

# La actividad científica y la génesis del conocimiento científico en los textos escolares de ciencias naturales. Un análisis de clasificación

**Guillermo. E. Cutrera**

Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo, se enmarca en un proyecto de investigación centrado en el estudio de las concepciones sobre la actividad científica presentadas en los libros de textos del Área de Ciencias Naturales empleados en los niveles educativos del tercer ciclo de la EGB3 (Tercer ciclo de la Educación General Básica) y Polimodal en la Provincia de Buenos Aires. Son objetivos del proyecto: a) establecer la presencia de relaciones conceptuales en referencia a los contextos de descubrimiento, justificación y al método científico en los libros de texto analizados, b) construir tipologías de textos con relación a las visiones correspondientes a los contextos de descubrimiento, justificación y al método científico utilizando la metodología de análisis factorial de correspondencia múltiples y clasificación jerárquica y c) describir las relaciones entre las tipologías obtenidas y entre éstas con las características editoriales.

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos a partir de un análisis de clasificación en lo que refiere a cómo se concibe en los textos considerados, la génesis del conocimiento científico.

## FUNDAMENTACIÓN

Es posible distinguir diferentes niveles de la comprensión científica. Por un lado, se encuentra el conocimiento de los contenidos mismos y de los métodos de la ciencia -esto es, leyes, modelos, teorías, conceptos, técnicas experimentales y procedimientos- empleados por los científicos. Tal "*conocimiento en ciencia*" constituye la base de la currícula de toda ciencia académica. Por otra parte se encuentra el conocimiento acerca de cómo los científicos desarrollan y utilizan el conocimiento científico -cómo deciden qué investigar, cómo obtienen e interpretan los datos científicos y cómo deciden la aceptación de los resultados publicados. Tal forma de saber supone un "*conocimiento acerca de la ciencia*" (Ryder; 1999). Las currículas científicas no sólo deben ser dirigidas a *qué* es conocido en ciencia sino también deben incluir *cómo* la ciencia ha arribado a tal conocimiento. Enseñar *qué* es conocimiento en ciencia supone desarrollar el conocimiento científico. Enseñar *cómo* la ciencia obtiene sus afirmaciones de conocimientos es desarrollar el conocimiento acerca de la ciencia.

Tal distinción entre el conocimiento en ciencia y el conocimiento sobre la ciencia permite, por tanto, la distinción entre dos niveles de reflexión, cada uno de ellos con objetivos curriculares distintivos. Un primer nivel, aquél referido a la enseñanza del conocimiento científico, supone la enseñanza de la ciencia a través de sus productos finales (hechos, teorías, leyes, que constituyen la base del conocimiento científico) y, con ello, la enseñanza de la ciencia en su forma final. Enseñar ciencia, en este nivel, supone mejorar el conocimiento científico del alumnado centrando tal proceso de enseñanza en un relato de los éxitos científicos.

El segundo nivel de reflexión refiere a cómo han ocurrido los descubrimientos científicos incluyéndose, aquí, el examen de los procesos fallidos, cómo debieron modificarse conceptos centrales y qué razonamientos fueron utilizados con el propósito de avanzar en la comprensión científica, por ejemplo.

La relación entre ambos niveles exhibe cierta asimetría, en el sentido de que si bien el primer nivel -aquel implicado en conocer el *qué* de la ciencia- no requiere del conocimiento al que refiere el nivel restante, éste último -asociado al conocimiento del *cómo* en ciencia- demanda la inclusión de la información inherente al primer nivel. Se plantea, entonces, una relación de exclusión que, en el contexto de la enseñanza de la ciencia, ha llevado a que aquella cuestión del *cómo* ha llegado a existir un determinado conocimiento científico no sea considerada en la mayoría de los libros de texto y curricula de ciencias (Duschl; 1997). Una comprensión adecuada de la naturaleza de la ciencia, no debe suponer la mutua exclusión de los objetivos pertenecientes a tales niveles; por el contrario, debería atender a la coexistencia de ambos.

