

**04****El enfoque CTSA como propuesta de eje orientador en el rediseño curricular  
por competencias de una carrera de pedagogía en ciencias**

The CTSA approach as a guiding axis proposal in the curricular redesign by competencies of a  
science pedagogy program

Carlos Vargas Velandia\*, Enmanuel Álvarez Durán\*

\*Universidad de Antofagasta, Facultad de Educación, Chile.

**Artículo Original/ Artículo científico**

**Correspondencia:** Carlos Vargas Velandia: carlos.vargas@uantof.cl, Universidad de Antofagasta,  
Facultad de Educación, Avenida Universidad de Antofagasta #02800, Antofagasta, Chile.

**Editor:** Iván Neira Cortés, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran no presentan conflictos de intereses.

Recibido: 18/11/20. Aceptado: 22/11/20. Publicado: 01/06/21

DOI: <https://doi.org/10.54802/r.v3.n1.2021.60>

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

### RESUMEN

El presente trabajo lleva a cabo una propuesta de rediseño curricular basado en un modelo por competencias para la carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales de la Universidad de Antofagasta (Chile), a partir del enfoque CTSA (Ciencia-Tecnología, Sociedad-Ambiente) y la construcción de Nodos Didácticos Integradores (NDI) en la perspectiva del modelo formativo reflexivo como eje de la práctica pedagógica de la carrera. El análisis documental que orientan la formación docente y el enfoque CTSA, fue reconocido en el proceso de co-construcción del plan de estudios de la carrera, bajo la discusión crítica y su relación con las demandas del medio sobre la formación del profesorado. En ese orden se propuso un modelo de integración conceptual desde una perspectiva no lineal, sinérgica, equipotencial y en permanente retroalimentación con la realidad educativa. Este enfoque de co-construcción ha sido incorporado en el actual proceso de rediseño curricular que se encuentra sometido la carrera, y será clave para el diseño final de la arquitectura curricular del plan de estudios. A modo inicial el modelo fue incluido como eje orientador en la formación de profesores de ciencias. Los resultados de dicho proceso (plan de estudios en su versión final) dejará desafíos en su posterior implementación dado la necesidad de la retroalimentación continua con la realidad educativa y los cambios en la sociedad que condicionan el acercamiento y la comprensión de las grandes ideas en ciencias.

**Palabras clave:** *ciencia, tecnología, sociedad, ambiente, rediseño curricular*

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

### ABSTRACT

The present work carries out a curricular redesign proposal based on a model by competencies for the Biology and Natural Sciences Pedagogy Program from the University of Antofagasta (Chile) through the CTSA focus (Science-Technology, Society-Environment) and the construction of Integrative Didactic Nodes (NDI) from the perspective of the reflective training model as axis of the pedagogical practice of the program. The documentary analysis that guides teacher training and the CTSA approach, was recognized in the process of co-construction of the program curriculum, under the critical discussion and its relationship with the demands of the medium on teacher training. In this order, a conceptual integration model was proposed from a nonlinear, synergistic, equipotential perspective and in permanent feedback with the educational reality. This co-construction approach has been incorporated into the current curriculum redesign process that is undergoing the course, and will be key to the final design of the curriculum architecture. Initially, the model was included as a guiding axis in the training of science teachers. The results of this process (curriculum in its final version) will leave challenges in its subsequent implementation given the need for continuous feedback with the educational reality and the changes in society that condition the approach and understanding of great ideas in science.

**Keywords:** *science, technology, society, environment, curriculum redesign*

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

Tanto en Chile como en América Latina y el Caribe, la formación de profesores no ha estado a la altura de satisfacer las demandas de los múltiples contextos sociales y educativos, principalmente en temas relacionados con la fragmentación del currículo de formación, la falta de articulación de las instituciones formadoras con el medio, la relación teoría-práctica y la desconexión entre las materias y su pedagogía; aspectos que ponen en discusión profundos problemas asociados a la formación inicial docente. Consideraciones que en los últimos 20 años han promovido significativos cambios en la política educativa chilena, como lo son cambios introducidos en la Ley General de Educación (2009), la Ley de Desarrollo Profesional Docente (2016) y en el cambio de nomenclatura y sentido del curriculum asociado a la generación de aprendizajes profundos que consideran la relación entre contenidos disciplinarios, procedimentales y actitudinales en los nuevos Objetivos de Aprendizaje que reemplazan los anteriores contenidos mínimos obligatorios.

En dicho contexto la carrera de Pedagogía y Ciencias Naturales de la Universidad de Antofagasta (Chile) inicia un proceso de rediseño curricular donde reorienta el perfil del egresado, reconociendo como una de sus competencias específicas el diseño de actividades pedagógicas tomando en cuenta las múltiples variables que generan procesos de aprendizaje en los estudiantes en el ámbito de la biología y las ciencias Naturales (Decreto 432 de 2019). En ese sentido, la articulación entre el componente disciplinar biológico (ciencias naturales) y el componente pedagógico y didáctico involucra una condición particular de integración, interdisciplinariedad y flexibilidad. Una necesidad de orden curricular que implica una visión crítica que propenda por ofrecer al estudiante la oportunidad de aprender en un contexto de integración, contribuyendo así

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

a innovar e introducir mayor flexibilidad en el diseño de los currículos, estimulando competencias transversales y potenciando la empleabilidad de los futuros egresados.

En ese sentido la Formación Inicial Docente de la Universidad de Antofagasta, se organiza en torno a tres elementos principales: a) Integración de la formación pedagógica y disciplinaria, b) Vinculación temprana y c) la Práctica profesional de complejidad creciente. Entendiendo la integración como formar para el diseño de la enseñanza y propiciar en los docentes el conocimiento pedagógico del contenido. Este se entiende como “el conocimiento que va más allá del tema de la materia per se y que llega a la dimensión del conocimiento del tema de la materia para la enseñanza”, y se encuentra en la base de las decisiones curriculares. Así mismo, reconoce como el enfoque del conocimiento pedagógico del contenido.

Dichos planteamientos revelan una situación no muy lejana a nuestros contextos escolares, en los que el profesor se ‘apega’ fielmente al libro de texto, evitando profundizar en los temas, no remitiéndose a las fuentes formales de la disciplina desde una mirada histórica y epistemológica, sino a manuales o resúmenes, desconociendo la estructura ‘gramatical’ que sostiene su saber y muchas veces no actualizando sus conocimientos. Para Porlan, citando las investigaciones de Young (1981), Pozo (1994), Aguirre, (1990), entre otros, plantea que “convendría aumentar los estudios sobre el conocimiento del contenido de la materia, ya que parece ser un factor que influye de manera apreciable en el grado de apertura didáctica de los profesores”.

Así mismo, Aduriz plantea como un elemento constitutivo del conocimiento didáctico de la materia la naturaleza del conocimiento científico, expresado en sus ejes epistemológico, histórico y sociológico. Pues según sea el ‘modelo’ epistemológico que influya sobre la formación del practicante será posible anticipar los puntos de vista que éste tengan sobre la naturaleza del conocimiento escolar y los criterios de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, los supuestos

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

epistemológicos e históricos que pueda tener un futuro docente en el área de las ciencias, afectan la manera como conciba la estructura y contenido disciplinar de la materia a enseñar. Siendo la búsqueda de esos supuestos epistemológicos durante la acción didáctica un ‘puente’ a la configuración de ese campo ‘emergente’ denominado Conocimiento Didáctico del Contenido.

En ese orden, siendo la práctica docente el eje formativo-reflexivo de los estudiantes de la carrera de Pedagogía y Ciencias Naturales de la Universidad de Antofagasta, se propone vincular el enfoque CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y ambiente) como elemento integrador entre los abordajes propuestos desde los componentes disciplinares biológicos (ciencias naturales) y los componentes pedagógicos y didácticos, a través de “Nodos didácticos Integradores”, los cuales son el resultado de las múltiples experiencias durante la inserción progresiva de los estudiantes en contextos reales de su práctica docente (Practica I, II, III, IV y V). }

### **Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente y formación ciudadana**

Para Fernandes, Pires y Villamañán el enfoque CTS se ha consolidado como una propuesta para el desarrollo de los currículos de ciencias con el objeto de proveer a los profesores de orientaciones que les permitan implementar prácticas pedagógicas promotoras del desarrollo de la cultura científica en los estudiantes. Del mismo modo, señala como la inclusión de la letra A de Ambiente a las siglas CTS contribuye a establecer las bases para un futuro sostenible -educación ambiental para la sostenibilidad. Fue así que ante las crecientes demandas de la emergencia planetaria las relaciones ciencia-tecnología-sociedad ampliaron su marco de interpretación, resultado del reclamo que el siglo XXI fuera el siglo del medio ambiente donde la comunidad científica “reorientaría su maquinaria” hacia la búsqueda de soluciones ante las múltiples amenazas del futuro de la humanidad. Situación que dada sus visibles consecuencias llevó a su incidencia en

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

la educación, multiplicando el llamado a los educadores que “han culminado con la institución de la Década de la educación por un futuro sostenible para el periodo 2005-2014 para que contribuyera a la formación ciudadana capaz de tomar decisiones. De ese modo, surge una efectiva articulación entre el movimiento educativo CTS y la educación Ambiental. Ahora, es de aclarar, que cuando hablamos de un enfoque ambiental y sostenible no estamos hablando de un reduccionismo a temas de preservación y conservación de la fauna, flora y recursos naturales, sino que se orienta a dimensiones sociales, éticas, culturales, políticas y económicas.

### **Posibles abordajes para reorientar las directrices curriculares en el enfoque CTSA**

Para Fernandes, Pires, Villamañán los currículos deben adaptarse a las necesidades de los estudiantes y avances científicos-tecnológicos actuales, que les permita valorar y tomar decisiones, en cuyo caso el actual paradigma de la enseñanza de las ciencias plantea la idea de enseñar sobre la naturaleza de la ciencia. Siendo desde allí que se podría empezar a ‘tejer’ las relaciones con la tecnología, sociedad y ambiente, construyendo ejemplos de la vida cotidiana y no una enseñanza que enfatice la ciencia “pura”, básica y descontextualizada. Este propósito exige la contextualización simultánea de los aspectos científicos, tecnológicos y sociales.

Así mismo, Gonçalves citando los planteamientos de Solbes y Vilches (2007) y Fourez, 1997 señala como para acceder a una educación integral debemos retomar los logros de la propuesta de alfabetización científica del siglo pasado e incorporar la dimensión CTSA (Ciencia – Tecnología – Sociedad – Ambiente) en tal alfabetización, posibilitando que los jóvenes estudiantes comprendan las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología, evaluando su alcance y tomando posición y actitud responsable desde una mirada ética y crítica. No entendiendo dicho enfoque como el alejamiento de las condiciones de producción del conocimiento científico o

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

desprecio del ejercicio deductivo-racional sino como un ejercicio de fortalecer la asociación entre el espíritu científico y las necesidades de la sociedad y posibilidades tecnológicas.

Al respecto, para Vilches, Gil y Praia una propuesta curricular enfocada en la educación para la sostenibilidad debe insistir en hacer un especial énfasis, desde el principio, en que los problemas analizados tienen solución, en el caso contrario, pensar problemas sin salida genera sentimientos de agobio y desánimo que inducen a la pasividad y rechazo de las informaciones, siendo una tarea no solo de los maestros, sino también de los políticos y ciudadanos en otros campos.

Por otro lado, Martínez establece como la formación del profesorado debe estar orientada hacia el uso de controversias socio científicas (CSC) propicia un aprendizaje contextualizado que posibilita la articulación entre marcos científicos y sus efectos en otros ‘escenarios’ ambientales, políticos y/o económicos, aspecto que aporta en la enseñanza de las ciencias. En dicho contexto, la formación de profesores debe propender por permitir acercarse a aspectos científicos, filosóficos, sociológicos, políticos, ambientales y éticos, que contribuyan a fundamentar sus prácticas de enseñanza.

### **Ciencia para la ciudadanía**

En los últimos años el Ministerio de Educación en Chile promueve un enfoque denominado “Ciencia para la Ciudadanía” el cual busca integrar las ciencias a través de una estructura modular que facilita su implementación, basando su análisis en las problemáticas socio-científicas visibilizando métodos de investigación científica que se articula a su vez con otras asignaturas ya aprobadas del currículum. Dicho escenario busca la comprensión del espíritu científico y su uso en



## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

la indagación y solución de problemáticas reales, promoviendo la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes que permitan tomar las decisiones que mejor nos beneficien a todos.

Todo un desafío de innovación curricular en la enseñanza de las ciencias desde una mirada interdisciplinar, pues aún existen muchos currículos escolares que hacen su énfasis en ciencias desde la finalidad propedéutica. Para Meinardi (2010) la finalidad propedéutica buscó hacer de la enseñanza de las ciencias en educación básica y media el ‘puente’ para dirigir a los estudiantes hacia la educación superior, dejando de lado, los múltiples escenarios donde las ciencias contribuyen y participan de modo activo, como es el caso de la formación ciudadana. Es decir, hoy la asignatura de ciencias para la ciudadanía propone un cambio de paradigma en la forma tradicional de concebir el currículo escolar, posibilitando encuentros entre las ciencias, la vida escolar y la vida cotidiana, restando prevalencia a la intención propedéutica y retomando la promoción e interés por aprender ciencias. Así las cosas, hoy además de enseñar ciencias para mejorar las competencias para educación superior también nos permite: a) Acompañar programas de investigación científica, b) Orientar la inserción laboral, c) tomar decisiones en asuntos públicos técnico-científicos, d) Comprender e intervenir en la vida cotidiana, e) Satisfacer curiosidades vitales y f) Ampliar el capital cultural.

En función de estos antecedentes, es que el presente documento da cuenta de la experiencia de innovación curricular al interior de una carrera de pedagogía en biología en la cual se ha incorporado el enfoque CTSA en la formación inicial docente a través de la reflexión y discusión de la utilización de nódulos integradores didácticos (NDI) y otras iniciativas que permiten la relación entre ciencias y pedagogía.

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

### MÉTODOS

Dicha propuesta metodológica integra una mirada de complejidad y pensamiento sistémico, en tanto la práctica pedagógica despliega el modelo formativo-reflexivo de la carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, que a su vez propone una progresividad en su desarrollo, acogiendo orientaciones curriculares como la integralidad, flexibilidad e interdisciplinariedad. En el análisis documental de la información emanadas de los principales instrumentos del Ministerio de Educación, las perspectivas del enfoque CTSA y los lineamientos institucional sobre la formulación de planes de estudios basados en un modelo por competencias, se integran elementos claves para dar ir a la incorporación del enfoque CTSA en el curriculum del profesorado de ciencias. Estos elementos nos llevan a modelar una estructura curricular no lineal, sinérgica, equipotencial y en constante retroalimentación. En ese orden de ideas la metodología propuesta plantea cuatro (4) lineamientos curriculares que favorecen la articulación:

#### **a. La integralidad desde una mirada de espiral progresiva**

Orientar la integralidad del currículo principalmente en los cinco momentos de práctica pedagógica reflexiva, reconociendo sus tres fases: a) inicial, b) intermedia y c) profesional organizada desde continuos ciclos de investigación-acción-reflexión enfocado en el desarrollo de competencias de acción profesional. En ese orden se busca favorecer espacios de articulación entre los componentes disciplinares biológicos (física, química) con los componentes pedagógicos y didácticos por medio de preguntas orientadoras que surgen de la interacción con los contextos educativos durante los distintos semestres, así como en sus salidas de campo, semilleros de

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

investigación, entre otros. Acercamiento al contexto educativo que será fortalecido con el enfoque CTSA que tomará forma a través de la construcción de los nodos didácticos integradores.

### **b. Construcción de los nodos didácticos integradores (NDI)**

Los nodos didácticos integradores son una estrategia educativa introduce saberes, que juntos a la participación y compromiso de docentes y estudiantes, favorecen la articulación de abordajes conceptuales, metodológicos y procedimentales, entre las diferentes asignaturas que configuran un todo. Dichos nodos se concretan en preguntas orientadoras que aportan al desarrollo de las competencias de la carrera en coherencia con el proceso de práctica reflexiva, siendo una estrategia que orienta la generación de aprendizajes significativos del estudiante resultado de pensar su práctica docente desde discusiones disciplinares biológicas (química, física) y disciplinares en pedagogía y didáctica, propuesta que finalmente repercute en la reflexión acerca de la complejidad de enseñar Biología y Ciencias Naturales atendiendo los avances científicos y los contextos educativos actuales.

### **c. Dialogo de saberes a partir del enfoque CTSA (Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente)**

El fin de los NDI es posibilitar que los jóvenes estudiantes comprendan las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología, evaluando su alcance y tomando posición y actitud responsable desde una mirada crítica, permitiendo acercarse a aspectos científicos, filosóficos, sociológicos, políticos, ambientales y éticos, que contribuyan a fundamentar sus prácticas de enseñanza, no entendiendo dicho enfoque como el alejamiento de las condiciones de producción del conocimiento científico o desprecio del ejercicio deductivo-racional sino como un ejercicio de fortalecer la asociación entre el espíritu científico y las necesidades de la sociedad y posibilidades

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

tecnológicas. Buscando con ello trascender en la construcción de una ciudadanía activa, crítica, consciente y atenta a la contingencia de los avances científicos, procurando ofrecer una alternativa al creciente desinterés de los estudiantes por los temas científicos, promoviendo de este modo una educación científica contextualizada a correspondiente a los intereses del mundo actual.

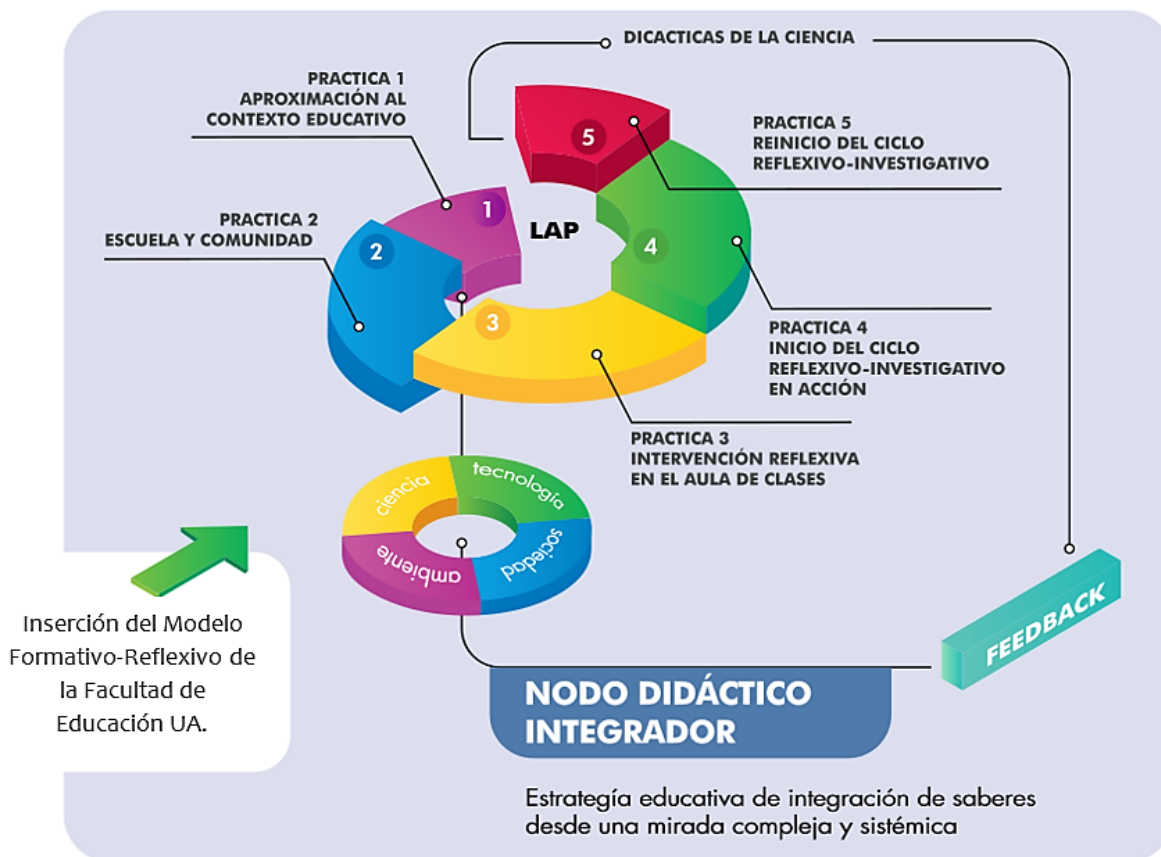
### **d. Articulación con los núcleos y semilleros de investigación**

Siendo el interés articular los procesos de práctica pedagógica con la construcción de tesis, la metodología propone que la gestión de los nodos didácticos integradores se articulen en lo posible con los abordajes conceptuales y metodológicos de los grupos y líneas de investigación de los distintos colectivos investigadores del departamento de Educación que se conforman por académicos investigadores de varias carreras. Logrando así, fortalecer los procesos de reflexión y formulación de problemas de investigación relevantes en el contexto educativo, además de ampliar los marcos de interpretación de la realidad desde un ejercicio de construcción de conocimiento deductivo- inductivo. En dicho contexto, se propone un esquema que representa la propuesta metodológica de incorporación de enfoque CTSA desde la construcción de nodos didácticos integradores desarrollados de forma progresiva, sinérgica y complejizadora en los ciclos de reflexión-acción de la práctica pedagógica, apoyados por los núcleos de investigación desde sus múltiples abordajes conceptuales, metodológicos y procedimentales (ver Figura 1).

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

**Figura 1**

*Esquema metodología de integración curricular desde el enfoque CTSA.*



## RESULTADOS

En el caso particular de la carrera de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales de la Universidad de Antofagasta se busca articular la siguiente propuesta a través de 4 momentos claves en la cual el resultado del análisis documental y la definición de los elementos para la incorporación

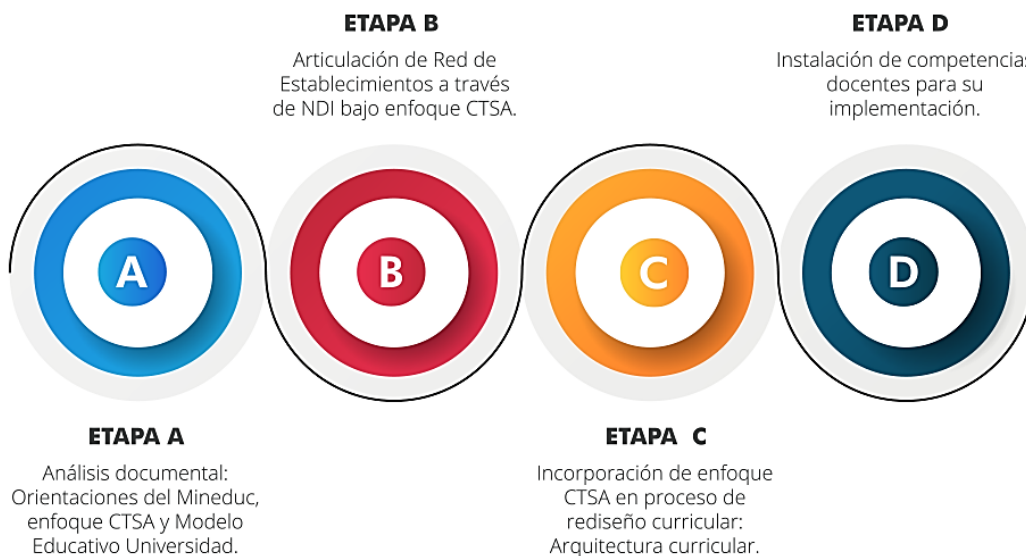
## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

del enfoque CTSA orientan y permiten la co-construcción de un plan de estudios que recoge dichas menciones.

En términos generales para poder incorporar el enfoque CTSA la carrera ha de proceder considerando las siguientes etapas (ver Figura 2):

### Figura 2

*Esquema de las etapas claves para el enfoque CTSA en el proceso de Arquitectura Curricular del rediseño de la carrera.*



## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

### **Etapa a: Políticas y orientaciones institucionales**

Atender la directriz política en la cual los equipos de diseño o rediseño curricular se sensibilizan y familiarizan con las políticas institucionales, nacional y marcos orientadores para una formación basada en competencias y que reconozcan la naturaleza de las disciplinas que abordan las carreras y su necesidad de integración. Así también, en este primer acercamiento es clave el proceso de análisis documental, discusión y toma de acuerdos sobre cómo estas definiciones pueden ser articuladas al enfoque CTSA como para la integración y comprensión de las grandes ideas de las ciencias.

### **Etapa b: Articulación con la realidad educativa**

Promover la articulación con la red de establecimientos educativos de la región de Antofagasta que permita dialogar en torno a las necesidades de la realidad local, regional y nacional, posibilitando una comprensión compleja del enfoque CTSA desde la construcción de NDI en relación a las necesidades del contexto actual, y que a su vez tribute a la construcción de un perfil de egreso coherente con las necesidades de desarrollo profesional docente. Es así, que los nodos integradores como elementos complementarios a la formación ofrecen una oportunidad para dar un sentido de pertinencia del currículo en la comunidad, para la innovación de las actuales prácticas en la formación inicial docente, pero también, para comprender que el proceso formativo se componen de espacios formales anclados en el plan de estudios de la carrera, como también de espacios informales complementarios a la formación como los mencionados semilleros de investigación.

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

### **Etapa c: Arquitectura curricular y enfoque CTSA**

Integrar el enfoque CTSA como aspecto formativo curricular en complemento del aspecto de gestión administrativa del currículo donde se definen los ejes de formación, malla curricular, descriptores de asignaturas, volúmenes de aprendizajes asociados a créditos transferibles y otras definiciones que orienten y regulen la formación del estudiante, permiten concretar un interés en la integración de los componentes disciplinares biológicos, pedagógicos y didácticos. Dicho esto, si bien el proceso de arquitectura curricular responde a criterios definidos por la institución, existe libertad para poder incorporar aspectos propios de cada disciplina, existiendo una opción de integración de dicho enfoque en el plan de estudios de la carrera.

### **Etapa d: Hacia la instalación del enfoque CTSA**

Articular la propuesta de Enfoque CTSA-NDI con el plan formativo diseñado en la institución, cuya regulación requiere de la instalación de competencias en los docentes que imparten las asignaturas, en el diseño de insumos pedagógicos para un quehacer de calidad y la disposición de sistemas de apoyo a la gestión docente. Esto demanda de la innovación constante en las prácticas docentes, de la implementación de estrategias metodológicas atingentes al modelo, pero así también de la instalación de una cultura de evaluación para el aprendizaje que permite evidenciar la efectiva instalación del enfoque CTSA y los impactos que pueda tener en las futuras prácticas docentes de los egresados.

Es así, que con estas cuatro acciones concretas la carrera levanta una propuesta curricular coherente con el proyecto educativo institucional y se compromete al logro de los perfiles de egreso de los estudiantes que cursan el plan de estudios en sus distintos niveles de formación, integrando el



## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

enfoque CTSA, y respondiendo indirectamente a las necesidades del Ministerio de Educación y la sociedad.

### **CONCLUSIONES**

Finalmente, producto de los resultados obtenidos bajo la esquematización de los elementos claves del enfoque CTSA y las etapas mínimas para su incorporación en el desarrollo del rediseño curricular de la carrera, el producto final obtenido, plan de estudios de la carrera que recoge el enfoque CTSA, plantea nuevas interrogantes y desafíos referidos a la futura implementación y las condiciones de base para su desarrollo en un marco de calidad de la formación inicial docente.

El primero de estos desafíos está referido a su efecto y cambios sobre la composición del nuevo perfil de egreso, el cual explicita la relación clara que debe existir entre los conocimientos de las ciencias, la pedagogía y ciencia, tecnología y sociedad. Dicho perfil de egreso ha de demandar una nueva apropiación por parte de los docentes que imparten las diferentes actividades curriculares del plan de estudios de manera de orientar sus prácticas y procesos formativos a la adquisición de dicho perfil. Si bien el anterior perfil de egreso ya hacía mención a estos elementos del enfoque CTSA de manera indirecta, el nuevo ajuste al perfil de egreso ha de ser socializado, sensibilizado y apropiados por todos los actores de la carrera (académicos, docentes, estudiantes y egresados).

Un segundo desafío asociado a la formación docente (etapa d, figura 2) en términos de apropiarse de metodologías y estrategias didácticas que favorezcan la comprensión del enfoque CTSA y su puesta en práctica en el ejercicio de la docencia. Estrategias de trabajo colaborativo como la indagación científica o de campo, el aprendizaje basado en proyectos y en problemas, la

## **EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR**

metodología de aprendizaje más servicio, entre otras, ofrecen oportunidades a los docentes que permiten que el estudiante comprenda como las grandes ideas de las ciencias tienen un impacto sobre la sociedad y su desarrollo.

Finalmente, un tercer desafío a la evaluación periódica de la implementación de las estrategias del punto anterior que permiten re-orientar la práctica docente a la mejora. Si bien a nivel institucional existe la recomendación de realizar una revisión del plan de estudios cada 3 años, es necesario que semestre a semestre del año académico se haga una evaluación de las principales metodologías y estrategias didácticas utilizadas, y su evaluación respectiva en términos de resguardar todas estas contribuyan al logro del perfil de egreso, para que en caso de no ser así se puedan levantar los mecanismos de acompañamiento docente que son claves en el desarrollo de todo currículo.

Estos desafíos iniciales han de considerarse al momento de la implementación del plan de estudios dado que ofrecen una oportunidad para que los estudiantes en formación puedan vivenciar la manera en como el enfoque CTSA adquiere sentido en la realidad educativa. Ofrecer un espacio de formación al estudiante en este contexto, no solo ha de permitir el desarrollo de competencias disciplinares propias de su perfil de egreso, sino que también desarrollan actitudes propositivas a la comprensión de las grandes ideas de las ciencias y su impacto en la toma de decisiones desde su ámbito personal, como social.

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aduriz, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia: la epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Fondo de Cultura Económica.

Echeverría, B. (2010). El papel de la docencia universitaria en la formación inicial de profesores. *Calidad en la Educación*, 150-165

Aduriz, A. (2002). Actualizaciones en didáctica de las ciencias naturales y las matemáticas. España: Cooperativa Editorial Magisterio.

Fernández, I., Pires, D., Villamañán, R. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente. Construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación Universitaria*, 7(5).

Gil, D., