

TENDENCIAS METODOLÓGICAS CONTEMPORÁNEAS DE LA INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS¹

José GUTIÉRREZ PÉREZ

Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Granada

"La defensa de la vieja posición en que las Didácticas Especiales no tienen identidad propia, no sólo es ya imposible de mantener, es que ha dejado el campo de la Didáctica General desarmado"

(Bolívar, 1999, 89-90)

1. EXCELENCIA INVESTIGADORA, JUBILACIÓN ANTICIPADA Y NUEVAS GENERACIONES DE DOCENTES E INVESTIGADORES EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

Empiezan a jubilarse ya las primeras cohortes de profesores que ocuparon cátedras y titularidades por oposición LRU en Didáctica de las Ciencias en España (DCE). Varones en su mayoría, se doctoraron en Facultades de Ciencias, algunos con trabajos que hacían guiños a la educación o la tomaban, solamente, como campo de experimentación pero desde la mirada de una tradición formativa en ciencias (puras y duras). Su retirada abre paso a dos nuevas generaciones marcadas por una genealogía con ascendentes y descendentes en el campo educativo. Una prueba más de que este campo disciplinar está vivo, madura, culmina un ciclo vital en su proceso de institucionalización y legitima públicamente su esfuerzo en la consolidación de una comunidad científica en la que se abre paso a nuevas etapas y a los valores añadidos que aportan las nuevas generaciones que se incorporan a este área. Generaciones más políglotas, con mayores oportunidades de movilidad, torturadas por fórmulas inéditas de selección y acreditación de méritos docentes e investigadores, cuyo trabajo ha de contribuir a una mayor credibilidad académica, al incremento del impacto social y al aumento de la visibilidad y excelencia de sus productos científicos. Reforzando así una identidad profesional en tránsito hacia mayores cotas de madurez.

Treinta años y apenas tres generaciones encabalgadas de investigadores *juniors* recién llegados, sometidos a la disciplina y tensiones de los ritos iniciáticos de la promoción profesional; *seniors* en plenitud de facultades y productividad; y *majors* en retirada anticipada voluntaria, traumática obligatoria o emérita progresiva². En cada uno de los profesores e

¹ Este trabajo está enmarcado en una primera fase del **Proyecto de Investigación EDU2008-03898/EDU**, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

² Mi más sincero respeto y admiración a las personas singulares, estructuras institucionales y esfuerzos colectivos invertidos por construir cultura disciplinar, consensuar estándares de exigencia y definir normas de convivencia a las que atenerse en cada momento, que no es poco.

investigadores que integran el colectivo de la DC se acumulan y sintetizan de forma condensada todo un bagaje profesional que refleja los giros epistemológicos, los grandes cambios metodológico-investigadores y las transformaciones sociales y políticas acaecidas en la universidad española de las tres últimas décadas. Tres décadas lideradas por tres cohortes que mantienen una simetría cabal con el uso y prevalencia de métodos de indagación de distinta naturaleza (de orientación más cuantitativa en la primera, cualitativista en la segunda e híbrida en la tercera).

Circunstancias que han condicionado los modos de dar clase, la manera de enfocar la investigación, las formas de evaluar a los estudiantes, la manera de entender el conocimiento profesional y los estilos de divulgación de los resultados científicos; procesos y productos todos ellos que inevitablemente, para bien o para mal, han salpicado con sus criterios las vidas singulares, condicionado con sus estructuras los modelos de organización y participación y modelado con sus arquetipos y formas de enculturación las tendencias al uso (progresistas o conservadoras) y las modas de investigación "políticamente correctas", académicamente en boga y los estándares asumidos como verdades incuestionables de cada una de las etapas³.

Para explicar las tendencias, antecedentes y evolución de la DC, caben posiciones encontradas (Perales, 2000: 17):

"¿Como disciplina autónoma, frontera, acumulativa, de carácter científico, seudocientífico?

[...] se podrían barajar distintas argumentaciones y lecturas, desde las más escépticas a las más entusiastas. Entre las primeras, podría decirse que se trata de un modo más de consolidarse profesionalmente en el contexto universitario (por ejemplo, mediante la obtención por concurso de una plaza de profesor permanente o a través del "poder" generado por los departamentos que incluyan a la DCE como área de conocimiento). Entre las segundas, podrían mencionarse las de aquellos que la consideran como un instrumento imprescindible para difundir el conocimiento científico en cualquier nivel educativo y social"

Ahora, justo ahora, empieza a ser el momento para iniciar algunos balances que vayan más allá del círculo estéril y "vicioso" del impacto de las citas, "de la ciencia industrial", de la membresía académica y de la paupérrima y empobrecedora mirada a al seno interno de los patrones de producción de las propias áreas. Ahora que empezamos a tener certezas sobre el valor de la incertidumbre en lo económico, lo social y lo político y lo científico es buen momento para mirar el pasado con perspectivas de futuro, en ese intento de "trasladar la metodología científica al ámbito

³ Vayan por delante mis disculpas por la intromisión como observador externo a un campo disciplinar al que no pertenezco de pleno derecho aunque mantenga vías de colaboración estrecha desde que inicié mis estudios de maestro del Plan 70 de la especialidad de Ciencias Físico-Naturales, en la antigua Escuela Normal de Maestros de la Universidad de Granada.

didáctico”, como revulsivo ante “la otra cara de la Ciencia: coste ambiental, miedo nuclear, explotación obrera y del tercer mundo, deshumanización, etc., lo que va traduciéndose en una puesta en cuestión de los presupuestos de partida en los que subyacía una idolatría hacia la Ciencia *per se* y hacia sus ilimitadas expectativas” (Perales, 2000: 22).

Bajo estas consideraciones “a caballo” entre las historias individuales y las historias con mayúscula de nuestras instituciones y de nuestras creaciones, ha parecido oportuno incluir este año un seminario metodológico dentro los *XXIII Encuentros en DCE*, que abriera debate, retomara temas recurrentes que venían apareciendo en encuentros anteriores y que de forma reiterada seguirán presentes como rumores permanentes en sesiones y pasillos:

- ¿por qué no nos habrán concedido la mención de calidad al programa de doctorado?
- ¿por qué razones nos deniegan los tramos, nos rechazan los artículos o no nos conceden los proyectos que solicitamos?,
- ¿son muy graves los errores metodológicos que cometemos en nuestras investigaciones al usar diferentes tipos de métodos?,
- ¿adolecen realmente los proyectos que presentamos a las convocatorias de marcos de fundamentación metodológicos sólidos?,
- ¿los índices de rechazo de los artículos están justificados y tienen alguna relación con las prácticas habituales y los métodos que usamos?,
- ¿están justificados los índices de fracaso del área en la consecución de sexenios?,
- ¿por qué nuestras revistas no entran en ISI si en las bases de datos nacionales del INC-RESC y RESH ocupamos los primeros puestos del ranking?
- ¿en qué medida los instrumentos de investigación que usamos y los diseños de investigación que construimos responden a los estándares de calidad prescritos por otras comunidades de práctica científica?,
- ¿tiene alguna relación lo que hacemos en formación inicial de profesores con los rendimientos del PISA?,
- ¿qué grado de utilidad y penetración tiene nuestra investigación en la innovación curricular y en la sociedad, en general?

