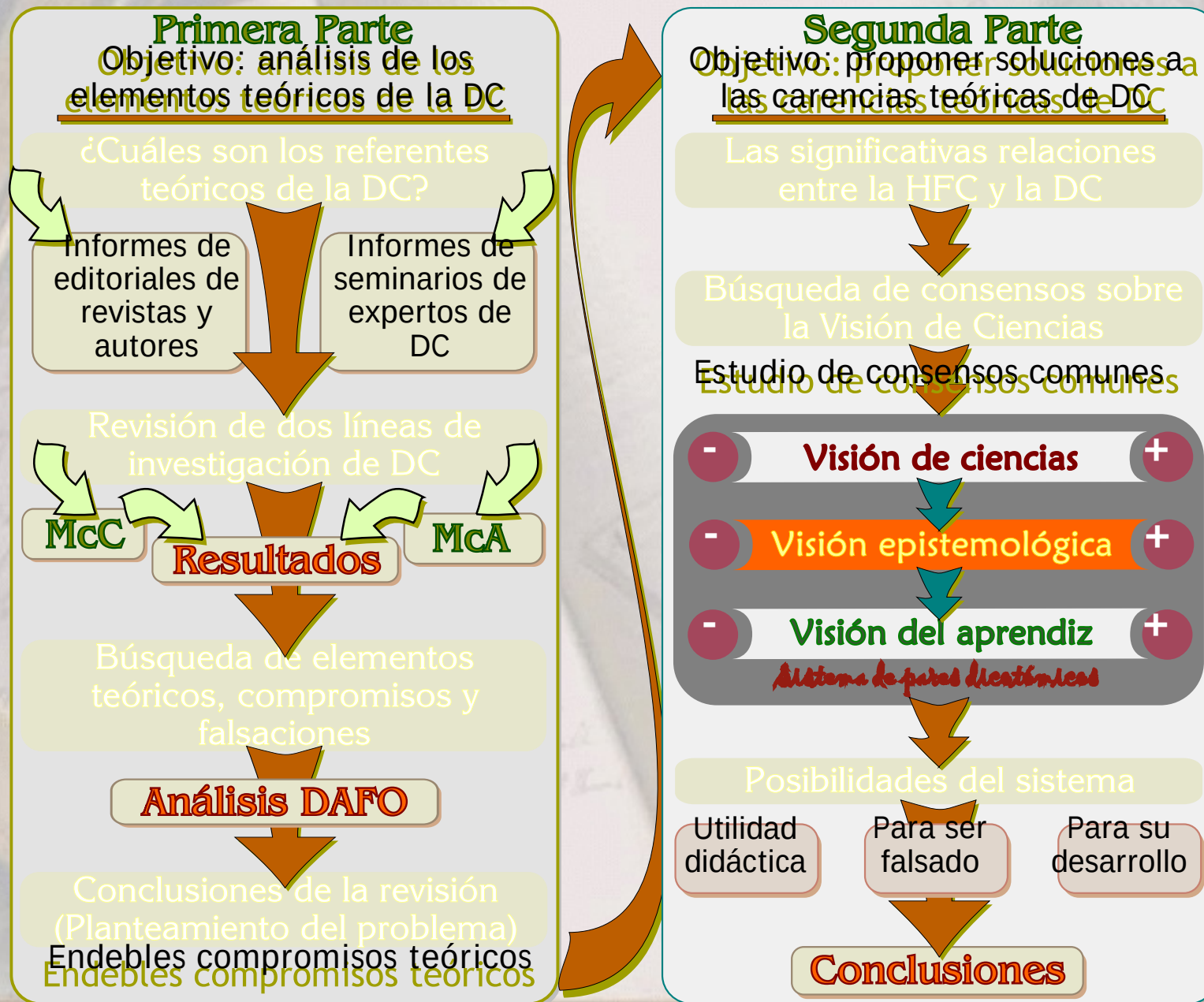


PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

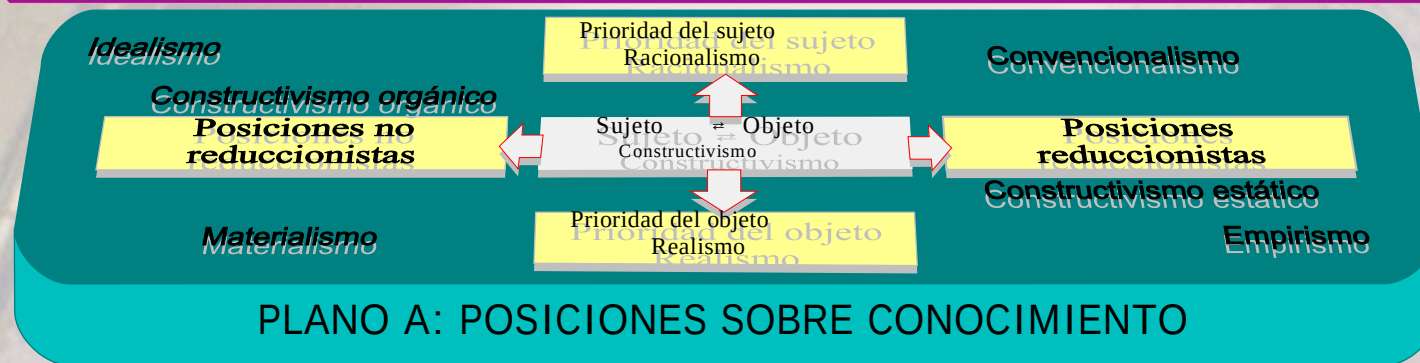
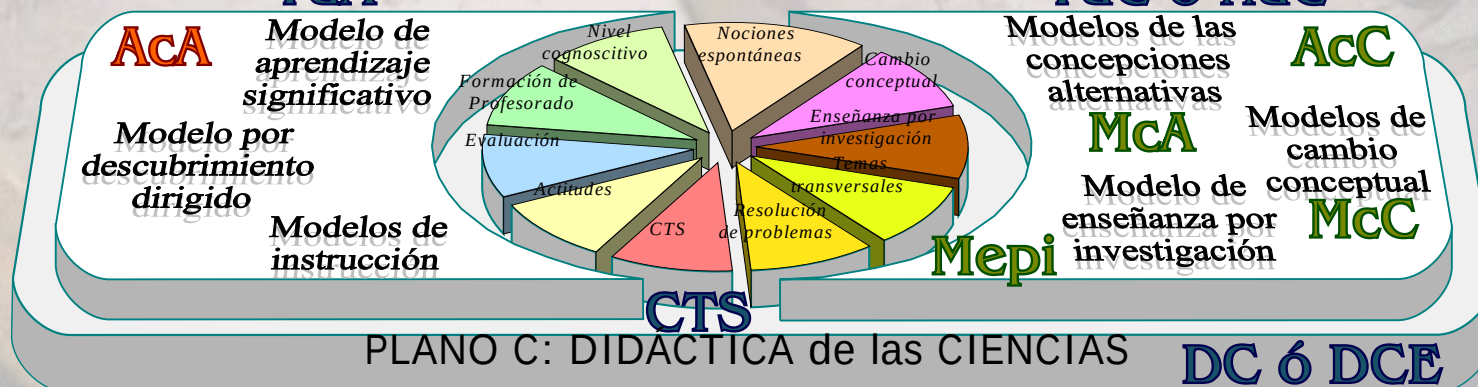
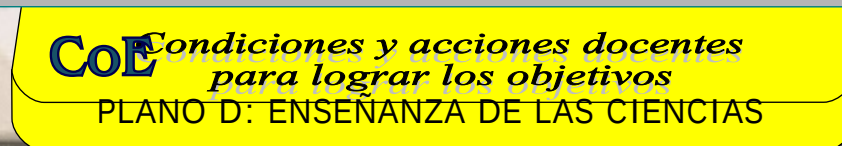
Investigaciones sobre el núcleo teórico de Didáctica de las Ciencias

Nicolás Marín Martínez

ORGANIGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN



ACRÓNIMOS USUALES de DC



DEBILIDADES DE LA DC

Seminario de Aveiro'04

Seminarios de Burgos'02'04

Comunidad

- La comunidad debe estar organizada en redes de investigación para mejorar su relevancia, visibilidad y calidad de la investigación.
- Es necesario mayor comunicación entre profesores e investigadores más allá de las publicaciones.

- Foro institucional débil: a) pocos grupos de referencia y b) revistas sin criterios y objetivos claros.
- Poco diálogo e interacción con otras comunidades.
- Falta de reconocimiento y visibilidad.
- Problemas en formación de expertos.

Marco Teórico

- No existe hoy día una teoría o marco aglutinador y parece problemático que se llegue a formular. No obstante, es importante una coherencia global.
- Es necesario desarrollar y consolidar un cuerpo específico y coherente de conocimientos.

- Trabajos sin marco teórico coherente y consistente. El supuesto marco no se articula con datos ni con análisis.
- Referentes teóricos importados de forma acrítica y sin adecuación.
- Falta de una visión más compleja de los procesos de aprendizaje.

Investigación

- Importante fijar prioridades para la investigación considerando su:
 - Relevancia para enseñar ciencias.
