias, contaminación, daño, destrucción, extinción, necesidades, problema 3.4. Otros: ambiente, ámbitos, contexto cotidiano, entorno, experiencias, medio global - local, mundo, realidad, región, situación, vida	7 47 131	
Significados asociados a las metas	4.1. Visión conservacionista: conservar, cuidar, preservar, salvaguardar 4.2.1. Visión preventiva – resolutive: aminorar, cambio, mejorar, prevenir, reconstruir, resolver, responder, revertir 4.2.2. Visión transformadora: calidad de vida, capacidad de elegir, desarrollo sustentable, distribución equitativa, equilibrio, racionalizar, valorar 4.3. Visión cognitiva: comprender, conocer, entender	60 34 26 27	147

A modo de síntesis, reconstruimos los elementos centrales y periféricos que pueden inferirse de la clasificación precedente.

Esquema IV.6. La noción de Educación Ambiental



Se define de este modo un *núcleo* que concibe indiscutiblemente a la EA como una tarea de concientización y sensibilización de los sujetos desde una perspectiva de consenso, cooperación y complementariedad estratégica que propone el abordaje de un entorno local-global situado.

En la periferia de este sistema de conceptualización, advertimos que la dimensión de los problemas ambientales (especialmente naturales), abordada desde una visión preventivo-resolutiva, se complementa con el reconocimiento de las dimensiones socio-culturales del entorno, en una apuesta a la movilización de actitudes y prácticas.

Finalmente, el segundo nivel de *periferia*, se define por la consideración de la dimensión cognitiva del sujeto que se educa respecto de lo ambiental, así como la definición de aquellos contenidos disciplinares específicos que se requiere articular para la comprensión de la compleja dinámica que define a los ambientes actuales. Del mismo modo, se integra a los aspectos periféricos de la definición de EA, la consideración de metas educativas ligadas a la promoción de transformaciones del entorno que posibiliten nuevas realidades de equidad, equilibrio natural y desarrollo sustentable, y ello, sumado a una concepción de sujeto como ciudadano que forma parte de un colectivo.

Estaríamos frente a una perspectiva que prioriza una educación sobre y para el medio, apostando a la construcción de una ética ambiental, que recupera algunos componentes generales de corrientes conservacionistas, de resolución de problemas y humanistas. En este sentido, las definiciones de EA trasuntan una visión de la naturaleza y el entorno como recursos naturales agotables que es necesario conservar. Asimismo, dejan vislumbrar una intención de comprender al ambiente como un conjunto de problemas que requieren resolución desde la concientización de los sujetos al respecto; y ello, asumiendo la síntesis naturaleza-cultura que configura la dinámica ambiental (Gutiérrez Pérez y Pozo Llorente, 2006).

Las perspectivas que no logran ser significativamente evocadas desde esta indagación preliminar se vinculan con los enfoques científico, sistémico y holístico que focalizan la comprensión global de los problemas ambientales desde una perspectiva evolutiva, recuperando la dimensión subjetiva e identitaria de las personas en cada realidad local.

IV.3. Convergencia de sentidos y movilizaciones emergentes

Los momentos de formación que conforman el presente agrupamiento pueden pensarse como un conjunto de herramientas de indagación complementarias en torno a la pregunta ¿qué significa conocer y educar acerca del mundo natural?

Como hemos visto, algunos de ellos apuntaron a indagar sentidos en torno a lo que podemos identificar como el recorte de realidad de cuyo estudio se ocupan las Ciencias Naturales: la vida en sus diferentes niveles y sistemas de organización. Otros momentos apuntaban a la proyección de significados en torno a metas y perspectivas educativas, mientras que algunas estrategias orientaron la representación de ideas en torno a la naturaleza del conocimiento científico en este campo.

Un gran núcleo de sentidos convergentes se define desde esta indagación múltiple y pueden sintetizarse en las siguientes ideas: a) disociación ciencia – naturaleza – cultura, b) idealización del mundo natural desde la negación o naturalización de los conflictos, c) representación descontextualizada en la disolución de las distinciones global-local

Completando este núcleo de significados compartidos se destacan perspectivas educativas conceptuales e informativas. Estos sentidos están en consonancia con una visión de ciencia que privilegia una racionalidad descriptiva y realista, con énfasis en el valor de objetividad ligado a la práctica experimental.

Por otra parte, y definiendo una periferia móvil de sentidos emergentes, se advierte la movilización incipiente hacia una visión compleja, sistémica, conflictiva y dinámica del mundo natural, desde la reflexión en torno a las relaciones ciencia – tecnología – sociedad – ambiente. Asimismo, comienza a emerger la noción de perspectivismo en el abordaje de dicha complejidad, incorporando la comprensión de la naturaleza colectiva e institucionalizada de la actividad científica. Se anuncian, del mismo modo, referencias a una perspectiva histórica y evolutiva, ligada a la noción de riesgo y proyección.

Son estas ideas, las que configuran un campo de significados fértiles para el abordaje y discusión de contenidos, metas, modalidades y recursos de educación científica. Como veremos en los próximos capítulos, nuevos momentos de formación se propusieron como instancias de profundización de cada uno de estos ejes de movilización.