Nada más lejos de nuestro interés por aportar recetas prácticas, sería un error inútil, entre otras cosas porque año tras año los estándares cambian, se modifican los criterios y los fracasos estarían asegurados. Valga de ejemplo un trabajo reciente sobre la evolución de los criterios y estándares para la obtención de la mención de calidad en Programas de Doctorado (Buela y Castro, 2008) ofrece una interesante valoración sobre cómo los cambios producidos en las diferentes convocatorias pueden afectar y tener consecuencias negativas a la hora de preparar los documentos para conseguir por vez primera la mención o llegar a renovar (criterios que aparecen y desaparecen año tras año, ponderaciones que suben y bajan evaluaciones disparatadamente contradictorias en un mismo criterio, alto grado de disparidad y desacuerdo entre las evaluaciones de los expertos,...). Tampoco trataremos de encontrar soluciones universales, ni siquiera de abordar una mínima parte de las cuestiones aquí planteadas, cada una de las cuales constituye *per se* un campo de indagación con interés. Trabajos de detalle sobre cada una de estas y otras preguntas pueden encontrarse en una prolija y cada vez más abundante literatura especializada sobre cada uno de los temas (Fernández-Cano, 1995; Fernandez-Cano, 1999; Ruiz y Jiménez, 2006; Buela, Gutiérrez, Bermúdez y Vadillo, 2007; Buela, 2007; Buela y Sierra, 2007; Cangas, Fuentes y Gázquez, 2006; Vallejo, Fernández-Cano, Torralbo y Maz, 2007).

Más bien procuraremos ejercer de catalizadores del proceso de reflexión para poder hablar abiertamente y con naturalidad; reconocer los errores e identificar y definir los problemas supone un primer avance en el progreso hacia su solución. Especial énfasis pondremos en los procesos de producción, en los criterios de calidad y en los estándares a los que se ajusta la investigación contemporánea en lo que respecta a: los diseños de investigación más usuales; los procesos seguidos en la construcción de instrumentos y los estándares de calidad; la recogida de datos, las fuentes documentales, las formas de almacenarlos; el análisis de datos, los procesos de triangulación y el impacto de las nuevas tecnologías en los procesos de investigación; los procesos de difusión de hallazgos y publicación de resultados.

En este sentido, entre los objetivos que proponemos destacamos tres:

1. Debatir acerca de cómo hacer ciencia en DCE y cómo afectan los procesos de institucionalización a estas prácticas
2. Analizar buenas prácticas metodológicas e identificar errores comunes relacionados con las técnicas de recogida y análisis de datos cuantitativos y cualitativos

3. Hacer una valoración global sobre la visibilidad de la investigación y las tendencias contemporáneas

El esquema acordado para promover este debate aborda cuestiones puntuales sobre buenas prácticas cualitativas y buenas prácticas cuantitativas; a la vez que se analizan y ejemplifican los errores más comunes que solemos cometer en cada una de estas fases del diseño de las investigaciones, la construcción de los instrumentos, la recogida, análisis de datos y difusión de resultados. Presentamos en este seminario varios documentos sobre el uso de encuestas y cuestionarios, mapas conceptuales y entrevistas, análisis de videos y procesos de comunicación en el aula.

1. Algunas preguntas básicas sobre los modos de 'hacer ciencia' en didáctica de las ciencias experimentales y un ejemplo de análisis crítico en un trabajo de investigación de metodología cuantitativa, Vicente San José (2008)
2. Construcción y aplicación de mapas cognitivos en el análisis de cuestionarios y entrevistas del profesorado de ciencias, Vicente Mellado (2008)
3. Análisis de vídeos y comunicación en el aula: buenas y malas prácticas de investigación, Jaume Ametller (2008)

Desde una perspectiva autocrítica, en primer lugar, trataremos, de seleccionar algunos de los errores típicos que se cometen en el área asociados con las técnicas objeto de estudio de cada ponente, centrándose en la fase de diseño de instrumentos, recogida de datos, análisis y discusión de resultados. En segundo lugar, trataremos de dar sugerencias concretas de mejora para evitar prácticas metodológicas débiles e inconsistentes. En tercer lugar, desarrollar brevemente una secuencia completa ejemplificando uno o dos casos de buenas prácticas en el uso de cada uno de esos instrumentos. El trabajo complementario en grupos de interés específico podría permitir un acercamiento más profundo a cada una de estas técnicas en grupos reducidos y de forma intensiva, creando redes de interés metodológico dentro de la Asociación Ápice que permitan un intercambio más regular de problemas y soluciones basados en intereses comunes en el manejo de metodologías y técnicas específicas. Una idea inicialmente planteada entre los ponentes fue la de dedicar alguna parte de la sesión al desarrollo de talleres en grupos pequeños, si bien la escasez de tiempo nos hizo reconsiderar el planteamiento inicial, será ésta una propuesta que posiblemente pueda retomarse como práctica más habitual en la profundización e intercambio de experiencias por tópicos de interés metodológico en lugar de temático.

LA INCIDENCIA DE LOS CAMBIOS SOCIALES EN LA RECONVERSIÓN METODOLÓGICA DE LA DC

El cambio se ha introducido en nuestras sociedades como un factor de necesidad y consumo diario; y la investigación, como proceso institucionalizado estrechamente vinculada a las necesidades sociales de cada momento, se ha visto en la necesidad de preparar sistemáticamente a sus investigadores para afrontar situaciones venideras, muchas de ellas inéditas que han requerido reconversiones progresivas de los fundamentos metodológicos.

Como consecuencia del progreso permanente al que están sometidas las modernas sociedades actuales, se produce un desarrollo progresivo de mecanismos de adaptación de las personas e instituciones a los nuevos cambios que acontecen a su alrededor, estos procesos de acomodación afectan también a las prácticas de investigación. Investigadores y profesores de ciencias, mediadores directos de los sistemas educativos, han debido de acostumbrarse a las frecuentes reconversiones no sólo de su situación administrativa, laboral y profesional (en cuanto a las tareas, contenidos y herramientas de trabajo), sino también de su propia formación científica, académica y cultural, de sus propias costumbres, sus rutinas y hasta sus propias ideas y creencias.

La DC ha debido librar en su seno importantes batallas conceptuales para alcanzar el ritmo de los cambios y situarse a la altura de las circunstancias y retos de excelencia de sus áreas vecinas. Especialmente significativo ha sido el impacto epistemológico causado por la herencia de los movimientos racionalistas hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX; impacto que se ha notado más intensamente en el modo de proceder y afrontar los problemas de conocimiento teóricos que corresponden a este área especialmente en una primera etapa de consolidación. También en el quehacer cotidiano de los profesores, y en los mecanismos desarrollados para el control y seguimiento de los aprendizajes y acontecimientos del aula, han dejado huellas visibles esta serie de transformaciones, aunque no de una forma tan contundente como en la mencionada vertiente teórica. El avance que se ha producido en los últimos años en el campo de las DC está fuertemente condicionado por todo este conjunto de transformaciones externas que están acaeciendo en la sociedad en general. Por tanto, para entender los cambios internos y situar gran parte de los debates teórico-metodológicos que se vienen manteniendo en los últimos años en la comunidad de educadores e investigadores en ciencias, sería bueno considerar algunas referencias externas cuya influencia es más que evidente en el campo genérico de las ciencias sociales y en el campo específico de la DC.

En nuestro país se han dado una serie de circunstancias que han hecho posible el desarrollo de una cierta predisposición hacia el cambio y la innovación curricular: el avance en la legislación en los ámbitos universitarios, los nuevos currícula escolares asociados a cada reforma, el desarrollo de experiencias fuera de las escuelas,... la llegada de la teoría curricular, el impulso de los movimientos de renovación pedagógica y el desarrollo de un nuevo perfil de profesor investigador en el aula, la formalización de estructuras de difusión e intercambio de resultados de investigación, la constitución de comunidades de expertos en enseñanza de las ciencias, la articulación de medios de difusión especializados (revistas y asociaciones profesionales) y estructuras de investigación, debate y comunicación de los hallazgos en jornadas, seminarios, programas de doctorado), el aumento del gasto público en materia de investigación educativa... Así como la invención de instrumentos curriculares novedosos tales como los ejes transversales y asignaturas CTS como estrategias para proyectar en el conocimiento escolar los descubrimientos del entorno cotidiano y del saber popular, y una oportunidad excelente para trasladar a las aulas las nuevas preocupaciones, problemáticas y conflictos sociales del mundo real.