 - Influencia real en la práctica
 - Contribución a la construcción de un marco teórico coherente.
- Mantener viva la actitud crítica.

- No hay impacto real en la práctica.
- Poca investigación progresiva y mucha a corto plazo y puntuales. Más aplicación que producción.
- Tendencia a "reinventar la rueda".
- Concepciones empiristas ingenuas.
- Fragilidades metodológicas.

Calidad

- El rápido crecimiento de DC debería considerar más el tema de la calidad.
- Esfuerzo en definir y validar los criterios de evaluación de la investigación en la práctica.
- Es responsabilidad del investigador ser más crítico en su trabajo.

- Importante estimular la evaluación crítica.
- Las revistas no tienen criterios de calidad bien definidos. Relatividad.
- Los investigadores del área no aceptan bien la crítica y tampoco la hacen. Falta tradición crítica en DC.

PLAN DE REVISIÓN

Vistas las opiniones críticas, algunas cuestiones sobre las que sería pertinente indagar son:

SOBRE COMUNIDAD

- ¿A qué se deben los problemas de formación y comunicación de expertos?
- ¿Existen diferentes tipos de formación?

SOBRE INVESTIGACIÓN

- ¿Por qué son pocos los trabajos progresivos y muchos los puntuales y de corto plazo?
- ¿Hay fallos de progresión en la investigación?

SOBRE MARCO TEÓRICO

- ¿Por qué no existe marco?
- ¿Hay trabajos con marco?
- ¿Existen elementos teóricos que juegan ese papel?
- ¿Qué es lo que aglutina en el ámbito?

SOBRE CALIDAD

- ¿Por qué se insiste en mejorar la calidad?
- ¿Existe bajo sentido crítico?
- ¿Por qué son divergentes y relativos los criterios de evaluación?