La educación científica ha sido fuertemente influenciada por dos corrientes filosóficas (Murcia, 1999). Una de ellas, usualmente denominada “empirismo lógico”, puede ser considerada como perspectiva establecida y dominante desde principios del siglo pasado y otra visión filosófica desde la cual se alzaron voces contrarias a la primera, conocida como “Nueva Filosofía de la Ciencia”. En el mundo anglosajón, el texto de T. Kuhn, “*La Estructura de las Revoluciones Científicas*”, demarcaría la división histórica entre ambas perspectivas pudiéndose hablar, en tal sentido, de una filosofía pre-kuhneana de la ciencia dominada por el trabajo de los empiristas lógicos (Fleer, 1999). En el contexto educativo –y transposición didáctica mediante- la influencia del empirismo lógico se manifestó a través de una caracterización ingenua de la actividad científica (Hodson, 1988), configurando una perspectiva que puede ser descrita sobre la base de las siguiente categorías (Ryan, 1992; Hodson 1985, 1988):

- a) *Realismo ingenuo*: el conocimiento científico es reflejo de las cosas tal como ellas son. Por ejemplo, la ley de gravedad es verdadera, aún cuando nadie piense en ella y describe correctamente (en el sentido de cómo realmente es) al mundo. Las leyes científicas se descubren, en cierto modo, como quien descubre un tesoro oculto hasta ese momento.
- b) Los *conceptos científicos* poseen significados que se corresponden con la “realidad de las cosas”. Esta nota distintiva conlleva una postura realista con relación al estatus ontológico de los conceptos científicos.
- c) *Empirismo ingenuo*: el conocimiento científico deriva, directa y exclusivamente, de la observación del fenómeno. :
- d) *Experimentalismo crédulo*: la experimentación hace posible la verificación concluyente de hipótesis. El testeo empírico de las teorías científicas, se realiza deduciendo consecuencias observacionales a partir de los enunciados generales de la teoría<sup>1</sup>.
- e) Una *concepción acumulativa* del progreso científico.

---

<sup>1</sup> La discusión acerca de la naturaleza de los portadores de verdad, escapa a los intereses del presente trabajo; en adelante, y en vez de utilizarán, indistintamente, los términos “enunciados”o “proposiciones”, independientemente de cuáles fueren los portadores de verdad.

- f) La *observación* y la *experimentación* fundamentan, por un lado, y justifican, por otro, a las hipótesis y teorías científicas.
- g) La ciencia procede por vía inductiva.
- h) La investigación científica supone la aplicación de un procedimiento algorítmico simple (método científico).

Por lo tanto, y si atendemos a la presentación estándar de la actividad científica en los libros de texto escolares, la instancia de generación de hipótesis o teorías científicas, persigue un doble destino: o bien no es considerada –si la presentación de la actividad científica reduce a ésta a la justificación de hipótesis y teorías- o, en caso de explicitar referencia alguna, sesga a esta instancia a una concepción inductivista ingenua<sup>2,3</sup>. La resignificación del contexto de descubrimiento en el contexto escolar, podría construirse a partir de considerar en tal instancia, al menos, ciertos aspectos que permitan desplegar la complejidad de la actividad científica involucrada así como su relación con la instancia en la justificación del conocimiento científico.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se analizaron 75 textos de Ciencias Naturales pertenecientes a 10 editoriales utilizados en los niveles educativos del tercer ciclo de la Educación General Básica (estudiantes de 12 a 14 años de edad) y Polimodal (15 a 17 años de edad) de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. La editoriales analizadas son aquellas de mayor divulgación entre la población educativa.

