

AGENDA DE LA INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIONES SOBRE EL NÚCLEO TEÓRICO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

PERIODO	ACTIVIDAD	TIPO
1. FASE PREVIA		<i>Del 2000 a finales de 2002</i>
2000	Planteamiento del problema sobre carencias del marco teórico de DC	T
2001	Revisión de bibliografía sobre el tema	R
2000-2002	Primera versión de visiones más y menos adecuadas del conocimiento	T
2001-2002	Sistemática sobre visiones más y menos adecuadas del conocimiento	T
Oct'02-Dic'02	Desarrollo de los cuestionarios y diseños de la estrategia de enseñanza	T
2. FASE DE INTERACCIÓN (A)		<i>De Enero'03 a Marzo'03</i>
20-1-03 a 28-1-03	Desarrollo con alumnos del Cap del módulo "Creencias sobre las ciencias"	E
03-2-03 a 11-2-03	Desarrollo con alumnos del Cap del módulo "Creencias sobre el aprendiz"	E
17-2-03 a 11-3-03	Desarrollo del módulo "cambio docente para la enseñanza de las ciencias"	E
3. FASE DE REVISIÓN Y PROYECTO		<i>De Marzo'03 a Diciembre'04</i>
Mar'03-Jun'03	Revisión de cuestionarios y sistemática	R
Sep'03-Nov'04	Confección del proyecto de investigación	T
Nov'04-Dic'04	Diseño de actividades para un cambio docente desde el epistemológico	T
4. FASE DE INTERACCIÓN (B)		<i>De Enero'05 a Marzo'05</i>
17-1-05 a 25-1-05	Fase iniciar del módulo "Creencias sobre enseñanza de las ciencias"	E
31-1-05 a 08-2-05	Desarrollo del módulo "Creencias sobre las ciencias"	E
14-2-05 a 22-2-05	Desarrollo del módulo "Creencias sobre el aprendiz"	E
01-3-05 a 08-3-05	Fase final del módulo sobre "Creencias sobre enseñanza de las ciencias"	E
5. FASE DE ELABORACIÓN DE LA MEMORIA		
Abr'05-Dic'05	Tratamiento estadístico de datos y análisis de datos	
Ene'06-Mar'06	Conclusiones	
Mar'06-May'06	Presentación del informe de investigación	

TABLA 1.1. ALGUNAS DEBILIDADES ACTUALES DEL ÁMBITO

AVEIRO, 2004 Seminario con expertos de diferentes países	MOREIRA, 2005 I y II Congresos Iberoamericanos. Burgos 2002 y 2004
SOBRE LA COMUNIDAD DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS	
<ul style="list-style-type: none"> • La comunidad debe estar organizada en redes multidisciplinares de investigación, tanto nacionales como internacionales, con el fin de mejorar la relevancia, la calidad y la visibilidad de la investigación. • Es necesaria una intensa comunicación entre profesores e investigadores, mediante otros medios adicionales que van más allá de las meras publicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Foro institucional débil: a) pocos grupos de referencia y sociedades b) las revistas no tienen criterios y objetivos muy claros. • Poco diálogo e interacción con otras comunidades. • Falta de reconocimiento y visibilidad del área por otras áreas de investigación y organismos responsables de política educativa. • Faltan programas fuertes de formación. Inserción apresurada de investigadores de otras áreas, sin suficiente formación.
SOBRE EL CUERPO DE CONOCIMIENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • No existe hoy día una teoría o marco aglutinador y parece bastante problemático que se llegue a formular. • No obstante, es importante caminar hacia la búsqueda de una coherencia global. • Es necesario desarrollar y consolidar un cuerpo específico y coherente de conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos sin marco teórico y metodológico coherente y consistente. El supuesto referente teórico no se articula ni con datos y con su análisis. • Referentes teóricos importados, a veces, de manera acrítica, es decir, sin reconstrucción en el ámbito de DC. • Falta de una visión más compleja de los procesos de aprendizaje.
SOBRE INVESTIGACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Importante fijar prioridades para la investigación en la enseñanza de las ciencias, según los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> -Relevancia y utilidad para la resolución de problemas de la enseñanza de las ciencias. -Influencia real en la mejora de la enseñanza y del aprendizaje tendiendo un puente entre profesores e investigadores. -Contribución a la construcción de un cuerpo de conocimiento más coherente. • Importante mantener vivo el espíritu de revisión crítica de la investigación • Importante incrementar el impacto de la investigación sobre la política educativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Pocas líneas de investigación definidas y progresivas y muchas planificadas a corto plazo y puntuales. Producción apresurada y de baja calidad más aplicacionista que productora de conocimiento. • Ausencia del “diálogo” con investigaciones anteriores. Existe una especie de tendencia a “reinventar la rueda”. • Trabajos con concepciones empiristas ingenuas. • Fragilidades metodológicas en enfoques cualitativos como en cuantitativos. • La investigación aún no tienen un impacto real en la práctica educativa.
SOBRE CRITERIOS DE CALIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> • El área, en rápido crecimiento, debería considerar más el tema de la calidad. • Debería haber un esfuerzo en definir y validar los criterios de evaluación del impacto de la investigación en la enseñanza de las ciencias. • Es responsabilidad del investigador ser más crítico en su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las revistas del área no tienen criterios de calidad bien definidos. La aceptación y rechazo de los artículos son un poco relativos. • Los investigadores del área no aceptan bien la crítica y tampoco la hacen, es decir, falta una tradición crítica en DC. • Importante estimular la evaluación crítica.