PLAN DE REVISIÓN PARA RESPONDER A LAS CUESTIONES

- Evaluar dos líneas de investigación de DC, analizando con detalle sus apoyos, fundamentos, metodologías y resultados.
- A partir de los datos obtenidos habría que analizar:
 - Los contenidos de DC que podrían llegar a ser núcleo teórico.
 - El tipo son las carencias teóricas.
 - El problema de formación de expertos.
 - Los compromisos y heurísticas del ámbito.

Revisión de dos líneas de investigación

Razones para elegir el McC y McA

Los trabajos permiten comparar la fase de investigación sobre apoyos declarados con fases posteriores donde se toman datos, se clasifican y se interpretan

La suma de ambas líneas, si en los 80 suponía casi la mitad de la actividad investigadora, ahora en ligero descenso, aún aportan la mayor parte de trabajos

McC Modelo de cambio conceptual

La revisión se apoya en tres trabajos:

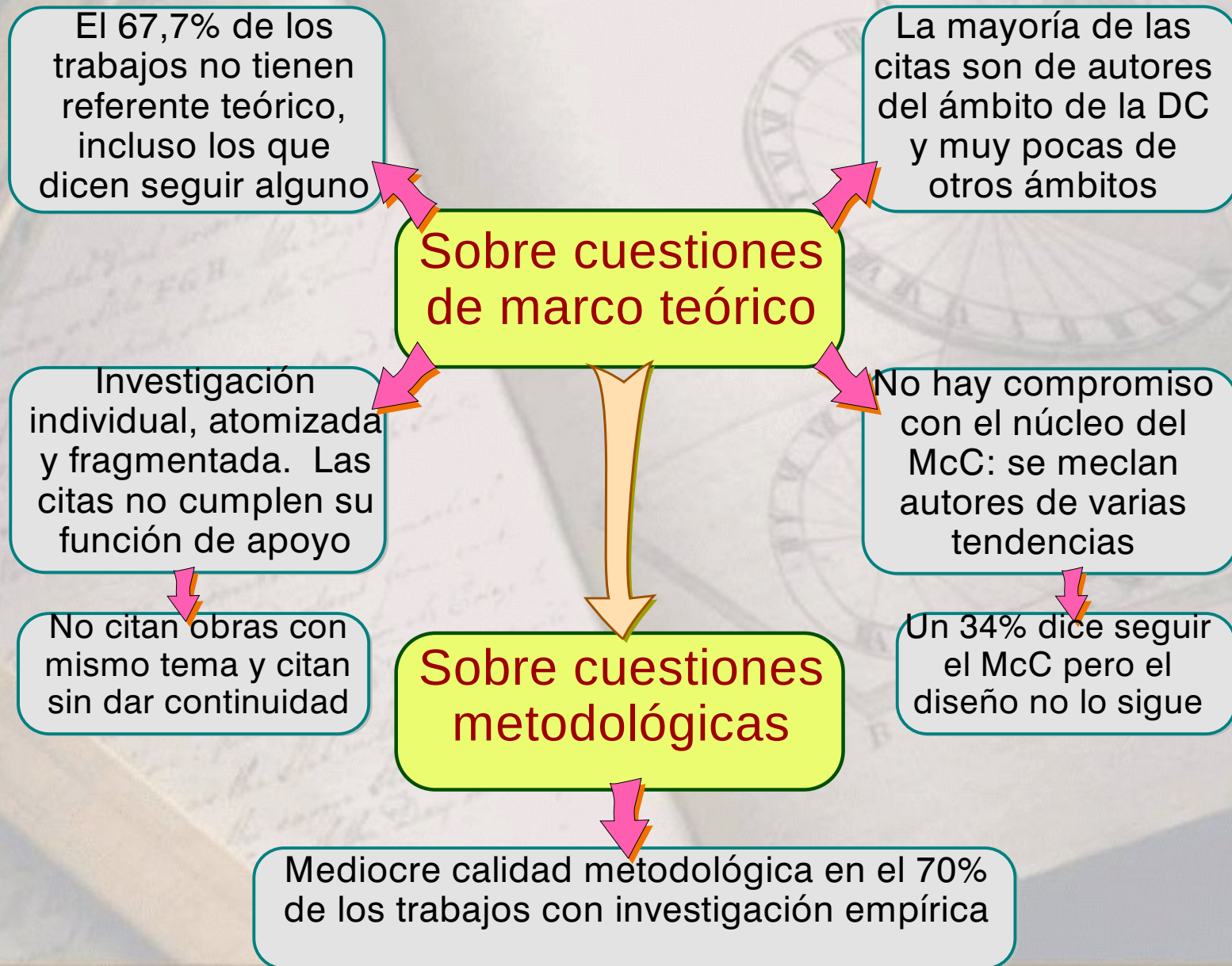
- **Guzzetti y otros** (1993) 47 trabajos con informes completos sobre apoyos y datos empíricos.
- **Soto, Otero y Sanjosé** (2005). 65 trabajos que explicitan fundamentos, metodología y datos. Se extrae de la tesis de Soto (2003).
- **Marín** (1999a). Contiene evaluación empírica y teórica del McC usando abundante bibliografía del tema.

McA Modelo concepciones alternativas

Producción propia que revisa más de un centenar de trabajos. Significativa para NCM y mecánica. Resaltar 4:

- **Marín, y Jiménez-Gómez** (1992). HFC mal marco interpretativo.
- **Jiménez-Gómez, Solano y Marín** (1997). Falta de progresión en McA
- **Marín y otros** (2001). Deficiente contexto teórico y metodológico.
- **Marín y otros** (2004). Contexto teórico que minimiza sesgos.