Del total de textos analizados, 43 (57,3 %) corresponden al nivel EGB, y los restantes 32 al nivel Polimodal (véase Tabla 1)

Para la variable en cuestión, “contexto de descubrimiento”, se establecen las categorías “Afirmada”, “Negada” y “Ausente”. Las dimensiones asociadas son las siguientes: 1) Las teorías científicas se basan directamente en la observación/experimentación; 2) El primer acto de un científico es, a menudo, un salto de la imaginación o la creatividad; 3) Los científicos crean teorías científicas basadas en el conocimiento previo.

El dimensionamiento de la variable siguió los propósitos de facilitar la presentación sencilla de afirmaciones filosóficas de naturaleza compleja, sin pérdida de su esencia y proveer una base clara para el posterior análisis de los libros de texto<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> Para una crítica a la concepción inductivista ingenua véase Chalmers (1987), Hempel (1979), Popper (1982; p.101) y Barker (1963; pp. 108-109). Para la crítica popperiana al rol de la observación en la postura empirista así como su propuesta alternativa véase “The Bucket and the Searchlight: Two Theories of Knowledge” en Popper (1973).

<sup>3</sup> Para la discusión humeana acerca de la imposibilidad de justificar el principio de la inducción, véase Lorenzano (1988, p.31 cap. 1). Para la alternativa hipotético-deductivista en lo que concierne al rol de la imaginación en la instancia de generación de conocimiento científico, también véase Lorenzano (*op. cit.* pp. 41-44).

<sup>4</sup> A tal efecto se tuvieron en cuenta las contribuciones de los trabajos de Aikenhead (1985); Aikenhead and Ryan [1992 a) y b)]; Nott (1993); Pomeroy (1993); Adbullaef (1999); Koulaidis. (1989); Palmquist (1997).

## RESULTADOS

### *Análisis uni y bidimensional*

Del *análisis unidimensional*, se sigue que para el conjunto de textos analizados, la observación y la creatividad o imaginación, son las actividades o procedimientos que conducen a la generación del conocimiento científico según lo evidenciado por el análisis de contenidos. La posibilidad de una lógica de descubrimiento no es considerada en los textos analizados, estando presente en sólo una unidad de análisis.

Del *análisis bidimensional* se concluye que un tercio del total de textos hace referencia al modo en que los científicos acceden al conocimiento, siendo la proporción de textos con contenido informativo mayor en el nivel Polimodal que en la EGB3 (ver tabla 2)

Con respecto a la posibilidad de que el conocimiento científico se inicie con la observación -en el contexto de una visión inductivista ingenua- 57 de los 75 textos analizados (76 %) no hacen referencia a la misma, en 16 textos se presenta tal visión (21,3 %) y en 2 se la niega. La presencia o ausencia de esta visión en ambos niveles educativos fue prácticamente similar.

Con respecto al rol reservado a la imaginación o creatividad, como procedimiento dirigido a la generación de conocimiento científico, se presenta esta visión en 6 de los textos analizados, todos los cuales pertenecen al nivel Polimodal<sup>5</sup>.

Al relacionar la presencia o ausencia de esta visión según los niveles EGB3 y Polimodal, se obtuvo mediante la prueba de significación ji cuadrada con la corrección de Yates, el valor 4.07 ( $p=0.0043$ ).

De igual forma, la presencia de información sobre la influencia del conocimiento previo en alguna instancia del proceso de generación del conocimiento científico, fue significativamente mayor en el nivel Polimodal (37,5 % de los textos, frente al 14 % de textos del nivel EGB;  $ji\ cuadrado=5.58$ ;  $p=0.018$ )

## ANÁLISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

**Construcción de la tipología:** El total de categorías correspondientes a las tres variables activas consideradas luego de la depuración es de 6. <sup>6</sup>

Mediante la observación de la distribución de valores propios (descomposición de la varianza), se decidió utilizar para la clasificación, tres ejes factoriales que, en su conjunto, suman el 100 % de la varianza total.

El primer eje factorial opone los textos que afirman que las teorías científicas se basan en la observación y en la influencia del conocimiento previo en el proceso de elaboración de las mismas, a aquellos en los que esta visión en su conjunto está ausente

---

<sup>5</sup> Sólo en dos de ellos se presentan la posibilidad de generación del conocimiento científico sustentada tanto en la observación como en la creatividad. El único texto del nivel EGB3 donde se encuentra referencia a la misma, niega explícitamente la posibilidad de que la generación del conocimiento científico encuentre en la imaginación o creatividad una instancia posible.

<sup>6</sup> Para la selección de las categorías incluidas como activas se utilizó un umbral del 3 %, siendo ventiladas las que se encontraron por debajo del mismo.

El segundo eje factorial, si bien reúne el 30 % de la varianza total, tiene bajo grado de generalidad, ya que el 78,6 % de la misma refiere a aquellos textos que sostienen la importancia de la imaginación y creatividad en el descubrimiento de teorías científicas (extremo negativo). De esta forma, en el extremo positivo, se encuentran los textos que se caracterizan por afirmar que las teorías científicas se basan en la observación. (Tabla 3)

**Descripción de la clasificación obtenida:** Se realizó una partición en tres clases a partir de la observación del dendrograma correspondiente a la clasificación jerárquica efectuada sobre la base del análisis factorial.

**La primera clase** está constituida por siete textos de los cuales 6 afirman la importancia del rol de la creatividad en el descubrimiento de teorías científicas (V. Test=5.39;  $p<0.001$ ). Por otra parte, todos los textos que presentan esta visión se encuentran en esta clase. La importancia atribuida a la imaginación en la instancia de generación del conocimiento científico constituye además, la característica distintiva del segundo eje factorial, por lo cual, todos los individuos del mismo presentan coordenadas extremas en dicho eje.

En el primer plano factorial (gráfico 1), los textos de esta clase se encuentran en el tercer cuadrante, diferenciándose netamente de los restantes grupos formados (alta varianza interclases)

**La segunda clase** se constituye por 17 textos. Mayoritariamente sostienen que la generación de las teorías científicas se basa directamente en la observación (13; 76.5 %) (V. Test=5.64;  $p<0.001$ ) y en el conocimiento previo (14; 82.3 %) (V. Test=5.81;  $p<0.001$ ). Más de las tres cuartas partes de los textos que sostienen cada una de estas afirmaciones, se encuentran en esta clase.

A través de la representación en el primer plano factorial de los textos de esta clase, se observan dos subgrupos que se encuentran ubicados en el segundo cuadrante. Los dos grupos diferenciados (formados por 11 y 6 textos) se diferencian en que los 11 primeros presentan información en las dos variables que identifican a esta clase. En cambio, de los seis textos restantes, 3 presentan información sólo en la primera de ellas y los otros 3 en la restante).

Constituyen la **tercera clase** los 51 textos que en su totalidad manifiestan la ausencia de aquellas consideraciones que, en lo que concierne a la formulación de hipótesis científicas, son mencionados en los textos de las dos clases anteriores ( $p<0.001$ ).

En el primer plano factorial, los textos pertenecientes a esta clase se ubican en el semieje positivo del primer eje factorial, con bajas coordenadas en el segundo.

## DISCUSIÓN GENERAL

Dado que el objetivo del análisis estuvo centrado en obtener una visión general de los libros de texto, la estrategia de análisis factorial incluye a aquellos textos que no contienen información referida al conocimiento sobre la ciencia, y puesto que éstos representan el 60 % de los textos analizados, se manifiesta en primera instancia una fuerte oposición dada por la presencia/ausencia de información sobre los aspectos estudiados de la actividad científica. Esta omisión resulta significativa si se tiene en cuenta que la implementación de la Reforma Educativa, en la provincia de Buenos Aires demanda entre sus Contenidos Básicos Comunes, una fuerte consideración al conocimiento sobre la ciencia, lo cual alejaría en general a

las propuestas editoriales de tales recomendaciones (DGCyE, 1996, 2000). Esto adquiere particular relevancia si, además, se considera que más de la mitad del número total de editoriales cuyos textos se analizaron, prácticamente no presenta información en ninguno de los campos estudiados.