TABLA 1.2: EVALUACIÓN DE DOS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE DCE

MODELO DEL CAMBIO CONCEPTUAL		MODELO DE LAS CONCEPCIONES ALTERNATIVAS
<p>La evaluación del McC se apoya básicamente en tres revisiones de la línea del McC:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Guzzetti y otros (1993)</i>: Analizan la calidad metodológica de 47 trabajos del McC. 2. <i>Soto y otros (2005)</i>. Revisión de 59 trabajos del McC (análisis de autores y trabajos más citados y de citas cruzadas). Análisis de los apoyos reales y los declarados. Además, en la tesis del primer autor (<i>Soto, 2003</i>) se evalúa el McC desde criterios tomados de Kuhn y Lakatos. 3. <i>Marín, 1999</i>. Revisión teórica y práctica de las limitaciones del McC. 	REFERENCIAS	<p>Para la evaluación se eligen trabajos de producción propia que han revisado más de un centenar de trabajos del McA. Una muestra significativa para los tópicos de naturaleza de la materia y mecánica. A resaltar cuatro trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Marín, y Jiménez-Gómez (1992)</i>. La HFC es un mal marco interpretativo. • <i>Jiménez-Gómez, Solano y Marín (1997)</i>. Falta de progresión en McA. • <i>Marín y otros (2001)</i>. Deficiente contexto teórico y metodológico. • <i>Marín y otros (2004)</i>. Contexto teórico y metodológico que minimiza sesgos.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Un 68% de trabajos carecen de modelo o referente teórico para fundamentar la investigación. 2. Los trabajos y autores más citados son del ámbito de DC y pocos son de otros ámbitos de conocimiento. 3. La propuesta de enseñanza del McC es limitada, incluso imposible desde una perspectiva psicológica. 4. Excesiva producción individual, atomizada y fragmentada. 5. Mediocre calidad metodológica en el 70% de las investigaciones empíricas. 6. Falta de compromiso con el núcleo firme del McC. 	CONCLUSIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1. El contenido académico, cuyas concepciones del alumno se desea conocer, es el principal referente para buscar e interpretar los datos (80%). 2. En ausencia de teorías más adecuadas al fenómeno cognitivo que se estudia, la búsqueda es eminentemente inductiva. 3. La información que se toma del alumno del contenido objeto de enseñanza está sesgada y limitada. 4. Existen importantes desfases entre los apoyos reales de la investigación y los citados en la bibliografía. 5. El 67% no analiza la validez y fiabilidad de la información obtenida de los estudiantes. 6. El progreso del McA ha sido escaso o nulo.

TABLA 1.3. ANÁLISIS DAFO DEL ÁMBITO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS (DC)
ESLOGAN: EN POS DE NUESTRA IDENTIDAD