Los cambios no sólo han afectado a la fundamentación teórica y epistemológica de la DC, sino que se manifiestan global y puntualmente en todos y cada uno de las campos de investigación; así ocurre principalmente en: el cambio de rumbo de unos programas educativos que atienden más a los procesos puestos en marcha que a los resultados obtenidos en los mismos; la revisión profunda de los roles asignados por tradición a cada uno de los agentes educativos; las estrategias y mecanismos de control de calidad y rendimiento de las instituciones y actividades pedagógicas; la democratización general de las estructuras y estamentos educativos; la apertura epistemológica hacia nuevos criterios de credibilidad y validez de la investigación curricular y de los modos de construir el conocimiento. La D.C.E. ha realizado importantes avances en los últimos 30 años, relacionados con grandes cambios sociales, científicos y educativos (Del Carmen, 1997, p. 11). En pocos años han cambiado los enfoques, los marcos de fundamentación, las perspectivas y las metodologías; han cambiado las concepciones sobre los contenidos, las exigencias de la evaluación, las metodologías de trabajo en el aula, los marcos normativos y políticos y las formas de abordar los nuevos problemas educativos, también han cambiado los planes de formación de los educadores: de un didactismo inspirado en el aprendizaje con experimentos propio de las antiguas normales hemos pasado al estudio del currículum, la epistemología de la práctica y el estudio teórico en Facultades de Educación; y todo ello, promovido desde los propios departamentos de DC. La presión que han comenzado a ejercer los

resultados del cuerpo de investigación del campo disciplinar de la DC y el aumento de la literatura específica han enriquecido las propuestas curriculares y han generado cierto debate público y disposición al cambio.

Los cambios han afectado directamente a todos los elementos del contexto educativo, planteándoles nuevos retos y exigencias a las escuelas y su entorno, a los profesores, a los alumnos, a los materiales y recursos, a la evaluación y al currículum en general, abriendo nuevas vías de exploración investigadora:

1. Con la diversificación de los contextos, recursos y ámbitos educativos surgen también nuevas posibilidades de intervención y divulgación del conocimiento científico y nuevos retos a la investigación fuera de las aulas. El movimiento actual de "ciencia para todos" y las múltiples oportunidades de divulgación y encuentro distendido con la ciencia que nos ofrece la sociedad del conocimiento, conlleva un sólido esfuerzo de democratización de los privilegios de aprender ciencia de que disfrutaban unas determinadas clases sociales.
2. El aprendizaje se ha convertido en algo demasiado esencial para la economía moderna como para dejarlo exclusivamente en manos de las escuelas. No cabe duda que la nueva generación de tecnologías ha transformado totalmente el papel social del aprendizaje; y que el aprendizaje, que solía ser un claro proceso humano es ahora un proceso transhumano en el que la gente comparte cada vez más poderosas redes y cerebros artificiales... aunque la cuestión fundamental estriba en que los sistemas informáticos pueden manejar símbolos a la perfección, pero el aprendizaje consiste en adjudicar significados y dar contenido a los símbolos (Sancho, 1996, pp. 46-48).
3. Construir los propios aprendizajes a partir de los errores y concepciones parciales del mundo del alumno será un primer eslabón para entender y compartir el significado de los grandes modelos con los que trabaja la ciencia. En cuanto a los alumnos, todos estos cambios plantean importantes retos a la DC: una nueva relación más activa y personal con el conocimiento; el acceso real a un amplio rango de recursos de aprendizaje que rebasen los límites espacio-temporales del escenario escolar; nuevas concepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia más versátiles, dinámicos e integradores; la preparación de los jóvenes para asumir responsabilidades de auto formación científica en un mundo cambiante; el desarrollo de destrezas emocionales y actitudinales en paralelo al desarrollo de capacidades intelectuales; una visión más flexible ante las perspectivas y requerimientos del mundo laboral. Se ha pasado de una ciencia para futuros universitarios a una "ciencias para todos".

4. En cuanto al profesorado, los profesores de ciencias deben ofrecer hoy a sus alumnos una perspectiva contextualizada de la ciencia, y a la vez, favorecer una construcción multidimensional y humanista de la misma, basada en esquemas de modernidad y cosmovisiones integradoras procedentes de diferentes campos disciplinares. Ya no basta con que expliquen formulas, hagan experimentos o demuestren teorías en el vacío; deben convencer de que la ciencia tiene un lado humano, trata sobre el mundo que nos rodea, posee unas limitaciones éticas y provoca unos determinados efectos sociales y ambientales. Estos retos plantean a los profesores la necesidad de revisar continuamente sus destrezas profesionales y ampliar su campo de cualificación adecuándolo a los avances sociales y a las necesidades del futuro.

5. Sobre el papel de la evaluación en el proceso de aprendizaje se ha revalorizado en los últimos años desde su dimensión formativa como un potentísimo instrumento para conocer las ideas de los estudiantes, planificar la acción en la resolución de una actividad, reflexionar sobre lo aprendido y autoevaluarse. La autorregulación personal a través de la toma de conciencia del progreso individual en cada etapa de los procesos de aprendizaje ha proporcionado ideas interesantes para adecuar la enseñanza a las necesidades y potencialidades de cada alumno (Jorba y Sanmartí, 1997, pp. 155-200; Caamaño, 1999, p. 40).

6. La reforma estructural del curriculum de Secundaria ha planteado como una oferta integrada desde el área de Ciencias de la Naturaleza, agrupando las asignaturas de Física y Química, Biología y Geología; en paralelo a una nueva área denominada Tecnológica, donde abordar las relaciones interdisciplinares entre la naturaleza de la ciencia, sus aplicaciones tecnológicas y las implicaciones sociales. En paralelo han aumentado las posibilidades de optatividad de los alumnos en campos novedosos conectados a la realidad.

En términos generales, la DC goza de buena salud, una alta autoestima externa y amplia visibilidad. Un pulso sencillo a algunas constantes vitales de los productos, más que de los procesos pone de manifiesto altas cotas de excelencia en diferentes frentes:

1. Las revistas más destacadas del campo disciplinar ocupan posiciones muy altas (primer cuartil) en los ranking del campo educativo, y algún año son las primeras.

The screenshot shows a web browser displaying the 'Índice de Impacto Educación, IN-RECS, INRECS' website. The main table lists journals and their impact statistics. The top 10 journals are highlighted in blue.

Revistas	Impacto por años										Impacto acumulativo			
	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1994-2006	2002-2006	BUSQUEDAS
1	Revista Española de Pedagogía	0.386	44	17	16	1						44	17	16
2	Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado	0.296	64	19	19	0						64	19	19
3	Revista de Logopedia, Fonoatría y Audiología	0.290	51	9	19	0						51	9	19
4	Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas	0.271	59	16	14	2						59	16	14
5	CSIC. Cultura y Educación	0.234	47	11	11	0						47	11	11
6	Investigación en la Escuela	0.224	47	11	11	0						47	11	11
7	Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales	0.215	51	11	10	1						51	11	10
8	Infancia y Aprendizaje	0.125	16	2	2	0						16	2	2
9	Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria	0.117	34	4	4	0						34	4	4
10	Revista Española de Orientación y Psicopedagogía	0.105	19	2	2	0						19	2	2

<http://ec3.ugr.es/in-recs/Educacion.htm>

2. Los investigadores del campo ocupan las primeras posiciones en el campo de la educación en cuanto a número de artículos por década y citas recibidas. De los 10 autores más citados, 7 son del campo de la DC.