Con respecto a la referida ausencia de información, ésta fue observada en mayor proporción en los libros de texto correspondientes al nivel educativo EGB3. Si atendemos al desarrollo evolutivo del alumno, el incremento de la información en los aspectos indagados conforme se avanza del nivel EGB3 al Polimodal sería en principio adecuado y deseable, conforme a la necesidad de profundizar la información previamente adquirida.

Con relación a los procedimientos involucrados en la generación del conocimiento científico, la información encontrada con más frecuencia en los textos examinados remite a la observación como punto de partida. En tal sentido, los ejemplos que suelen ser presentados en los libros de textos analizados, refieren a la obtención de generalizaciones empíricas a partir de la formulación de enunciados observacionales, lo cual da a la presentación un fuerte sesgo de naturaleza inductivista ingenua en lo que concierne al contexto de descubrimiento.

La importancia del conocimiento previo en la producción de conocimiento científico, estaría reservada para la elaboración de hipótesis una vez formulado el problema, instancia esta última en la que la observación desempeñaría un rol preponderante y el conocimiento previo no tendría influencia alguna<sup>7</sup>. Si atendemos a que el marco teórico impregna a la instancia de generación del conocimiento científico en su conjunto y que la separación entre las instancias de generación del problema y planteo de hipótesis posee un carácter meramente analítico, la importancia del rol de la teoría en este contexto no puede limitarse a sólo una de estas instancias. Por lo tanto, una modalidad de presentación como la inferida del análisis de los textos, en la cual la teoría no guía la observación sino sólo la formulación de hipótesis, contribuiría a acentuar una visión inductivista ingenua en el contexto de descubrimiento.

Resulta relevante observar la falta de importancia asignada a la creatividad o imaginación en la instancia de generación del conocimiento científico, tanto en relación con la cantidad de textos analizados, como en relación con el rol asignado a la observación. Por otra parte, cada una de esas instancias, son presentadas en general como únicas<sup>8</sup> y en dos textos se niega explícitamente una de ellas a favor de la otra.

Si bien los textos que consideran la creatividad como instancia en la generación del conocimiento científico pertenecen todos al nivel Polimodal, tal presencia resulta de bajo impacto si se atiende por un lado al reducido número de textos que hace referencia al mismo y por otro a la cantidad comparativamente mayor de textos del mismo nivel, con una fuerte impronta de una visión inductivista ingenua en este contexto. Este hecho aparece potenciado, por la presencia similar en ambos niveles educativos de esta visión y por otra parte debido a la presencia significativamente mayor que se observa en los textos de nivel Polimodal, en cuanto a la importancia del rol del conocimiento previo – entendiéndose a esta última influencia según lo indicado anteriormente –.

---

<sup>7</sup> Según se observa a partir de la construcción del primer eje factorial del análisis correspondiente al contexto de descubrimiento.

<sup>8</sup> Sólo dos textos hacen referencia en forma simultánea a las dos visiones.

Atendiendo tanto a la importancia que el libro de texto puede ejercer en la generación y/o en el refuerzo de concepciones alternativas, como a las críticas que la concepción inductivista ingenua ha recibido en los campos epistémico y educativo, pueden valorarse los riesgos potenciales de esta forma de presentación -iniciada en el nivel EGB3 y reforzada en el Polimodal-.