OBJETIVO GENERAL INTERNO	VISIÓN	OBJETIVO GENERAL EXTERNO
Establecer un núcleo consensuado para la DC que sea útil, predictivo y eficaz para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en todos los niveles educativos.		Reconocimiento social e institucional de las competencias de la DC en cuestiones ligadas a la enseñanza de las ciencias y a la formación de docentes de ciencias.
POSICIÓN ACTUAL	FUTURO	FUTURO DESEADO
<ol style="list-style-type: none"> ① Sólo unas pocas universidades tienen una actividad aceptable en investigación. ② Dispersión para marcar las direcciones de progreso del ámbito. ③ Endebles compromisos teóricos de los expertos del ámbito. 		<ol style="list-style-type: none"> ① Establecer redes entre grupos de investigación a fin de crear un retículo óptimo de investigación. ② Establecer una agenda de investigación que marque direcciones de progreso. ③ Núcleo firme con suficiente tensión dialéctica que garantice su progresión.
ANÁLISIS DAFO INTERNO: DEBILIDADES Puntos débiles que restan para el logro de las metas	ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS DAFO INTERNO: FORTALEZAS Puntos fuertes que ayudan a lograr las metas
<p>Sobre la comunidad de DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispersión en la comunidad sobre cuál debe ser la identidad del ámbito. • Falta de un marco teórico aglutinador. • Desigual formación de los que se incorporan al área de DC, sobre todo, por no existir un plan de formación específico. • Dispersión de criterios para establecer los contenidos de las disciplinas propias de la DC. • Escasa conexión con otras áreas que pueden ayudar a mejorar la enseñanza de las ciencias: docentes de ciencias, psicología, sociología, lingüística, etc. <p>Sobre el cuerpo de conocimientos de DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • La HFC no es suficiente para dar respuesta adecuada a la diversidad de problemas de la enseñanza de las ciencias. • El constructivismo no puede jugar el papel de núcleo teórico por la diversidad de planos y supuestos donde se formula. • Existe una importante distancia entre la práctica docente y la investigación en DC y por ahora no se dispone de recursos suficientes para disminuirla. 		<p>Sobre la comunidad de DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran capacidad para adaptarse a las demandas sociales que en la actualidad son muy cambiantes (sostenibilidad, implicaciones CTS, cambio de función e imagen de las ciencias, etc.) • Su relación casi exclusiva con la formación de docentes, le infiere independencia respecto a intereses privados y sus efectos no deseables. • La formación continua y adecuada de expertos en DC es posible si se dan ciertas condiciones como así ocurre en las universidades que las poseen. <p>Sobre el cuerpo de conocimientos de DC</p> <ul style="list-style-type: none"> • La HFC y la visión constructivista colaboran en el proceso de formación de un núcleo teórico desmarcado de otras disciplinas. • Creciente esfuerzo para buscar convergencia y consenso en HFC. • Continúa la creciente y elevada producción que es cada vez más internacional. • Los modelos de ciencias y de su epistemología ofrecen herramientas que con el transvase adecuado dan importantes éxitos a la DC.
ANÁLISIS DAFO EXTERNO: AMENAZAS Factores externos que constriñen para lograr los fines	ANÁLISIS EXTERNO	ANÁLISIS DAFO EXTERNO: OPORTUNIDADES Coyunturas que podrían potenciar para lograr los fines
<ul style="list-style-type: none"> • La DC no consigue delimitar su espacio respecto a otras áreas y, en particular, no consigue desmarcarse de la formación científica original de sus expertos. • Los últimos cambios sobre tercer ciclo han desfavorecido a las universidades con menos alumnos. • Existe cierta incompreensión del resto de la comunidad universitaria hacia las áreas de didáctica específica, percibiéndose incluso, innecesarias. 		<ul style="list-style-type: none"> • El nuevo sistema para la formación del profesorado de secundaria y la ampliación de la carrera de Maestro podría abrir posibilidades para mejorar la formación de expertos en DC y crear nuevas incorporaciones, a la vez que se reconoce a la DC su participación en este espacio. • Se están creando espacios (jubilación y habilitación) que pueden ser ocupados por expertos formados en DC resultando un incremento de activos y eficacia.

TABLA 2.1: PROPUESTAS SOBRE ORGANIZACIÓN COGNITIVA DEL SUJETO

Trabajos relevantes del autor	Carey (1985) Carey (1991) Carey y Spelke (1994)	Chi (1992) Chi, Slotta y Leeuw (1994)	Disessa (1993)* Disessa y Sherin (1998)	Vosniadou (1994) Vosniadou y Brewer (1994) Vosniadou y Ioannides (1998)	Pozo (1989) Pozo y otros (1995) Pozo y Gómez Crespo (1998)
Constructos propuestos para la Zona Próxima	- <i>Conceptos</i> . Unidades de representación mental estructuradas. Los conceptos se agrupan en <i>creencias</i> y <i>teorías de dominio específico</i> (lenguaje, objetos físicos, número)	Estructura de categorías (conceptos) jerarquizadas siguiendo criterios ontológicos	- <i>Clases de coordinación</i> (no conceptos). Son instrumentos cognitivo para coger información por integración e invarianza	- <i>Modelos mentales</i> . Se generan desde las teorías estructurales y las específicas junto a los datos del contexto de la situación dada. - <i>Teorías específicas</i> . Contienen creencias o proposiciones que describen propiedades y comportamiento de los objetos físicos.	- <i>Modelos mentales</i> . son representaciones <i>ad hoc</i> en respuesta a demanda contextual. No están almacenadas de modo permanente. - <i>Teorías de dominio</i> . Están en la memoria permanente en forma de regularidades y reglas y se activan ante un dominio dado.
Constructos propuestos para la Zona Lejana	Cada teoría de dominio se rige por un núcleo propio de <i>principios innatos</i> que actúan como moldes cognitivos del orden conceptual, la percepción y el razonamiento.	La parte alta de la jerarquía conceptual se organiza en tres categorías ontológicas fundamentales: materia, procesos y estados mentales.	Se distingue clases de coordinación a distintos niveles de generalidad. Los cambios de clases de nivel alto sólo se producen por reestructuración fuerte.	<i>Teorías estructurales</i> o <i>teorías marco</i> . Son implícitas y conllevan supuestos ontológicos sobre lo que puede existir y presupuestos epistemológicos sobre lo que debe y como debe ser explicado.	<i>Teorías implícitas</i> de carácter más general implícito y estable, están constituidas por ciertas restricciones en el procesamiento de la información (sistema operativo). Formatean las teorías de dominio.