REVISIÓN DE LA LÍNEA DEL McC



Revisión de la línea de McA



CONVERGENCIA DE DEBILIDADES

Aveiro	Líneas del McC	Líneas del McA	Burgos
No existe un marco teórico en la actualidad	1. Un 68% de trabajos carecen de modelo o referente teórico para fundamentar la investigación.	1. El contenido académico es el principal referente para buscar e interpretar los datos (80%).	Trabajos sin marco teórico ni articulación
Crear redes multidisciplinares de investigación	2. Los trabajos y autores más citados son de DC y pocos son de otros ámbitos de conocimiento.	2. La ausencia de marco adecuado al fenómeno cognitivo estudiado la búsqueda es inductiva.	Muy poca interacción con otros ámbitos
	3. La propuesta del McC es muy limitada, incluso imposible desde una visión psicológica.	3. La información que se toma del alumno del c.o.e está sesgada y limitada.	Deficiente visión psicológica del aprendiz
Falta de diálogo entre expertos	4. Excesiva producción individual, atomizada y fragmentada.	4. Importantes desfases entre los apoyos reales de la investigación y los citados en la bibliografía.	Producción apresurada, puntual y solipista
Investigador responsable y con sentido crítico	5. Mediocre calidad metodológica en el 70% de las investigaciones empíricas.	5. El 67% no analiza la validez y fiabilidad de la información obtenida de los estudiantes.	Metodología frágil
Necesidad de contribuir para crear un marco	6. Falta de compromiso con el núcleo firme del McC, incluso en trabajos que declaran el vínculo.	6. El progreso del McA ha sido escaso o nulo, posiblemente por los marcos y métodos usados.	Pocas líneas progresivas y productoras de conocim.

DEBILIDADES TEÓRICAS y de FORMACIÓN EN DC

1. Carencias teóricas

McC
El 68% no
tiene marco
de referencia

Más del 70%
muestran
debilidades
teóricas

McA
Mayoría sin
marco
adecuado

Desfase entre
los apoyos
declarados y
los usados

Un 34% dice
seguir el McC
pero el diseño
no lo sigue

No se
contrastan
teóricamente
los modelos

No se hacen
falsaciones
sencillas

Asunciones
acríticas y
creencias
inadecuadas

Existe un 30%
que muestra
compromiso
real con HfC

No todos
lo
asumen

A veces
no es
adecuado

2. Actitud negativa para falsar

Sin marco, la
formación es
desigual

Es posible
delimitar una
estructura para
la comunidad de
DC

No se da
respuesta a
los trabajos
críticos

Mayoría de diseños
de investigación
confirmatorios e
inductivos

Formación
desigual,
divergencia

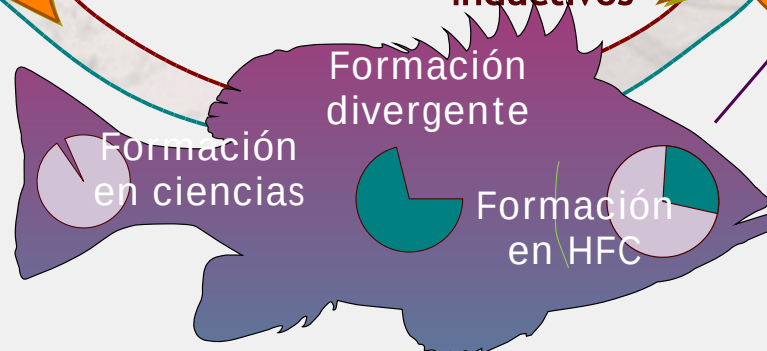
No es usual tomar
apoyos de áreas
afines como la
psicología

Formación
divergente

Formación
en ciencias

Formación
en HfC

3. Deficiente formación



ANÁLISIS DAFO

DAFO Interno: Debilidades

Comunidad

- Dispersión de la comunidad sobre cuál debe ser la identidad del DC.
- Desigual formación de los que se incorporan al área de DC.
- Dispersión de criterios para fijar los contenidos de las disciplinas de DC.
- Escasa conexión con otras áreas que pueden mejorar la enseñanza.

Marco

- La HFC no es suficiente para dar respuesta a los diversos problemas de la enseñanza de las ciencias.
- El constructivismo no actúa como núcleo teórico por su uso superficial
- Aún no se dispone de recursos para disminuir la distancia entre práctica docente e investigación.

DAFO Externo: Amenazas

Identidad

- La DC sigue sin delimitar su espacio respecto a otras áreas. En concreto, no logra desmarcarse de la inicial formación científica de expertos.
- Los últimos cambios sobre tercer ciclo han desfavorecido a las universidades con menos alumnos.
- Incomprensión de otras áreas hacia la DC; incluso se ve innecesaria.

DAFO Interno: Fortalezas

- Gran capacidad para adaptarse a las demandas sociales cambiantes (sostenibilidad, implicaciones CTS, función e imagen de las ciencias ..)
- Independencia respecto a intereses privados y sus efectos no deseables.
- Varias universidades muestran el camino para mejorar la formación