Por otra parte, aquellos textos que mencionan el rol de la imaginación o creatividad en este contexto, no refieren simultáneamente a la observación, presentándose estas instancias como mutuamente excluyentes al momento de la generación del conocimiento científico.<sup>9</sup> Esto último es consistente con una forma de presentación del tipo inductivista ingenua para este contexto, desde cuyo ámbito queda excluida toda interrelación entre la imaginación y la observación en la instancia de generación de hipótesis científicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLATEEF, H.H.: "Emirates pre-service and in-service Teachers' views about the Nature of Science", *International of Journal of Science Education*, Vol. 21 (No 8), pp.807-822. (1999)
- ABIMBOLA, I. O.: "The Relevance of "New" Philosophy of Science for the Science Curriculum"; *School Science and mathematics*; Vol 83 (3), March. (1983)
- AIKENHEAD, G.S.: "Collective Decision Making in The Social Context of Science", *Science Education* 69 (4): 453-475. (1985).
- AIKENHEAD, G.S. and Ryan, A.G. (a): "The Development of a New Instrument: "Views on" Science-Technology-Society" (VOSTS)", *Science Education* 76 (5): 477-491. (1992)
- AIKENHEAD, G.S. and RYAN, A.G. (b): "Students' Preconceptions about The Epistemology of Science", *Science Education* 76 (6): 559-580. (1992)
- BARKER, S. F.: "*Inducción e Hipótesis. Estudio sobre la lógica de la confirmación*"; Buenos Aires, Eudeba, (1963); Título original: "Induction and Hipótesis. A study of the Logic of Confirmation"; University Press, New York, (1957).
- DOCUMENTO CURRIRCULAR Dirección general de cultura y educación. Consejo General de Cultura y Educación. Provincia de Buenos Aires. (1996).
- PROGRAMA IDENTIDAD CONOCIMIENTO Y CONVIVENCIA Proyecto fortalecimiento de la Gestión Curricular del Plan Provincial de Formación Continua Docente 4458/00. Dirección general de cultura y educación. (2000),..
- CHALMERS, F. A.: "*¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*". Quinta edición, Siglo XXI Editores, (1987). Título original "*¿What is this thing called science?*", University of Queensland Press (1ra. Ed. 1976), Traducción al castellano de Eulalia Pérez Sedeño y Pilar López Mañez.

<sup>9</sup> En la tipología de textos obtenida para el campo denominado "contexto de descubrimiento", las dos primeras clases de la partición obtenida, que hacen referencia a los libros que contienen información sobre este campo, distinguen en clases disjuntas aquellos libros de textos que hacen referencia al rol de la creatividad y la imaginación (clase 1) de aquellos que circunscriben la generación de conocimiento científico a la observación en correspondencia con la influencia del conocimiento previo en el sentido indicado (clase 2).