The screenshot shows the 'Lista de Autores más citados (≥ 4 citas)' section of the website. The table lists authors and their citation statistics.

AUTORES	ARTÍCULOS PUBLICADOS	CITAS NACIONALES	CITAS INTERNACIONALES	TOTAL CITAS	CITAS POR ARTÍCULO	ARTÍCULOS ≥ 3 CITAS	% ÍTEM CITADOS	% AUTO-CITACIÓN
Gil Perez, Daniel	21	125	3	128	6.1	5	71.4	8.0
Pardo Maz, Carlos Jose	30	107	10	117	3.9	4	75.7	13.1
Pero Bueno, Antonio De	37	110	1	111	3.0	4	75.7	47.3
Sarmiento y Diaz, Nela	28	110	1	111	3.9	5	85.8	18.2
Sánchez Miguel, Emilio	28	104	4	108	3.9	5	78.6	35.6
Barón Arias, Rafael	23	92	8	100	4.3	3	65.2	19.4
Guissola Aranzabal, Jenaro	28	78	7	85	3.0	2	67.9	34.6
Tauriello López, José Manuel	38	82	0	82	2.2	3	58.4	59.8
Izquierdo Aymerich, M. Mercè	25	76	3	79	3.2	3	60.0	5.3
Diegas Ruiz, Rosano	28	77	1	78	2.8	4	71.4	32.8
Vázquez Alfonso, Angel	37	70	5	75	2.0	2	64.9	50.0
Manassero Mac, María Antonia	31	63	6	69	2.2	2	71.0	60.3
Pozo Munico, Juan Ignacio	22	62	4	66	3.0	2	68.2	29.0
Wichas Peña, Amparo	24	65	0	65	2.7	2	75.0	18.5
Martin del Pozo, Rosa	17	54	6	60	3.5	3	70.6	50.0
Bonéiz Alzandora, María del Pilar	30	54	5	59	2.0	2	63.3	22.2
Caamaño, Aureli	46	53	0	53	1.2	1	54.3	32.1
Miquel Díez, Francisco Mario De	50	50	2	52	1.0	0	52.0	16.0
Solbes Matarredona, Jordi	29	52	0	52	1.8	2	51.7	28.9
Vallé Arias, Antonio	19	49	3	52	2.8	2	76.2	42.4
Martinez Torregrosa, Joaquin	13	48	3	51	3.9	2	53.8	10.4
Campanero Languero, Juan Miguel	14	46	2	48	3.4	2	71.4	50.0
González Cabanach, Ramón	24	45	2	47	2.0	2	58.3	26.7
Nuñez Perez, José Carlos	34	46	2	47	1.4	1	47.1	48.4
Camps I Mundo, Anna	24	46	0	46	1.9	2	54.2	10.9
Rosales Pardo, Javier	11	44	2	46	4.2	2	100.0	22.7
Díaz, María Teresa, Susi, María	12	33	2	35	2.9	2	71.4	27.4

<http://ec3.ugr.es/in-recs/Educacion.htm>

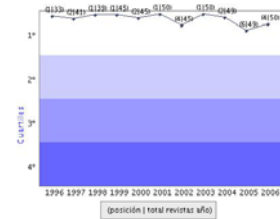
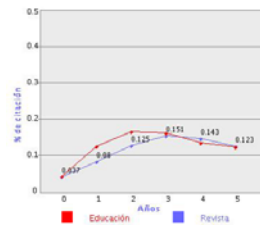
3. Entre los 100 artículos más citados en el campo de la educación en el periodo 1994-2006, el 70% pertenecen a autores de Departamentos de DC.

Artículo	Citas Nac	Citas Int
Hodson, D., Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1994, 12, 3: 299-313	37	2
Ortiz Gil Pérez, Díez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1994, 12, 2: 114	28	1
Vázquez Alonso, Angel; Mansesso Mas, María Antonia, Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1995, 13, 3: 327-346	22	2
Gil Pérez, Daniel; Furió Mas, Carlos; Valdes, Pablo; Salinas, Julia; Martínez-Torregrosa, Joaquín; Guisasaola, Jenaro; Gonzalez, Eduardo; Dumas-Carre, Andrea; Goffard, Nonique; Peseiro de Carvalho, Anna M., ¿tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1999, 17, 2: 311-320	22	1
Carlos José Furió Mas, Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1994, 12, 2: 188	18	4
Casoli, R. A., Mas allá del conocimiento: los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1997, 15, 1: 2-14	20	1
Izquierdo, Marcos; Sanmartín, Neus; Espinós, Marióna, Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1999, 17, 1: 49-59	20	0
Matthews, Michael R., Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1994, 12, 2: 225	19	0
Ortega Ruiz, Roberto, El proyecto sevilla anti-violencia escolar. un modelo de intervención preventiva contra los malos tratos entre iguales. Revista de Educación (Madrid), 1997, 193, 149-168	19	0
Jiménez-Alexandre, M. P., Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1998, 16, 2: 203-215	16	2
Morales Antonio Heredia, Once años de las revistas "Enseñanza de las Ciencias" (de una ilusión a una realidad). Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1994, 12, 2: 142	15	2
Morán Anzo, R.; Rivero García, A.; Martín del Pozo, R., Conocimiento profesional y epistemología de las profesoras. i. teoría, métodos e instrumentos. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1997, 15, 2: 153-173	16	1
Ortiz, Eduardo; Al. Doc. ¿cómo pueden cambiar los contenidos procedimentales en las clases de ciencias? Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 1998, 16, 1: 23-41	16	0
Gánchez, Emilio, El asesoramiento psicopedagógico: un estudio observacional sobre las dificultades de los psicopedagogos para trabajar con los profesores. Infancia y Aprendizaje, 2000, 23, 1: 55-77	15	1
Martí, Eduardo, Metacognición entre la fascinación y el desencanto. Infancia y Aprendizaje, 1995, 18, 2: 9-32	15	0

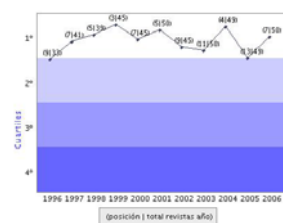
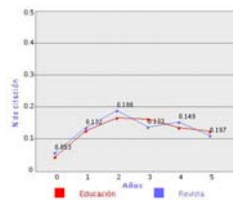
<http://ec3.ugr.es/in-recs/Educacion.htm>

4. El alto número de citas que reciben los investigadores del campo de la DC convierte a las instituciones más visibles en aquellas que poseen departamentos específicos de DC: Barcelona, Valencia, Madrid, Murcia, Granada.

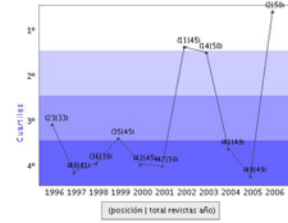
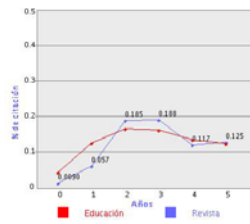
5. La posición relativa en cuanto a índices de envejecimiento sigue una progresión ascendente en todos los medios de difusión especializados:



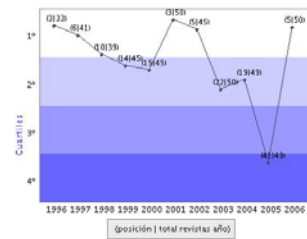
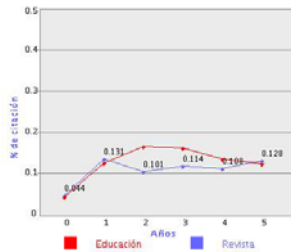
Rev. Enseñanza de las Ciencias



Rev. Alambique



Rev. Interuniversitaria de Formación del Profesorado



Rev. Investigación en la Escuela

6. La visibilidad internacional de los trabajos de investigadores en DC ocupa los primeros puestos respecto a la presencia de trabajos de Ciencias de la Educación en ISI (Fernández-Cano, 1999). Un review más reciente publicado en el *Internacional Journal of Science Education* analiza las publicaciones de tres de las principales revistas del campo y sitúa a España en 4º, 5º y 6º lugar en el periodo 1998-2002 (Tsai et al. 1995: 9).