TABLA 2.2. SISTEMÁTICA DE CONTEXTOS LIGADOS A LA VDC

Ind.	Categorías
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?

TABLA 2.3. CONSENSOS SOBRE LA VISIÓN DE LA CIENCIA

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
3 INTERACCIÓN ENTRE FASE PRIVADA Y PÚBLICA (FORMACIÓN Y DIFUSIÓN)					
3a	<i>Carácter colectivo del conocimiento de ciencias</i>	La ciencia es parte de las tradiciones sociales y culturales	Carácter social del desarrollo científico. Trabajo en grupo	El trabajo científico es una actividad colectiva y, a la vez, competitiva	En la construcción social de ciencias se dan desacuerdos por múltiples razones
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
----	---	--	--	--	---

TABLA 2.4.1 (ITEMS DE CONSENSO 2B, 4A, 4B 4C Y 5D3)

	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)
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
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 las 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

PAR 1 SOBRE LA VDC: EMPIRISMO VERSUS CONSTRUCTIVISMO

—	LA CIENCIA ES UNA GENERALIZACIÓN DE LOS DATOS OBSERVABLES (INDUCTIVISMO), FIEL REFLEJO DE LAS LEYES NATURALES (EMPIRISMO). POR TANTO, LA CIENCIA NO ES UNA INVENCIÓN PARA DESCRIBIR EL MUNDO (VISIÓN ATEÓRICA) SINO QUE ES DICTADA O LEÍDA DESDE LAS CONTINGENCIAS DEL MEDIO.
+	LA CIENCIA SE CONSTRUYE EN UNA DINÁMICA DE CONSTANTE CONFRONTACIÓN ENTRE CONSTRUCCIONES RACIONALES (SURGIDAS DE LA CREATIVIDAD, IMAGINACIÓN, INFERENCIA, HIPÓTESIS, ETC.) Y DATOS EMPÍRICOS QUE, AL ESTAR CARGADOS DE TEORÍA, NO SON TAN DECISIVOS COMO SEÑALA EL EMPIRISMO

TABLA 2.4.2 (ITEMS DE CONSENSO 4A Y 5D5) SOBRE LA VISIÓN DE LA CIENCIA

	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)
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

PAR 2 SOBRE LA VdC: VISIÓN ABSOLUTA VERSUS PRAGMÁTICA

-	LA CIENCIA CONSTRUIDA CON RIGOR INDUCTIVO DESDE LOS DATOS EMPÍRICOS QUE REFLEJAN LAS LEYES NATURALES, OFRECE LA IMAGEN MÁS EXACTA O VERDADERA DE MUNDO QUE NOS RODEA (VISIÓN ABSOLUTA, ACABADA Y DOGMÁTICA)
+	LA CIENCIA TIENE CARÁCTER PROVISIONAL POR LA IMPOSIBILIDAD DE CONSTATAIONES DEFINITIVAS. SIEMPRE ESTÁ EN CONTINUA REVISIÓN. SU VALOR NO ESTÁ EN SU CORRESPONDENCIA CON LO REAL SINO EN SU PRAGMATISMO -EFICAZ, ÚTIL, PRODUCTIVO, ETC.-

TABLA 2.4.3 (ITEMS DE CONSENSO 1A, 1B Y 5D1)

	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)
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 las complejas relaciones CTS	La aplicación de la ciencia y técnica no es neutral sino que interactúan con los valores sociales	Se reconoce la interacción entre los tres elementos CTS. Se admite desigual influencia mutua
1b	<i>Relación entre ciencia y momento histórico en que surge</i>	La ciencia está influida por su entorno histórico y social	El científico está afectado por problemas y circunstancias del momento histórico	El desarrollo de la ciencia depende de cada momento histórico	Cada momento histórico ha determinado las relaciones CTS