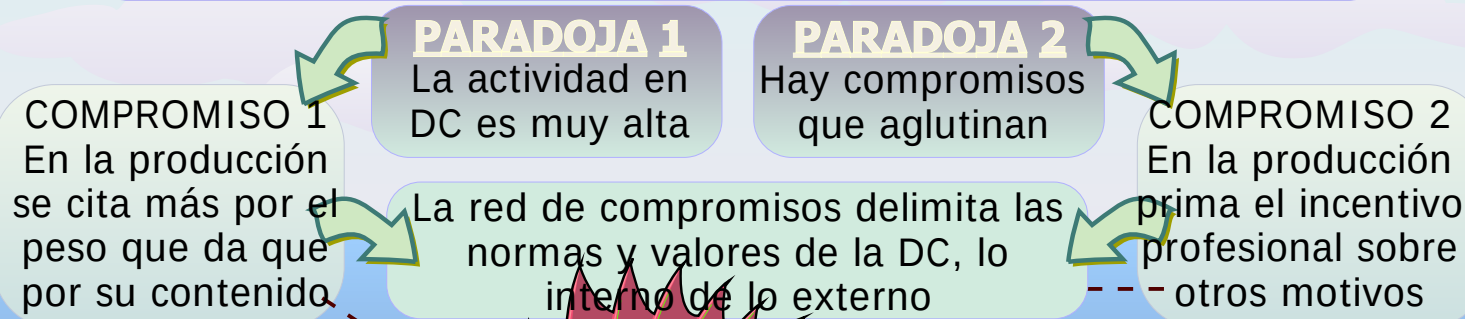
- La HFC y el constructivismo ayudan a la creación de un núcleo teórico desmarcado de otras disciplinas.
- Creciente consensos sobre HFC.
- Continúa la elevada producción.
- Los modelos de ciencias y de epistemología ofrecen herramientas útiles con el transvase adecuado

DAFO Externo: Oportunidades

- El nuevo CAP y carrera de Maestro abre posibilidades para mejorar la formación de expertos en DC, crear nuevas incorporaciones y adquirir reconocimiento.
- Se están creando espacios (jubilación y habilitación) que puede suponer un incremento de activos y eficacia.

PROBLEMAS y BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

El DAFO muestra fortalezas y debilidades paradójicas:



- A) Huir B) Enfrentarse C) Ir juntos D) Dejarse comer

Plan para dar algunas soluciones

PASO 1
Punto de partida:
Busqueda de los consensos en DC sobre la VdC

PASO 2
Se construye un sistema de pares dicotómico sobre la VdC

PASO 3
Se abstrae un sistema de pares dicotómico sobre conocimiento

PASO 4
Se construye un sistema de pares dicotómicos sobre la VdA

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE PARES DICOTÓMICO



Trabajos sobre consensos en la VdC

En los últimos años se ha asistido a un notable esfuerzo por buscar y sistematizar los consensos existentes sobre la visión o naturaleza de la ciencias (VdC o NdC).

Trabajo 1

McComas, Clough y Almazroa (1998). Se estudian las visiones sobre ciencias que ofrecen ocho documentos curriculares internacionales. A partir del análisis de dichos documentos se perfilan 16 proposiciones consensuadas.

Trabajo 2

Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz y Praia (2002). Se usa amplia base documental para apoyar y confirmar siete visiones deformadas de ciencia, muy consensuadas en el ámbito y se delimita un marco sobre las visiones más adecuadas.

Trabajo 3

Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar y Duschl (2003). Usando el método Delphi de tres etapas y veintitrés expertos, se llega a una serie de ideas consensuadas sobre la VdC que se consideran oportunas para ser incluidas en el currículo de ciencia escolar.

Trabajo 4

Vázquez, Acevedo y Manasse-ro (2004). A 16 expertos se les aplicó un cuestionario de opiniones con 100 items sobre creencias y actitudes sobre naturaleza de las ciencias. De las 637 frases, 41 mostraban la existencia de consenso.

SISTEMÁTICA de CONTEXTOS sobre la VdC

a	CONTEXTO DONDE SURGE Y SE APLICA LA CIENCIA (INTERACCIONES CTS)
a1	Relaciones CTS
a2	Relaciones entre ciencia (C) y sociedad (S)
a3	Relación entre tecnología (T) y ciencia
a4	¿Quién gestiona y aplica este conocimiento?
b	FASE PRIVADA (ACTIVIDAD EN LA FASE DE DESCUBRIMIENTO)
b1	¿Afecta al científico creencias culturales (morales, religiosas de su región?
b2	¿Afectan problemas sociales y políticos al científicos?
b3	¿Influye en el científico su entorno cotidiano e intereses personales?
b4	¿Siguen los científicos pautas metodológicas o ideales propios de las ciencias?
c	INTERACCIÓN ENTRE FASE PRIVADA Y PÚBLICA (FORMACIÓN Y DIFUSIÓN)
c1	Características del experto de la fase privada que hace aportaciones en la publica
c2	Relaciones entre el trabajo publicado y el realizado
c3	¿Cómo es la mecánica que regula las incorporaciones privadas a la ciencia publica?
c4	Secuencia para integrar las aportaciones privadas en lo público
d	FASE DE JUSTIFICACIÓN. NATURALEZA DE LA CIENCIA COMO PRODUCTO
d1	¿A qué realidad se refiere? ¿Es diferente a otros conocimientos?
d2	¿Cómo se puede explicar los éxitos de teorías de ciencias? ¿Qué método usan?
d3	El conocimiento de ciencias ¿descubre o inventa? ¿refleja o interpreta la realidad?
d4	¿Qué dinámica se sigue para aceptar o refutar las ideas y teorías científicas?