AL RITMO DE UNA RECONVERSIÓN POR DÉCADA: ETAPAS Y TRAYECTORIAS EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE DC

En términos muy generales y siguiendo el paralelismo con estas tres generaciones de investigadores que han ido dando forma al campo que nos ocupa, tres etapas podemos distinguir en la evolución de la investigación en el campo de la DC, atendiendo al enfoque metodológico adoptado en cada momento y al tipo de instrumentos empleados para abordar los problemas: una primera etapa de imitación y mimetismo metodológico positivista; una segunda etapa de rebeldía y rechazo de los enfoques e instrumentos dominantes; y una tercera etapa de integración y eclecticismo metodológico.

1ª etapa.- De imitación y mimetismo metodológico positivista.

Hasta finales de la década de los sesenta, los marcos teóricos y de investigación sobre la educación estaban dominados por lo que se ha venido llamando los modelos de presagio-producto y proceso-producto y las metodologías de investigación positivista, principalmente de tipo experimental y estadístico eran las herramientas dominantes. El peso de las concepciones de la ciencia de corte positivista trajo consigo una excesiva mixtificación de todo lo relacionado con ella y más en concreto

con el método científico de obtener el conocimiento. De esta forma, se pensaba, que sería posible alcanzar y asegurar el descubrimiento de una verdad de ámbito universal, con una certeza que no admitía posibilidades de duda y, lo que también es muy importante, para siempre; se pensaba que la pedagogía podría quedar al margen de los intereses de todos los grupos humanos, de los ideales y de todos los objetivos e intereses concretos de éstos. El propósito ineludible de la investigación educativa, sería descubrir las regularidades y plasmarlas en leyes capaces de explicar y predecir los efectos de cualquier clase de práctica, dejando exclusivamente en manos de quienes investigan la capacidad de decidir y valorar todo lo referente a la eficacia y utilidad de cualquier propuesta de enseñanza y aprendizaje. Desde las ópticas positivistas no se quiere aceptar que los diferentes modelos de investigación a los que podemos recurrir para conocer la realidad escolar, seleccionan y otorgan a distintos aspectos o variables la posibilidad de definir y explicar los fenómenos propios de sus investigaciones. Las concepciones positivistas consideran los fenómenos educativos como naturales y buscan y confían en leyes científicas para explicarlos y afrontarlos, mientras que otras corrientes, especialmente la denominada teoría crítica conciben la realidad como una continua construcción social. (Torres, 1991, pp. 11-12)

En la investigación curricular que se ha venido realizando en el campo de la DC ha predominado esta visión de la ciencia positivista, como se pone de manifiesto en la revisión de Palacios y otros (1993, pp. 32-41): abundan las investigaciones de carácter experimental, entendiendo por tales aquellas que se preocupan por analizar el efecto de un tratamiento sobre uno o varios grupos, controlando determinadas variables (representan el 48% de los trabajos); algo menos las exploratorias (34 %), entendiendo por tales aquellos trabajos descriptivos que no realizan control de variables (estudio de ideas previas, actitudes de los alumnos, creencias de los profesores; son muy escasas las investigaciones teóricas (5%), consideradas como trabajos de reflexión no aplicada; y a partir de 1987, hay un grupo numeroso de estudios de investigación-acción (13%)

2ª etapa. De rebeldía y rechazo de los enfoques e instrumentos dominantes. Hasta la década de los ochenta no se empiezan a revisar los modelos de investigación sobre Enseñanza de las Ciencias. Con dificultad, aparecen las primeras tesis enfocadas desde perspectivas más cualitativas en las cuales no se tiene aún absoluta confianza? A estas realidades educativas el investigador se aproxima cargado de creencias, juicios, valores personales y conocimientos, siendo éstos los nuevos requisitos básicos de validez epistemológica y de credibilidad científica. Con el acercamiento progresivo al objeto de estudio, la dimensión valorativa, y evaluadora desplaza el asepticismo de la objetividad y el exceso de rigor

postulados por el positivismo lógico. A ello se une la gran insatisfacción existente ante los métodos cuantitativos, en su ambición por simplificar excesivamente las complejas realidades sociales, y reducidos a factores presumiblemente modulables, parcelables y medibles.

Un importante número de trabajos de investigación sobre Enseñanza de las Ciencias empiezan a aparecer desde este enfoque a finales de los 80 y a lo largo de toda la década de los 90. De una parte, se tiende a abandonar las encuestas como metodología de investigación por excelencia; la observación sistemática se va imponiendo como método más integrador; se afianza la tendencia a no limitar las observaciones al estrecho marco de un registro predeterminado basado en un esquema cerrado diseñado previamente al trabajo de campo (Esteve, 1997: p. 15); se empiezan a considerar las significaciones interpersonales, el valor del aprendizaje compartido y la necesidad de cometer errores para desarrollar puntos de vista de mayor complejidad sobre el mundo que nos rodea; se tiende a abandonar los enfoques centrados en la obtención de un perfil de profesor eficaz o ideal, para dedicarse a los estudios de caso y trabajos etnográficos sobre desarrollo profesional del docente, habilidades de comunicación y estilos de motivación para el desarrollo de la argumentación científica (Lemke, 1997; Jiménez, 1998, 1999); se va perdiendo el interés por los estudios de rendimiento y estudios correlacionales, o en su caso se mantienen como estudios puntuales de carácter comparado y de rango internacional; el campo de las actitudes se asienta como ámbito inexplorado y complejo al que se siguen dando respuestas de investigación de corte psicométrico; empiezan a aparecer con cierta regularidad trabajos de evaluación de la producción investigadora en el campo de la D.C.E., aunque se mantiene la herencia cuantitativa como soporte metodológico principal (véanse por ejemplo Palacios et al., 1993; López y otros, 1998).

Toda la línea de investigación sobre las ideas previas y concepciones que ha desarrollado en DC se sitúa aquí, también los estudios sobre errores conceptuales y estilos cognitivos; todos los trabajos sobre el pensamiento de los profesores y el conocimiento del contenido didáctico y el desarrollo profesional de los docentes, así como las investigaciones de corte observacional y de orientación más etnográfica referidas a la ciencia de la vida cotidiana, o los estudios observacionales desarrollados en museos de ciencias, salidas de campo y actividades en centros de educación ambiental desde perspectivas de investigación naturalista.

Entre los principios generales del nuevo modelo metodológico en que se inspira la investigación cualitativa cabe destacar con Taylor y Bogdan (1992, pp. 19-23) los siguientes: la investigación cualitativa es inductiva; los escenarios se contemplan desde la globalidad de sus circunstancias; se

tienen en cuenta los efectos que provoca el investigador en el contexto y las personas que son objeto de estudio; sus técnicas de trabajo procuran imitar la naturalidad de los acontecimientos, con procesos de observación amplia, no excluyente y entrevistas abiertas no estructuradas; intenta comprender a los individuos bajo sus propios marcos de referencia, con su mismo esquema de valores, su propia ideosincrasia y hasta haciendo uso de idéntico lenguaje; el investigador contempla los fenómenos como si estuvieran ocurriendo por primera vez, sin un significado previo para el investigador; no se persigue una concepción unánime de la verdad, sino una descripción comprensiva de los diversos significados y puntos de vista; los datos que se obtienen de los escenarios no son reducidos a números y ecuaciones puesto que perderían el significado específico y la potencialidad expresiva que los caracteriza; la validez y representatividad de los hallazgos para el contexto sobre el que se interviene es una condición fundamental; no hay aspecto de la vida social que resulte frívolo o trivial para los estudios naturalistas, todos los acontecimientos pueden aportar evidencias; la investigación cualitativa es un arte, sus métodos no están sometidos a la formalidad y estandarización impuesta por otros enfoques investigativos; el propio proceso de investigación cualitativa constituye en sí mismo un esfuerzo de reflexión creativa por parte de los investigadores y agentes involucrados.