PAR 3 SOBRE LA VDC: VISIÓN DESCONTEXTUALIZADA VERSUS COMPROMETIDA

-	LA CIENCIA SURGE EN UN CONTEXTO DONDE DATOS, INFERENCIAS Y FINES SON NEUTRALES, POR LO QUE ES INDEPENDIENTE DE LOS PROBLEMAS DE CADA MOMENTO HISTÓRICO (VISIÓN APROBLEMÁTICA, AHISTÓRICA Y DESCONTEXTUALIZADA)
+	LA CIENCIA, COMO CUALQUIER CONOCIMIENTO, SURGE DE UN CONTEXTO PROBLEMÁTICO, USUALMENTE LIGADO A ASUNTOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y TÉCNICOS. EL CONTEXTO DE PROBLEMAS CAMBIA SEGÚN EL MOMENTO HISTÓRICO Y CON ÉL LA CIENCIA.

TABLA 2.4.4. ITEMS DE CONSENSO (4D Y 5D7)

	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)
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 un 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

PAR 4 SOBRE LA VdC: VISIÓN ACUMULATIVA VERSUS ORGÁNICA

-	LA CIENCIA PROGRESA DE FORMA LINEAL, ACUMULANDO DATOS, IDEAS, LEYES Y TEORÍAS (VISIÓN ACUMULATIVA O DE CRECIMIENTO LINEAL)
+	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

TABLA 2.4.5. ITEMS DE CONSENSO 5 (2A, 2B Y 5D4)

	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)
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

PAR 5 SOBRE LA VdC: VISIÓN ALGORÍTMICA VERSUS ORGÁNICA

-	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)
+	EXISTEN 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

TABLA 2.4.6. ITEMS DE CONSENSO 6 (3A, 5D2)

	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)
3a	<i>Carácter colectivo de la construcción del conocimiento de ciencias</i>	La ciencia es parte de las tradiciones sociales y culturales	La ciencia no se debe a personas singulares o genios solitarios sino al trabajo en grupo. Su progreso tiene carácter social.	El trabajo científico es una actividad colectiva y, a la vez, competitiva	En la construcción social de ciencias se dan desacuerdos por múltiples razones

PAR 6 SOBRE LA VdC: VISIÓN INDIVIDUALISTA VERSUS COLECTIVA

-	LA CIENCIA ES FRUTO DE PERSONAS SINGULARES O GENIOS SOLITARIOS (VISIÓN INDIVIDUALISTA O ELITISTA)
+	LA COMUNIDAD DE CIENCIAS REGULA SOCIALMENTE LAS INCORPORACIONES INDIVIDUALES, LA DIFUSIÓN DE IDEAS Y, CON OTRAS ENTIDADES, LA GESTIÓN DE LA CIENCIA. LA CIENCIA ES UNA EMPRESA COLECTIVA.

TABLA 2.5. SEIS PARES DICOTÓMICOS SOBRE VDC

POSICIONES MENOS ADECUADAS		POSICIÓN MÁS ADECUADA	
EMPIRISMO	① La ciencia es una generalización de los datos observables (inductivismo), fiel reflejo de las leyes naturales (empirismo). Por tanto, la ciencia no es una invención para describir el mundo (visión ateórica) sino que es dictada o leída desde las contingencias del medio	LA CIENCIA COMO PRODUCTO	① La ciencia se construye en una dinámica de constante confrontación entre construcciones racionales (surgidas de la creatividad, imaginación, inferencia, hipótesis, etc.) y datos empíricos que, al estar cargados de teoría, no son tan decisivos como señala el empirismo
	② La ciencia construida con rigor inductivo desde los datos empíricos que reflejan las leyes naturales, ofrece la imagen más exacta o verdadera de mundo que nos rodea (visión absoluta, acabada y dogmática)		② La ciencia tiene carácter provisional por la imposibilidad de constataciones definitivas. Siempre está en continua revisión. Su valor no está en su correspondencia con lo real sino en su pragmatismo -eficaz, útil, productivo, etc.-
	③ La ciencia surge en un contexto donde datos, inferencias y fines son neutrales, por lo que es independiente de los problemas de cada momento histórico (visión apromblemática, ahistórica y descontextualizada)		③ La ciencia, como cualquier conocimiento, surge de un contexto problemático, usualmente ligado a asuntos económicos, sociales y técnicos. El contexto de problemas cambia según el momento histórico y con él la ciencia.
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
			CONSTRUCTIVISMO
			ORGANICISMO