- DUSCHL, R. A.: “*Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*”; Narcea, S. A. de Ediciones, Madrid, (1997). Título original: “*Restructuring Science Education. The importance of Theories and Their Development*”. Traducción: Ana Ma Rubio.
- FLEER, M.: “Children’s alternative views: alternative to what?”; *International Journal Science Education*, Vol 21, No 2, pp. 119-135. (1999)
- HEMPEL, C.: “*Filosofía de la Ciencia Natural*”; Alianza, Madrid. (1979). Versión española de Alfredo Deaño.
- HODSON, D.: “Philosophy of Science and Science Education”; *Studies in Science Education*, 12, 25-37. (1985)
- HODSON, D.: “Toward philosophically move valid science curriculum”, *Science Education*, 72, pp. 19-40. (1988).
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, Ma. P.: “Los libros de texto: un material entre otros”, *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, No 11. Ed. Graó.(1997).
- KOULADIS, V.: “Philosophy of Science an empirical Study of Teachers’ views”, *International of Journal of Science Education*, Vol. 11, No 2, pp.173-184. (1989)
- LEDERMAN, N. G., O’MALLEY, M.; (1990): “Students’ perceptions of the tentativeness in science: Development, use, and sources of change” ; *Science Education*, 74 (2) ; pp. 225-239.
- LORENZANO, C.: “*La estructura del conocimiento científico*”; Avalía Editor. (1988)
- MONK, M.; OSBORNE, J.; (1997):” Placing the History and Philosophy of Science on the Curriculum: A Model for the Development of Pedagogy”; *Science Education*, 81:405-424.
- MURCIA, K.; SCHIBECCI, R.: “Primary student teachers’ conceptions of the nature of science”; *INTERNATIONAL JOURNAL SCIENCE EDUCATION*, Vol 21, No 11, pp. 1123-1140. (1999)
- NOTT. M and WELLINGTON, J.: “ Your nature of Science Profile: an activity for Science Teachers”, *School Science review*; Sep. 1993, 75 (270). (1993)
- PALMQUIST, B.C., FINLEY, F.N.: “Preservice Teachers’views of the Nature of Science during a Post bacalanerate Science Teaching Progrqam”, *Journal of Resarch in Science Teaching*, Vol. 34, No 6, pp: 395-615. (1997)
- POMEROY, D.: “ Implications of teachers’ beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers”; *Science Education*, 77 (3), pp. 261-278. (1993)
- POPPER, K. R.: “*Objective Knowledge. A Evolutionary Approach*”; The Universitiy at the Clarendon Press, Oxford. (1973).
- POPPER, K, R.: “*La lógica de la investigación científica*”. Madrid. Ed. Tecnos, 6ta.Reimpresión.(1982). Título original: “*The Logic of Scientific Discovery*”, Traducción al castellano por Victor Sánchez de Zavala;.
- RUBBA, P.; (1978): “The mith of absolute truth”; *The Science Teachres*, January 1978, pp. 29-30.
- RUBBA, P AND HARKNESS, W. (1993): “Examination of Preservice and In-Service Secondary Science Teachers’ Beliefs about Science-Technology-Society Interactions”; *Science Education* 77(4): 407-431.

RYAN, A. G., AIKENHEAD, G. S.: "Students 'preconceptions about the epistemology of science" ; *Science Education*, 76 (6), pp. 559-580. (1992).

RYDER, J., LEACH, J., DRIVER, R.: "Undergraduate science students' images of science" ; *Journal of Research in Science Teaching*, Vol 36, No2. (1999)

**TABLA 1.** Distribución de frecuencias de libros de textos utilizados en el Sistema Educativo de la Provincia de Buenos Aires, por Editorial, Nivel Educativo y Espacio Curricular.

EDITORIAL	TOTAL GENERAL	NIVEL EGB				NIVEL Polimodal				
		EGB7	EGB8	EGB9	TOTAL EGB	BIOLOGIA	FISICA	QUÍMICA	FISICO QUIMICA	TOTAL POLIMODAL
<b>TOTAL</b>	75	15	15	13	43	7	11	8	6	32
A	20	5	5	5	15	0	2	2	1	5
B	13	3	3	1	7	1	2	2	1	6
C	9	1	1	1	3	1	2	2	1	6
D	8	1	1	1	3	2	1	1	1	5
E	7	1	1	1	3	1	2	0	1	4
F	7	1	1	1	3	2	0	1	1	4
G	3	1	1	1	3	0	0	0	0	0
H	3	1	1	1	3	0	0	0	0	0
I	3	1	1	1	3	0	0	0	0	0
J	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2