CONSENSOS SOBRE LA VISIÓN DE CIENCIAS (1)

CONSENSOS SOBRE ..		MCCOMAS, CLOUGH Y ALMAZROA (1998)	FERNÁNDEZ, GIL, CARRASCOSA, PRAIA Y CACHAPUZ (2002)	OSBORNE, COLLINS, RATCLIFFE, MILLAR Y DUSCHL (2003)	VÁZQUEZ, ACEVEDO Y MANASSERO (2004)
1	CONTEXTO DONDE SURGE Y SE APLICA LA CIENCIA (INTERACCIONES CTS)				
1a	<i>Relaciones de la ciencia con la tecnología y la sociedad (CTS)</i>	La ciencia tiene implicaciones globales. Ciencia y tecnología interactúan entre sí	Rechazo de la visión descontextualizada y neutral que ignora complejos vínculos CTS	La aplicación de la ciencia y técnica no es neutral sino que interactúa con los valores sociales	Se reconoce la interacción entre los tres elementos CTS. Se admite desigual influencia
1b	<i>Relación entre ciencia y momento histórico en que surge</i>	La ciencia está influida por su entorno histórico y social	Al científico le afecta problemas y situación del momento histórico	El desarrollo de la ciencia depende de cada momento histórico	Cada momento histórico ha determinado las relaciones CTS
2	FASE PRIVADA (ACTIVIDAD EN LA FASE DE DESCUBRIMIENTO)				
2a	<i>¿Siguen los científicos un método científico?</i>	No existe un método único y universal para hacer ciencia	No existe un "Método Científico" cuya aplicación mecánica de buenos resultados	No existe un único método científico sino una serie de métodos y enfoques	El método científico es útil en muchos casos, pero no asegura buenos resultados
2b	<i>El papel de la creatividad en el descubrimiento</i>	Los científicos son creativos	Resaltar el papel del pensamiento divergente	La ciencia es una actividad que implica creatividad e imaginación	Se reconoce la influencia de la originalidad y la creatividad

CONSENSOS SOBRE LA VISIÓN DE CIENCIAS (2)

4	FASE DE JUSTIFICACIÓN. NATURALEZA COGNITIVA DE CIENCIAS COMO PRODUCTO				
4a	<i>La ciencias ¿es duradera o provisional?</i>	Aunque es duradero, el conocimiento científico tiene carácter provisional	Se busca coherencia global. Razonable duda de procesos y resultados, por tanto, revisión continua	El conocimiento científico actual es el mejor que tenemos, pero puede cambiar en el futuro	Naturaleza dinámica y provisional del conocimiento científico
4b	<i>Los datos empíricos ¿son neutrales?</i>	Las observaciones científicas están cargadas de teoría	Los datos no tienen sentido en sí mismos, sino que son interpretados por teorías	Es posible que los científicos den diferentes interpretaciones de los mismos datos	Los científicos observan cosas diferentes si sostienen teorías distintas
4c	<i>Papel de las hipótesis</i>	La ciencia se construye entre pruebas empíricas, argumentos racionales y escepticismo.	No se razona en términos de certezas sino de hipótesis como "tentativas de respuesta"	Los científicos formulan hipótesis y hacen predicciones sobre los fenómenos naturales	La ciencia progresa desde hipótesis, suposiciones o teoría que se confirman o refutan
4d	<i>¿Cómo se da el progreso de la ciencia?</i>	El progreso es unas veces evolutivo y otras revolucionario	Progreso complejo, no reducible a modelo definido. Incluye cambios revolucionarios	Proceso cíclico de hacer preguntas y buscar respuestas que llevan a hacer nuevas preguntas	El progreso lineal y acumulativo del conocimiento científico es rechazado

CONSENSOS SOBRE LA VISIÓN DE CIENCIAS (3)

Existen otros consensos significativos aunque parciales que de haberse indagado con una rejilla o sistemática común es muy probable que se hubieran extendido:

Consenso parciales 1

Sólo en **McComas y otros** (1998) y **Osborne y otros** (2003) se da el consenso "*para aceptarse un trabajo se debe revisar por iguales y debe admitir replicación de datos*", posiblemente por su carácter trivial pues todos admiten el carácter social de la ciencia

Consenso parciales 2

Osborne y otros (2003) encuentran consenso en la frase "*la ciencia usa el método experimental para probar las ideas y técnicas de control de variables*". Este no se da en los demás trabajos si bien admiten el papel de la experiencia y uso de hipótesis.

Consenso parciales 3

Vázquez y otros (2004): "*los científicos clasifican de acuerdo con sus percepciones o teorías*" y "*las leyes se inventan para interpretar los hechos no se descubren a partir de éstos*". Posible extensión de consenso al resto pues admiten: provisionalidad, los datos son interpretación y el papel hipótesis.

Consenso parciales 4

Fernández y otros (2002) centran consensos en visiones deformadas de ciencias (1. descontextualizada, 2. individualista, 3. inductivista y ateorica, 4. rígida y algorítmica 5. aproblemática y ahistórica (ergo acabada y dogmática), 6. analítica y 7. acumulativa) mientras el resto se centran en aspectos positivos.

Hipótesis: es posible ampliar los consensos si se partiera de semejante rejilla, taxonomía o sistemática sobre los distintos aspectos de la VdC.

SISTEMA de pares dicotómicos sobre la VdC

POSICIONES MENOS ADECUADAS		POSICIÓN MÁS ADECUADA	
MECANICISMO	④ La ciencia progresa de forma lineal, acumulando datos, ideas, leyes y teorías (visión acumulativa o de crecimiento lineal)	LA CIENCIA COMO PROCESO	④ La ciencia crece unas veces de forma evolutiva y otras revolucionaria. El mundo cambia al hacerlo las teorías o paradigmas y con ello la interpretación de datos o cómo y donde falsar
	⑤ Existe un método único y universal que aplicado con rigor y mecánicamente en el desarrollo de la actividad científica, da siempre buenos resultados (visión rígida y algorítmica)		⑤ Hay diversas fases constructivas: a) previa, b) descubrimiento, c) comunicación, d) regulación social y f) justificación. Unas se acercan al "método científico" (a, c y f) y otras se alejan (b y d). Muchos logros se deben al azar, al ensayo-error o a la creatividad e imaginación
	⑥ La ciencia es fruto de personas singulares o genios solitarios (visión individualista o elitista)		⑥ La comunidad de ciencias regula socialmente la incorporación individual, la difusión de ideas y, con otras entidades, la gestión de la ciencia
		ORGANICISMO	