TABLA 2.6. PARES DICOTÓMICOS SOBRE EPISTEMOLOGÍA

POSICIONES MENOS ADECUADAS	POSICIONES MÁS ADECUADA
<ul style="list-style-type: none"> • Posiciones sobre el origen y construcción de conocimiento, que en general, dan prioridad, bien a la experiencia con el medio (<i>EMPIRISMO</i> ①_a), o bien, a la capacidades racionales del sujeto (<i>RACIONALISMO</i> ①_b). O se admiten estructuras cognitivas preformadas sin génesis (<i>APRIORISMO</i>). • Posiciones que admiten algún tipo de correspondencia entre objeto real y objeto conocido. En esta línea se encuentra el "<i>REALISMO INGENUO</i> ②_a o creencia usual en suponer que las cosas son tal y como se perciben, también vale decir que el conocimiento no es más que una copia de la realidad (observar que esta posición también se puede tachar de <i>EMPIRISMO EXTREMO</i>). El <i>criterio de verdad</i> de estas posiciones señala que un conocimiento es más verdadero que otro en la medida que se aproxime más a la realidad. • Lo contrario al realismo es el <i>IDEALISMO</i> ②_b para el que no se puede afirmar que el conocimiento represente nada del medio pues éste es una caja negra para el sujeto. 	<ul style="list-style-type: none"> • El <i>CONSTRUCTIVISMO</i> adopta básicamente una visión intermedia al afirmar que el conocimiento se construye por las interacciones con el medio. De modo que da igual importancia a la experiencia y a la actividad racional, apartándose de posiciones más extremas (se opone a ①_a y ①_b). Otras afirmaciones constructivistas: • Hay una realidad construida por el sujeto y otra externa a él a la que no puede acceder pero sí interaccionar. No se admite la verdad en sentido realista sino en sentido adaptativo, como aumento de la confirmación de expectativas, (se aleja de posiciones realistas ②_a y empiristas ①_a). • Las interacciones aportan datos para construir un objeto cognoscible cada vez más próximo (en sentido adaptativo) del objeto real pero sin alcanzarlo jamás. Admitir este acercamiento se desmarca de las posiciones idealistas (-②_b). • Tanto las construcciones cognitivas como la asignación de significados se hacen dentro del sujeto. No hay copia ni apropiación directa como pudieran afirmar las posiciones ①_a y ②_a.
<p>Los modelos que supongan simplificar o reducir la visión del conocimiento son poco adecuados. Un modelo reduccionista muy usado ha sido el <i>MECANICISMO</i>. Éste interpreta la realidad con la metáfora de la máquina: cualquier entidad real puede ser desmontada en las partes que la componen, asumiendo que la suma de las partes es igual al todo. Además, la realidad puede ser explicada conociendo las relaciones de causa-efecto que existe entre las partes y asumiendo que éstas son simples y lineales (proporcionales).</p>	<p>El <i>ORGANICISMO</i> da una visión de la organización cognitiva más adecuada que las visiones simplificadas o reduccionistas. Este interpreta el conocimiento como un organismo vivo donde las propiedades del todo no son igual a la suma de las de cada parte. Acercarse a la comprensión de un fenómeno supone estudiar dialécticamente el proceso de su evolución de modo que conforme aumenta su comprensión cambia el contexto de confrontación dialéctica entre partes, a la vez que éstas también van cambiando.</p>

NATURALEZA DEL CONOCIMIENTO

ORGANIZACIÓN COGNITIVA

TABLA 2.7. CUATRO PARES DICOTÓMICOS SOBRE EL APRENDIZ

POSICIONES MENOS ADECUADAS		POSICIÓN MÁS ADECUADA		
EMPIRISMO	<p>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.</p> <p>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</p>	APRENDIZAJE Y SIGNIFICADOS	<p>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.</p> <p>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.</p>	CONSTRUCTIVISMO
MECANICISMO	<p>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.</p> <p>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.</p>	ORGANIZACIÓN COGNITIVA	<p>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.</p> <p>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</p>	ORGANICISMO

TABLA 2.8 SISTEMA DE PARES DICOTÓMICOS

PAR -	SUBSISTEMA DE PARES SOBRE LA CIENCIA	PAR +
Con rigor inductivo desde datos empíricos que reflejan las leyes naturales	Par 1c. Cómo se construye	En constante confrontación entre estructuras racionales y datos empíricos
Es un conocimiento que ofrece la imagen más exacta o verdadera del mundo	Par 2c. Cómo es	Es un conocimiento provisional pero valorado por ser útil, eficaz y productivo
La ciencia es neutral frente a los diversos problemas de cada momento histórico	Par 3c. De dónde surge	Es una reacción cognitiva a determinados problemas de cada momento histórico
De forma lineal, acumulando datos, ideas, leyes y teorías	Par 4c. Cómo progresa	Una veces de modo evolutivo y otras de forma revolucionaria
Usa un método universal tal que seguido con rigor da siempre buenos resultados	Par 5c. Qué método usa	Los métodos que se usen dependen de la fase constructiva
Principalmente se debe a las aportaciones de personas excepcionales	Par 6c. Quién la hace	La hace un colectivo de expertos que colaboran de forma coordinada