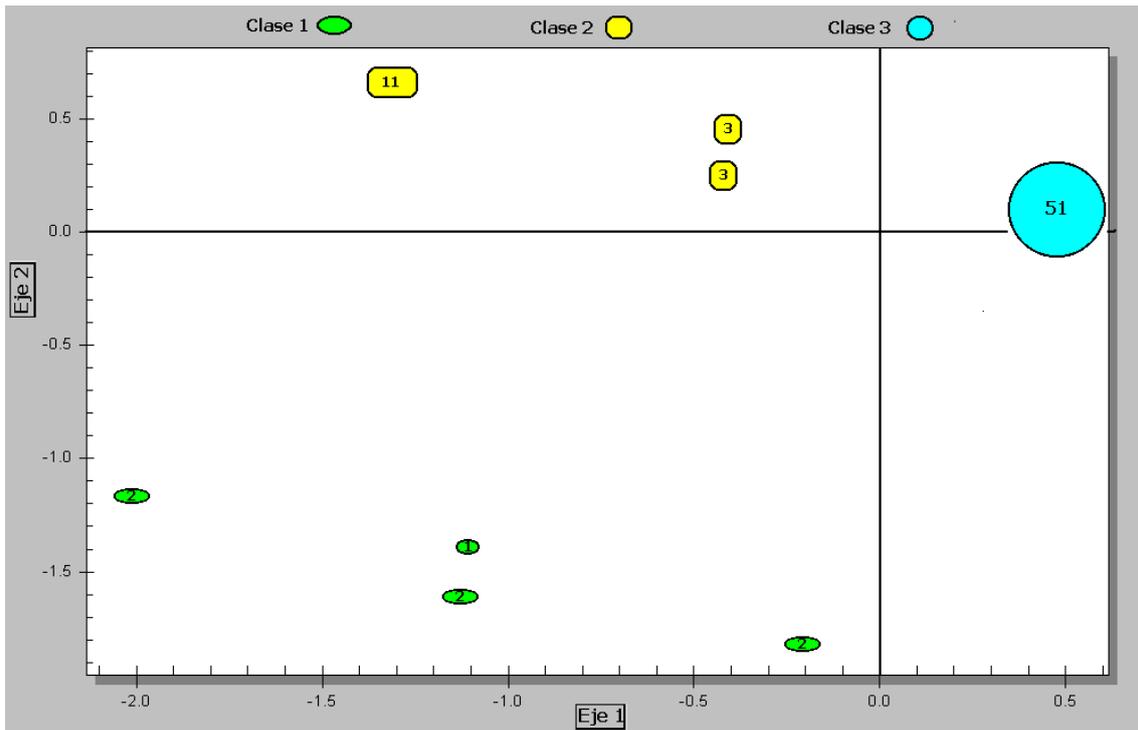
**TABLA 2:** Presencia de información en los libros de texto utilizados en el Sistema Educativo de la Provincia de Buenos Aires sobre contexto de descubrimiento, según el nivel educativo.

NIVEL EDUCATIVO	PRESENCIA		AUSENCIA		TOTAL
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
EGB	10	23.3	33	76.7	43
Polimodal	14	43.8	18	56.2	32
TOTAL	24	32.0	51	68.0	75

$$\chi^2 = 3.54; \text{gl}=1; p=0.0598.$$

**TABLA 3:** Coordenadas y contribuciones de las modalidades asociadas a las variables activas correspondientes al contexto de descubrimiento sobre los ejes 1 y 2, para los libros de texto utilizados en el Sistema Educativo de la Provincia de Buenos Aires, según el nivel educativo.

Variable	Modalidad	Coordenadas por eje			Contribución por eje		
		1	2	3	1	2	3
1.1.1 (observación)	Afirma	-1.60	0.57	0.73	32.8	8.1	36.4
	Ausente	0.47	-0.17	-0.21	9.6	2.4	10.7
		Contribución acumulativa :			42.4	10.5	47.1
1.1.2 (imaginación)	Afirma	-1.44	-2.75	0.19	11.0	78.6	1.1
	Ausente	0.15	0.28	-0.02	1.1	8.1	0.1
		Contribución acumulativa :			12.1	86.	1.2
1.1.3 (Conocimiento previo)	Afirma	-1.60	0.28	-0.73	34.5	2.2	39.3
	Ausente	0.50	-0.09	0.23	10.9	0.7	12.4
		Contribución acumulativa :			45.4	2.8	51.7



**Gráfico 1:** Primer Plano Factorial del espacio de individuos correspondiente a la clasificación obtenida para el contexto de descubrimiento.