POSICIONES MENOS ADECUADAS**POSICIÓN MÁS ADECUADA****EMPIRISMO**

- ① Vínculos causales lógicos y sencillos entre enseñar y aprender. Se admite que de forma inmediata (visión directa) o mediada (visión interpretativa) el aprendiz puede adquirir lo enseñado. Se supone que aprender es fácil.
- ② Se admite que de forma inmediata o mediada por sus ideas, el aprendiz puede adquirir todo el significado de lo enseñado. Es posible adquirir el significado, parcial o totalmente, de las contingencias externas al sujeto

APRENDIZAJE Y SIGNIFICADOS

- ① Vínculos entre enseñar y aprender son complejos pues son procesos diferentes. Toda construcción cognitiva es interna al sujeto por muy favorables que sean las condiciones externas. Aprender es difícil.
- ② Los significados los asigna el sujeto a los significantes externos pues estos no llegan con significados asociados. En esta asignación interviene todo el sujeto tanto lo cognitivo como lo afectivo y lo biológico.

CONSTRUCTIVISMO**MECANICISMO**

- ③ Se concibe el conocimiento del aprendiz organizado en un entramado conceptual jerarquizado semejante al de ciencias, a saber: conceptos bien definidos y ligados a los demás por relaciones lógicas de coordinación y subordinación.
- ④ Se interpreta el conocimiento del alumno desde el académico. Este ofrece un contexto que sesga y tergiversa el conocimiento del aprendiz y se termina viendo a los ojos del investigador como incoherente, fragmentado o confuso.

ORGANIZACIÓN COGNITIVA

- ③ Tan importante como la estructura conceptual es la semántica - vivencial de carácter procedimental e implícito cuyo contenido tiene vínculos parciales con lo conceptual y muchos con el sistema afectivo del sujeto.
- ④ Un contexto de interpretación adecuado es una teoría psicológica en el marco del constructivismo orgánico, pues los sesgos son menores y se comprende mejor la visión que el aprendiz tiene de su mente: coherente, útil y eficaz

ORGANICISMO

Posibilidades del sistema de pares dicotómico

¿Cuáles son las posibilidades del sistema de pares dicotómicos?

Admitiendo la consideración e interés de ámbito de DC, las utilidades, capacidades y posibilidades del sistema de pares dicotómicos son las siguientes:

Sobre su utilidad didáctica

Los pares positivos del sistema sobre el aprendiz marca nuevas direcciones didácticas para enseñar ciencias

Para responder a carencias teóricas

Estas, ligadas a los pares negativos del sistema permiten suponer que los pares positivos las pueden paliar

Sobre desarrollo y falsación

La estructura del SPD, dicotómica y orgánica, ofrece buenas perspectivas de desarrollo y falsación

TABLA 2.9. OPCIONES DIDÁCTICAS DEL SISTEMA DE PARES SOBRE EL APRENDIZ (1)

OPCIONES USUALES

OPCIONES NUEVAS

PAR 1A: SOBRE APRENDIZAJE. VISIÓN REDUCCIONISTA VS CONSTRUCTIVISTA

Ligar directamente las ideas previas con las nuevas enseñadas induce a pensar que aprender es fácil

Aprender es sobre todo cambio conceptual

Simular la actividad de los científicos facilita el aprendizaje

Vínculos EA causales lógicos y sencillos

Vínculos EA complejos pues son procesos diferentes

Lo nuevo se incorpora en un complejo proceso orgánico: asimilación, acomodación, abstracción, diferenciación, toma de conciencia, etc.

Aprender es más que cambio conceptual

Muchos procesos de aprendizaje son diferentes a los procesos científicos

PAR 2A: SOBRE TRANSMISIÓN DE SIGNIFICADOS Y SU APRENDIZAJE. VISIÓN SIMPLE VS

El significado del concepto de ciencias se aprende si se enseña siendo fieles a su versión correcta

Con más o menos esfuerzo y buena enseñanza se logrará que todo el significado que se enseña sea adquirido

El aprendiz asigna o expresa sus significados con su estructura conceptual

Se admite que de forma inmediata o mediada por sus ideas, el aprendiz puede adquirir todo el significado de lo enseñado

Los significados los asigna el sujeto a los significantes externos pues estos no llegan con significados asociados

El concepto de ciencias, sintético y sin contexto se enseña mejor negociando su significado con el alumno

Todo el significado de lo que se enseña no puede ser adquirido puesto que no es cuestión de todo o nada

El aprendiz asigna o expresa sus significados con conceptos y otros contenidos cognitivos

TABLA 2.9. OPCIONES DIDÁCTICAS DEL SISTEMA DE PARES SOBRE EL APRENDIZ (2)

OPCIONES USUALES

OPCIONES NUEVAS

PAR 3A: SOBRE ORGANIZACIÓN COGNITIVA. VISIÓN DE RED CONCEPTUAL VS ORGÁNICA

Se enfatiza la enseñanza sobre los contenidos conceptuales y predomina la lógica disciplinar sobre las necesidades del aprendiz

Priman los procedimientos de la actividad científica sobre los del aprendiz que se ignoran o no se consideran adecuadamente

Se concibe el conocimiento del aprendiz organizado en un entramado conceptual jerarquizado semejante al de ciencias

Tan importante como la estructura conceptual es la semántica - vivencial de carácter procedimental e implícito

Además de conceptos el aprendiz tiene esquemas específicos, abstractos, operacionales, implícitos, etc. El currículo atiende a su desarrollo.