PAR -	SUBSISTEMA DE PARES SOBRE EPISTEMOLOGÍA	PAR +
Empirismo - Racionalismo	Par 1e. Origen y desarrollo	Constructivismo
Mecanicismo	Par 2e. Modelo interpretativo	Organicismo

PAR -	SUBSISTEMA DE PARES SOBRE EL APRENDIZ	PAR +
Se admite que de forma inmediata (visión directa) o mediada (visión interpretativa) el aprendiz puede adquirir lo enseñado	Par 1a. Vínculos entre E - A	Toda construcción cognitiva es interna al sujeto por muy favorables que sean las condiciones externas
Se admite que de forma inmediata o mediada por sus ideas, se puede adquirir todo el significado de lo enseñado	Par 2a. Transmisión de significados	Los significados no llegan asociados a los significantes externos sino que los asigna el sujeto con su conocimiento previo
Se percibe el conocimiento del aprendiz organizado en un entramado conceptual jerarquizado semejante al de ciencias	Par 3a. Modelos de organización cognitiva	Tan importante como la estructura conceptual es la semántica - vivencial de carácter procedimental e implícito
Desde el contenido académico se sesga y tergiversa y se percibe al aprendiz incoherente, fragmentado o confuso	Par 4a. Contexto de interpretación	Desde una teoría psicológica se sesga menos y se acerca al aprendiz que ve su conocimiento coherente, útil y eficaz

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			
<p>Ligar directamente las ideas previas con las nuevas enseñadas induce a pensar que aprender es fácil</p> <p>Aprender es sobre todo cambio conceptual</p> <p>Simular la actividad de los científicos facilita el aprendizaje</p>	<p>Vínculos EA causales lógicos y sencillos</p>	<p>Vínculos EA complejos pues son procesos diferentes</p>	<p>Lo nuevo se incorpora en un complejo proceso orgánico: asimilación, acomodación, abstracción, diferenciación, toma de conciencia, etc.</p> <p>Aprender es más que cambio conceptual</p> <p>Muchos procesos de aprendizaje son diferentes a los procesos científicos</p>
PAR 2A: SOBRE TRANSMISIÓN DE SIGNIFICADOS Y SU APRENDIZAJE. VISIÓN SIMPLE VS			
<p>El significado del concepto de ciencias se aprende si se enseña siendo fieles a su versión correcta</p> <p>Con más o menos esfuerzo y buena enseñanza se logrará que todo el significado que se enseña sea adquirido</p> <p>El aprendiz asigna o expresa sus significados con su estructura conceptual</p>	<p>Se admite que de forma inmediata o mediada por sus ideas, el aprendiz puede adquirir todo el significado de lo enseñado</p>	<p>Los significados los asigna el sujeto a los significantes externos pues estos no llegan con significados asociados</p>	<p>El concepto de ciencias, sintético y sin contexto se enseña mejor negociando su significado con el alumno</p> <p>Todo el significado de lo que se enseña no puede ser adquirido puesto que no es cuestión de todo o nada</p> <p>El aprendiz asigna o expresa sus significados con conceptos y otros contenidos cognitivos</p>

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			
<p>Se enfatiza la enseñanza sobre los contenidos conceptuales y predomina la lógica disciplinar sobre las necesidades del aprendiz</p> <p>Priman los procedimientos de la actividad científica sobre los del aprendiz que se ignoran o no se consideran adecuadamente</p>	<p>Se concibe el conocimiento del aprendiz organizado en un entramado conceptual jerarquizado semejante al de ciencias</p>	<p>Tan importante como la estructura conceptual es la semántica - vivencial de carácter procedimental e implícito</p>	<p>Además de conceptos el aprendiz tiene esquemas específicos, abstractos, operacionales, implícitos, etc. El currículo atiende a su desarrollo.</p> <p>La exigencia de actividades procedimentales no deben superar las capacidades del aprendiz; más difíciles de adquirir que los conceptos</p>
PAR 4A: SOBRE INTERPRETACIÓN DEL APRENDIZ. VISIÓN ACADÉMICA VS PSICOLÓGICA			
<p>Al interpretar al aprendiz desde la ciencia, el investigador percibe un conocimiento confuso incoherente o fragmentado</p> <p>Información limitada y sesgada del alumno infiere una didáctica menos ajustada al alumno</p>	<p>Se interpreta el conocimiento del alumno desde el académico</p>	<p>Un contexto de interpretación adecuado es una teoría psicológica</p>	<p>Sesga menos interpretar al aprendiz desde la psicología y se comprende la visión que él tiene de su mente: coherente, útil y eficaz</p> <p>Información más amplia y menos sesgada infiere una didáctica más ajustada al nivel cognitivo del alumno.</p>

TABLA 2.10. SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE PARES DICOTÓMICOS

CIENCIA	EPISTEMOLOGÍA	APRENDIZ
Par 1-3c. Inductivismo, empirismo y neutralidad vs. constructivismo	Par 1e. Relación del objeto real con el conocido. Cómo y dónde surge éste. Empirismo vs. constructivismo	Par 1a. Vínculos E-A de corte empirista vs. constructivismo
Par 2c. Absolutismo, acabado y descontextualizado vs. provisional y pragmático	Par 2e. Modelos de organización y progreso cognitivo: Mecanicismo vs. Organicismo	Par 2a. Apropiación externa de significados vs. asignación interna
Par 4c. Progreso lineal vs. unas veces evolutivo y otras revolucionario	Par 2e. Modelos de organización y progreso cognitivo: Mecanicismo vs. Organicismo	Par 3a. Modelos reduccionistas y mecanicistas vs. organicistas
Par 5c. Método universal vs. varios métodos según fase constructiva	Par 2e. Modelos de organización y progreso cognitivo: Mecanicismo vs. Organicismo	
Par 6c. Aportación individual vs. regulación social	Par 2e. Modelos de organización y progreso cognitivo: Mecanicismo vs. Organicismo	Par 4a. Interpretación académica de ciencias vs. psicológica

TABLA 2.11. CONTROL DE TRANSFORMACIONES

ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE PARES <u>ANTES</u> 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 <u>DESPUÉS</u> DE LAS TRANSFORMACIONES														

TABLA 2.12. DESDOBLE DE CONTENIDOS

DE DÓNDE SURGE EL CONOCIMIENTO DE CIENCIAS:

- RELACIONES CTS
- RELACIONES ENTRE CIENCIA (C) Y SOCIEDAD (S)
- RELACIÓN ENTRE TECNOLOGÍA (T) Y CIENCIA
- ¿QUIÉN GESTIONA Y APLICA ESTE CONOCIMIENTO?

CÓMO SE CONSTRUYE EL CONOCIMIENTO DE CIENCIAS

- ¿ES DIFERENTE A OTROS CONOCIMIENTOS?
- ¿CÓMO EXPLICAR LOS ÉXITOS DE TEORÍAS DE CIENCIAS?
- LAS CIENCIAS ¿REFLEJA O INTERPRETA LA REALIDAD?
- ¿CÓMO SE HACE PARA ACEPTAR O REFUTAR LAS TEORÍAS?

DE DONDE SURGE EL CONOCIMIENTO DEL APRENDIZ

- ORIGEN DEL CONOCIMIENTO
- TIPOS DE INTERACCIONES QUE FOMENTAN EL DESARROLLO COGNITIVO
- IMPORTANCIA DE LA ACCIÓN EN EL DESARROLLO COGNITIVO

VÍNCULOS ENTRE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE

- ¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE?
- TIPOS DE APRENDIZAJE
- GRADOS DE INTEGRACIÓN DE LO APRENDIDO
- RELACIONES ENTRE LO APRENDIDO Y CONDICIONES EXTERNAS

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

Ia:40 Ib:04 Ic:08 I0:48 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 I0:44 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

**TABLA 2.14. EJEMPLOS DE ITEMS SOBRE VISIÓN DEL APRENDIZ
2.2. ORGANIZACIÓN COGNITIVA [A. ORGÁNICA / B Y C. MECANICISTA O REDUCCIONISTA]**

Ia:00 Ib:51 Ic:37 I0:11 ID:00 IE:99
Va:40 Vb:03 Vc:14 Vd:03 Ve:37
Sa:00 Sb:22 Sc:40 Sd:14 Se:22

Ia:29 Ib:00 Ic:62 I0:07 ID:75 IE:99
Va:25 Vb:03 Vc:07 Vd:03 Ve:59
Sa:22 Sb:37 Sc:18 Sd:07 Se:03

Viendo el conocimiento como una construcción,
el sujeto construye:

A

desde dentro, el medio fomenta o restringe sus construcciones

B

con ladrillos y cemento del medio y antes de colocar retoca o desecha

C

con ladrillos y cemento del medio que va colocando ordenadamente

¿Cómo aparecen las primeras construcciones cognitivas en el sujeto?

A

“digiriendo” nuestro cuerpo las experiencias con el medio

B

las aporta la herencia y se van llenando con la experiencia

C

al tomarlas del medio a través de la experiencia