Una diferenciación de las **tipologías** de estudios cualitativos es aquella que distingue dos grandes corrientes dentro de los enfoques de la investigación cualitativa: la **Investigación Interpretativa** y la **Investigación en la Acción**. Mientras la primera se preocupa simplemente por comprender y describir los procesos y situaciones educativas que tienen lugar en las aulas de ciencias, en la segunda, predomina la toma de decisiones y la búsqueda del cambio de las realidades y situaciones escolares. Si bien el campo de problemáticas que le interesan a uno y otro tipo de enfoques coinciden en muchas cuestiones, dado que la lógica de su indagación se apoya en la subjetividad y hacen uso de técnicas compartidas, en la práctica, tanto la una como la otra presentan a su vez formulaciones y concepciones muy diferentes, dependiendo de los contextos y de los ámbitos específicos donde se desarrollen. Toda la línea de investigación centrada en los estudios sobre las creencias y concepciones en el aprendizaje de la ecología podría ubicarse en el marco de la investigación interpretativa, mientras los estudios de caso basados en metodologías constructivistas y participativas, orientadas al cambio actitudinal, ya sea dentro o fuera del entorno escolar, constituyen más bien modelos de investigación acción.

3ª etapa.- De integración y eclecticismo metodológico. Los métodos empleados en cada momento para resolver un problema de investigación

relacionado con la enseñanza de las ciencias dependen en cada caso del tipo de problema. Cada tradición de investigación tiene sus propios planteamientos acerca de lo que debe ser la ciencia, pero las técnicas no son patrimonio de ninguno de los enfoques, por tanto es legítimo hacer uso de todas aquellas técnicas que puedan dar respuestas a nuestros problemas. Los procedimientos de triangulación metodológica y el empleo simultáneo de diseños de investigación basados en la complementación de la información aportada tanto por los datos cualitativos como por los cuantitativos empieza a ser una práctica usual en la comunidad de investigadores sobre enseñanza de las ciencias. De hecho, los evaluadores externos de tesis doctorales, proyectos de investigación o comités académicos de revistas que juzgan y legitiman los informes de investigación empiezan a considerar cada vez más como criterio de excelencia el empleo hibridado de procedimientos cuantitativos y cualitativos, en aras de un mayor entendimiento de la complejidad y la superación de posibles sesgos asociados al proceso investigador y al tipo de procedimientos de recogida de datos.

CONSIDERACIONES FINALES

A continuación presentamos algunas cuestiones generales relacionadas con las políticas científicas que nos ha tocado vivir en estos últimos treinta años, políticas que han afectado a los modos de conocimiento, al acceso a la financiación, al reconocimiento de la calidad de los investigadores y de su trabajo mediante procesos de incentivación económica. En este contexto, a continuación ofrecemos algunas ideas elementales sobre el papel que ha de jugar la comunidad científica en debates de crucial importancia para su competitividad futura, a fin de iniciar la reflexión a en dos niveles, general y particular ofrecemos, con carácter general, ideas que responden a en el seno de la investigación Educativa (IE) y, con carácter particular buscando singularizarla al contexto de la DCE:

- La investigación educativa, en general, y la DCE en particular, es una actividad históricamente localizada y geográficamente situada, se produce en un transfondo socio-cultural orientada hacia un modelo ideal de sociedad futura deseable en lo científico, en lo tecnológico y en lo humano.
- La investigación educativa (y la DCE) es intrínsecamente una acción humana cargada de valores y de connotaciones políticas, pues inhibe o posibilita toda una serie de oportunidades vitales a los que se benefician de ella, en la medida en que favorece el acceso a unos niveles de participación social, permite adoptar posiciones críticas bien fundamentadas en un conocimiento científico de base y contribuye a la

mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos que se benefician de sus frutos.

- Toda opción metodológica (en investigación educativa o en DCE) reproduce siempre una perspectiva social más o menos intencionada, apuesta por unos determinados estilos de conocimiento de la realidad y se apoya en unos modelos de relaciones humanas específicas.
- Los métodos y los instrumentos que los acompañan al servicio de la IE y de la DCE son portadores de intenciones encubiertas, amparadas en el lenguaje como medio de expresión no neutral de intereses. Un dominio exhaustivo de su construcción, aplicación y uso permitirá asignar valor relativo a su potencial y ha de favorecer la reflexión crítica sobre el alcance y limitaciones de los hallazgos.
- Los procesos de difusión no están exentos de hegemonía en cuanto a grupos de poder, lenguajes,... Sobreviven los estándares que más medios consiguen, los (la hipótesis del efecto S. Mateo en la que aquellos que tienen más son los que más reciben sigue siendo un mal endémico).
- La visibilidad de los productos de la investigación es un reflejo del grado de actividad y del mérito . En ese sentido la DCE es un campo estrella de muy alta valoración como lo prueban algunos datos objetivos considerados.
- Nuevas demandas sociales sobre el potencial de transferencia de la investigación a la práctica educativa y su capacidad de movilización de realidades ofrecen a la DCE una oportunidad excelente de revisión y reajuste de finalidades, propósitos, contenidos, modos de conocimiento y estrategias de indagación metodológica.
- Las comunidades de práctica son núcleos de poder y, sobre todo, escenarios de aprendizaje sometidos a un enfoque predilecto por determinados métodos de investigación, un equilibrio entre el eclecticismo metodológico y el fundamentalismo epistemológico ha de conferir la justa medida para resolver los problemas de investigación de forma equilibrada.
- La apertura al exterior, el trabajo con grupos no nativos del área, así como incursión sistemática en campos ajenos ha de permitir en palabras de Beltor Brech extrañar el propio contexto para contemplarlo desde una visión más crítica y menos complaciente.
- Los métodos empleados en cada momento para resolver un problema de investigación relacionado con la enseñanza de las ciencias dependen en cada caso del tipo de lema. Cada tradición de investigación tiene sus propios planteamientos acerca de lo debe ser la

ciencia, pero las técnicas no son patrimonio de ninguno de los enfoques, tanto es legítimo hacer uso de todas aquellas técnicas que puedan dar respuestas a nuestros problemas.

- Los procedimientos de triangulación metodológica y el empleo simultáneo de diseños de investigación basados en la complementación de la información aportada tanto por los datos cualitativos como por los cuantitativos empieza a ser práctica usual en la comunidad de investigadores sobre enseñanza de las ciencias. De hecho, las comisiones de evaluación de tesis doctorales, proyectos de investigación o comités académicos de revistas que juzgan y legitiman los informes de investigación empiezan a considerar cada vez más como criterio de excelencia el empleo hibridado de procedimientos cuantitativos y cualitativos, en aras de un mayor entendimiento de la realidad y la superación de posibles sesgos asociados al proceso investigador y al de procedimientos de recogida de datos.
- Seleccionar el método más adecuado en función del tipo de problema de investigación y de los objetivos a que se aspira en cada caso, es una de las tareas más difíciles a las que se deben enfrentar los investigadores de DC hoy. No todos los problemas son iguales, ni requieren de idénticas herramientas para ser resueltos. "Los métodos deben ser elegidos de acuerdo con los propósitos; la pretensión de otorgar superioridad a una técnica sobre otra tiene poca consistencia" (Hammersley y Atkinson, 1994, p. 13).
- Adquirir una formación amplia y heterogénea en metodología de investigación para poder abordar problemas educativos de distinta naturaleza es una situación deseable; sin embargo, existen un cúmulo de dificultades asociadas al empleo simultáneo de técnicas cuantitativas y cualitativas que no favorecen estos deseos.
- Es natural que un investigador se sienta mucho más cómodo y seguro empleando una determinada estrategia metodológica con más frecuencia que otra; como consecuencia de su formación previa, de su familiaridad con un núcleo de destrezas específicas adquiridas en algún curso de investigación, o bien como hermética actitud de "fidelidad ideológica" a la tradición metodológica del grupo de investigación al que pertenece y en el que se ha formado; pero eso no quita que le esté prohibido acercarse a aquellas otras herramientas disponibles con las que no está familiarizado y que le son ajenas porque nunca ha tenido la oportunidad de utilizarlas.
- Ciertamente, cada investigación "es un mundo", especialmente en el campo educativo, y los retos que se nos plantean a diario en los trabajos de investigación no encuentran habitualmente una respuesta

fácil e inmediata en los manuales de metodologías de investigación. Formular un buen problema de investigación es una premisa elemental y algo que no se improvisa, ni tampoco se aprende en el vacío, fuera de la práctica investigadora concreta ('a investigar se aprende investigando'); encontrar un buen diseño que responda con exigencia y rigor a los requerimientos e intereses de cada estudio implica, sin lugar a dudas, un dominio de conocimiento profesional experto y una cierta familiaridad con el tipo de lógica subyacente en los procedimientos de recogida, análisis e interpretación de los datos. Efectivamente, los ordenadores y el acceso a las fuentes de documentación y los procedimientos de análisis de datos computerizados están revolucionando los modos de hacer ciencia y desmitificando los roles tradicionales del ejercicio de estas tareas. Pero en cualquier caso, no debemos perder de vista que por mucho que se avance en este sentido, hay toda una serie de condicionantes de orden humano asociados a los procesos de investigación que habrán de tenerse presentes a la hora de seguir innovando y ofreciendo hallazgos relevantes a nuestra comunidad científica.

- Un conjunto de dificultades añadidas surgen en las investigaciones planteadas bajo el enfoque de los diseños de complementación multimétodo, cuales son por ejemplo: la imposibilidad de investigar en solitario; la limitación humana en el dominio simultáneo de diferentes procedimientos que requieren de un manejo experto de determinadas técnicas de recogida, análisis e interpretación de datos; el sesgo que impone el definir y abordar un problema desde una única perspectiva conceptual, ideológica o personal; la exigencia de permanencia en los escenarios de investigación durante periodos prolongados de tiempo: dificultades derivadas de la coordinación temporal de distintas técnicas que requieren espacios de tiempo muy diferentes para su aplicación; o la imposibilidad de disponer de investigadores polifacéticos, capaces de resolver tanto las tareas de planificación y diseño como las derivadas del trabajo de campo, la recogida de datos y su análisis e interpretación.
- Desde una perspectiva tecnocrática, el investigador en DC es un mero consumidor pasivo de los productos diseñados por grupos de expertos en contenido que manejan una información amplia, moderna y actualizada sobre las técnicas de investigación y establecen alianzas con los expertos en enseñanza-aprendizaje de las ciencias para resolver los problemas de investigación. El cambio afecta, desde este enfoque, más a los temas objeto de investigación, a la estructura del contenido curricular y a los objetivos de los programas de ciencias que realmente a la mentalidad del investigador y del profesorado

involucrado en aplicar esos cambios, por eso se suele considerar como un tipo de currículum diseñado "a prueba de investigadores y profesores". El papel de la investigación consiste en identificar prácticas eficaces, secuencias de contenido exitosas y recomendaciones operativas que el profesor como técnico llevará a la práctica. La herencia que ha dejado esta perspectiva tecnocrática en las formas de diseñar y gestionar el currículum de ciencias y de encarar la investigación se manifiesta en nuestro país a principios de los años 80 con una exagerada preocupación formal por el empleo de taxonomías de objetivos específicos en las programaciones de ciencias, llegando a convertir la programación de la enseñanza en una estructura cerrada orientada por objetivos generales, específicos y operativos de conducta observable. El resultado de esta perspectiva es un tipo de gestión de la investigación curricular que actúa mecánicamente. Con los avances de la enseñanza virtual hay un serio peligro de que algunas de estas prácticas vuelvan a ponerse de moda en la investigación educativa.

- Desde la perspectiva de investigación práctico-reflexiva el investigador en DC no es un mero técnico al servicio de un cambio educativo impuesto desde arriba, sino un profesional autónomo y creativo que toma decisiones en el aula mediatizadas por su habilidad profesional para resolver problemas y afrontar retos. El éxito de una reforma desde esta perspectiva reside en la necesidad de establecer adecuados mecanismos de comunicación entre los profesores y los agentes que promueven las innovaciones, ya que cada sector tiene una visión diferente acerca de lo que se ha de cambiar y cómo hacerlo. "La reforma del sistema educativo en la España de 1990, promueve un currículo abierto, es decir, un currículo en el que las respuestas a las preguntas iniciales se dan fundamentalmente desde cada centro escolar. La administración se reserva sólo la definición de unos aprendizajes mínimos, comunes a toda la población, con la finalidad de garantizar una cierta homogeneidad.., este tipo de currículo promueve la autonomía y la creatividad del profesorado, pero, al mismo tiempo exige unos niveles de formación mayores ya que ha de tomar un buen número de decisiones" (Jiménez y Sanmartí, 1997, p. 36). Con las propuestas de la LOGSE comienza a ponerse en marcha en las diferentes comunidades autónomas con competencias educativas un nuevo modelo de gestión curricular más descentralizado y abierto, basado en una participación más activa de los profesores de ciencias en el diseño curricular del centro, e inspirado en la filosofía del profesor como investigador en el aula (Martín, 1998, p. 35).

- Desde las perspectivas socio-crítica, estratégica o política se parte del supuesto de que el éxito/fracaso de una investigación no está

mediatizado exclusivamente por la adecuada comunicación entre los diversos sectores implicados, sino por la diversidad de intereses y motivaciones que intervienen. Cada sector posee una visión propia acerca de lo que debe ser la investigación y lo que se espera de ella, por tanto, su éxito dependerá de los cauces de negociación que se articulen como base para la adquisición de compromisos y diseñar estrategias de cooperación que sirvan de encuentro a los diferentes focos de interés. Quizás la implantación de esta perspectiva en la realidad de las aulas de ciencias esté lejos de ser una realidad, entre otras cosas porque sería ingenuo pensar que toda la generalidad del profesorado pudiese identificarse profesionalmente con esta perspectiva; si bien no son pocos los equipos de investigación de nuestro país que han conseguido un cierto equilibrio en un tipo de prácticas inspiradas en planteamientos socio-críticos de esta naturaleza.

REFERENCIAS:

Ametller, J. (2008). Análisis de vídeos y comunicación en el aula: buenas y malas prácticas de investigación. *XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería*.

Bolivar, A. (1999). Tiempo y contexto del discurso curricular en España. *Profesorado 2(2)*, 73-97.

Bonil, J. y Pujol, R. M. (2007). El paradigma de la complejidad, un marco de referencia para el diseño de un instrumento de evaluación de programas en la formación inicial de profesorado. *Enseñanza de las Ciencias p.5*

Buela-Casal G (2007). Reflexiones sobre el sistema de acreditación del profesorado funcionario de Universidad en España. *Psicothema, 19*, 473-482.

Buela-Casal G y Sierra, JC (2007). Criterios indicadores y estándares para la acreditación de profesores titulares y catedráticos de universidad. *Psicothema, 19*, 537-551.

Buela-Casal G, Gutiérrez O, Bermúdez MP y Vadillo O (2007). Comparative study of international academic rankings of universities. *Scientometrics, 71*, 349-365.

Buela-Casal, G. y Castro, A. (2008). Criterios y estándares para la obtención de la Mención de Calidad en Programas de Doctorado: evolución a través de las convocatorias International Journal of Psychology and Psychological Therapy, 8, 1, 127-136

Caamaño, A. (1999). Enseñanza de las Ciencias en el umbral del año 2000. *Cuadernos de Pedagogía 281*, pp. 40-42.

Calvo, S. y Gutiérrez, J. (2007). El espejismo de la educación ambiental. Madrid: Morata.

Cangas AJ, Fuentes MC y Gázquez JJ (2006). Factor de impacto de las publicaciones españolas de Psicología utilizando un amplio rango de revistas fuente. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6, 417-423.

De Miguel, M. (1997). La evaluación de la actividad investigadora del profesorado universitario en el ámbito de las Ciencias de la Educación, *Revista de Investigación Educativa*, 15(1), 171-186.

Del Carmen, L. (Coord.). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. Barcelona: Horsori-ICE Barcelona DI.

Fernandez Cano, A. (1999). Producción educativa Española en el Social Science Citation Index (1988-97), *Revista Española de Pedagogía*, 214, 509-524.

Fernández-Cano, A. (1995). Estado de la investigación en Ciencias Sociales en España. *Política Científica* 44, 61-63.

García Camarero, E. (2008). La ciencia y la enseñanza de las ciencias en España: un ejercicio de memoria histórica. *Enseñanza de las Ciencias*, Volumen 26. Núm 1. Marzo p.125

Gil, D. (1985). "El futuro de la enseñanza de las ciencias: algunas implicaciones de la investigación educativa", *Revista de Educación*, 278, pp. 27-38.

Gutiérrez, J. (1999). "El proceso de investigación cualitativa desde el enfoque interpretativo y de la investigación acción", en Gutiérrez, J., et alt.: *Modelos de análisis de la Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar, pp. 7-60

Gutiérrez, J. (2000) Fundamentos pedagógico didácticos. En Perales, F.J. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alicante: Marfil.

Gutiérrez, J. (2002). Enfoques autóctonos de la investigación en educación ambiental. *Investigación en la Escuela*, 46.

Gutiérrez, J. y Pozo, M^a T. (2005). *Stultifera Navis*: institutional tensions, conceptual chaos, and professional uncertainty at the beginning of the Decade of Education for Sustainable Development. *Policy Futures in Education* 3 (3), pp. 296-308.

http://www.worlds.co.uk/pdf/viewpdf.asp?j=pfie&vol=3&issue=3&year=2005&article=7_Gutiérrez-Pérez_PFIE_3_3_web&id=150.214.32.110

Gutiérrez, J., Perales, J. y Cano, L. (2008). Avances de la investigación en el campo de la educación ambiental. Madrid: Organismo Autónomo de Parques.

Gutiérrez, J., Pozo, M^aT. y Fernández-Cano, A. (2002). "Los estudios de caso en la lógica de la investigación interpretativa", en *Revista Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*; Servicio de Publicaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, N^o 675, tomo CLXXI, pp. 533-558.
indicadores. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 6, 401-424.

Jimenez, M. et. al. (1999). "Reasoning on Environmental issues: an empirical study about environmental management in the 11th grade", en Ba Yrhuber, H. & Mayer, J. (Eds.): *Empirical Research on Environmental Education*. New York: Peter Lang, 41-51.

Jiménez, M. P. (1988). Enseñanza de las ciencias. ¿Dónde estamos?", *Revista Cuadernos de Pedagogía* nO 155, pp. 8-10.

Jiménez, M. y Prieto, T. (1996). "La investigación en los Departamentos/Áreas de D. de las C. E.: programas de doctorado y líneas de investigación". XVII Encuentros de D. C E.: Avances en la D.CE. Huelva: Universidad de Huelva, pp. 17-34.

Jiménez, M.P. (1998). "Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias". *Revista Enseñanza de las Ciencias* 16 (2), pp. 203-216.

Jiménez, M.P., Sanmartí, N. (1997). "¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria", en DEL CARMEN, L. (Coord.): *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori-ICE Barcelona, pp. 17-46.

Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias* p. 5

López, L., Carreño, A. y De La Guardia, M. (1998). "Estudio bibliométrico de la evolución de la Revista Enseñanza de las ciencias a partir de sus fuentes de información", *Revista Enseñanza de las Ciencias* 16 (3), pp. 485-498.

Mellado, V. (2008). Construcción y aplicación de mapas cognitivos en el análisis de cuestionarios y entrevistas del profesorado de ciencias. *XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería*.

Oliva, J. M^a. (2006). Sobre el estado actual de la revista *Enseñanza de las Ciencias* y algunas propuestas de futuro. *Enseñanza de las Ciencias* p. 123

Palacios, C., Ansoleaga, D. y Ajo, A. (1993). Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias. Madrid: CIDE.

para la selección de revistas científicas. Su aplicación a las revistas españolas: metodología e

Perales, F. J. (1995). Reflexiones sobre el campo de conocimiento de la DCE. XVI Encuentros de la DCE: Avances en la DCE. Málaga: Universidad de Málaga.

Perales, F.J. (1999). Didáctica de las Ciencias Experimentales. En Madrid, D. y Rico, L. (Eds.) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Madrid: Síntesis.

Porlán, R. y Rivero, A. (1998). El conocimiento de los profesores. Sevilla: Diada.

Pozo, I. , Gómez, M.A. (1997). "¿Qué es lo que hace difícil la comprensión de la ciencia? Algunas explicaciones y propuestas para la enseñanza", en Del Carmen, L.(Coord.): La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria.Barcelona: Horsori-ICE Barcelona, pp. 73-105.

Rodríguez, C. y Gutiérrez, J. (2006). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 12 (2).
http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_6.htm

Rodríguez, C., Gutiérrez, J. y Fernández-Cano, A. (2004). Posibilidades del escalamiento multidimensional en la modelización de desajustes asociados a la reforma de planes de estudio universitario. *Revista de Investigación Educativa* 22 (2), pp. 377-392

Ruiz Pérez R, Delgado E y Jiménez Contreras E (2006). Criterios del Institute for Scientific Information

San José, V. (2008). Algunas preguntas básicas sobre los modos de 'hacer ciencia' en didáctica de las ciencias experimentales y un ejemplo de análisis crítico en un trabajo de investigación de metodología cuantitativa. *XXIII Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería*.

Sancho, J. M. (1996). "Educación en la era de la información", en Cuadernos de Pedagogía 253, pp. 42-49.

Taylor, S. y Bogdan, R. (1992). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós.

Torres, J. (1991). "Introducción", en JACKSON, Ph. W.: La vida en las aulas. Madrid: Morata.

Tsai, Ch. & Wen, L. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: a content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education* 27, NO. 1, 3–14

Vallejo Ruiz, Mónica; Fernández Cano, Antonio; Torralbo Rodríguez, Manuel y Maz Machado, Alexander (2007). La investigación española en educación matemática desde el enfoque conceptual inserto en sus tesis doctorales. *Enseñanza de las Ciencias*, Volumen 25. Núm 2. Junio, p. 259