La exigencia de actividades procedimentales no deben superar las capacidades del aprendiz; más difíciles de adquirir que los conceptos

PAR 4A: SOBRE INTERPRETACIÓN DEL APRENDIZ. VISIÓN ACADÉMICA VS PSICOLÓGICA

Al interpretar al aprendiz desde la ciencia, el investigador percibe un conocimiento confuso incoherente o fragmentado

Información limitada y sesgada del alumno infiere una didáctica menos ajustada al alumno

Se interpreta el conocimiento del alumno desde el académico

Un contexto de interpretación adecuado es una teoría psicológica

Sesga menos interpretar al aprendiz desde la psicología y se comprende la visión que él tiene de su mente: coherente, útil y eficaz

Información más amplia y menos sesgada infiere una didáctica más ajustada al nivel cognitivo del alumno.

Posibilidades para superar carencias teóricas

En el DAFO, seminarios y revisión del McC y McA se han mostrado una serie de debilidades teóricas en DC que el sistema de pares, construido al efecto, podría superarlas.

Respuestas a la ausencia del marco o núcleo teórico

El sistema de pares recoge los consensos sobre HFC y el constructivismo orgánico da una respuesta más adecuada a los problemas del aprendiz

La HFC, además de no disponer de consenso suficiente, no puede dar respuesta a la diversidad de problemas sobre enseñanza de las ciencias, sobre todos los asociados al aprendiz, pues se sale de su campo de competencia.

El constructivismo trivial es la versión que en la actualidad goza de mayor consenso pero su compromiso teórico no va mucho más allá de la afirmación “*el aprendiz construye activamente su conocimiento*”.

Ventajas para dar soluciones a las carencias teóricas del McC y McA:

El marco del constructivismo orgánico ofrece un contexto adecuado para sesgar menos al aprendiz y una visión del aprendizaje más completa

El problema teórico del McC es de raíz psicológica que plantea mal el aprendizaje: las ideas fuertemente arraigadas hincan sus raíces en la estructura semántica-vivencial del aprendiz y no en las conceptuales con mecánica de cambio propia.

Rellenar un cuestionario supone una interacción cognitiva entre docente y aprendiz que sesga la información tanto más si el marco de interpretación es el CoE y tanto menos si es el constructivismo orgánico.

Posibilidades de desarrollo y falsación (1)

Escenario óptimo para el desarrollo y/o falsación del SPD

Foros donde exista una intensa y actualizada interacción entre expertos como los seminarios, talleres, intercambios o la técnica del “blog” de internet

Los artículos no son útiles para comunicar entre expertos por su lentitud y desfase entre citas y apoyo real lo que impiden un intercambio fluido y eficaz

Una tabla para el control de transformaciones permite explicitar los procesos de cambio

Explicitar los procesos de transformación supone mejorar la comunicación y el debate entre experto. Además, permite tomar conciencia del proceso, cierto aprendizaje y un mayor control de la información teórica

TABLA 2.11. CONTROL DE TRANSFORMACIONES

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PARES ANTES DE LAS MODIFICACIONES

TIPO	Ciencia						Epist.		Aprendiz.				Inserciones		
------	---------	--	--	--	--	--	--------	--	-----------	--	--	--	-------------	--	--

PAR	1c	2c	3c	4c	5c	6c	1e	2e	1a	2a	3a	4a				
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

C	1c															
	2c															
	3c															
	4c															
	5c															
	6c															

E	1e															
	2e															

A	1a															
	2a															
	3a															
	4a															

TIPO																
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PAR																
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DESPUÉS DE LAS TRANSFORMACIONES

Posibilidades de desarrollo y falsación (2)

A) Confrontación interna

El alto grado de coherencia entre los pares positivos y negativos transversales admite la confrontación en dirección múltiple

B) Confrontación externa

Un test aplicado o usado entre expertos y en experiencia docentes admite confrontaciones de teoría y práctica



Posibilidades de desarrollo y falsación (3)

La importancia de una sistemática de contextos para llegar a nuevos consensos se ha evidenciado en la revisión de consensos sobre VdC

Mejorar la sistemática obliga a formular nuevos pares si aparecen nuevos contextos lo que supone un ejercicio de precisión

Contextos que recojan aspectos concretos de la enseñanza de las ciencias permitirían ligar la teoría con la práctica docente

TABLA 2.13. EJEMPLOS DE ITEMS SOBRE VISIÓN DE CIENCIAS
1.1. A. CONSTRUCTIVISMO / B. RACIONALISMO / C. EMPIRISMO

Ia:40 Ib:04 Ic:08 Io:48 ID:57 IE:99
 Va:20 Vb:20 Vc:36 Vd:04 Ve:20
 Sa:60 Sb:17 Sc:08 Sd:08 Se:04

Ia:20 Ib:00 Ic:36 Io:44 ID:57 IE:99
 Va:04 Vb:08 Vc:48 Vd:04 Ve:36
 Sa:27 Sb:17 Sc:20 Sd:21 Se:13

El conocimiento de ciencia:

A

Propone y contrasta modelos para explicar la realidad material

B

Se basa en el uso tenaz del método científico

C

Intenta descubrir el orden que existe en la naturaleza

El proceso de hacer ciencia se describe mejor como:

A

Constante confrontación de teorías con el medio

B

Constante aplicación del método científico

C

Observación y experimentación buscando las leyes naturales

El futuro del sistema de pares

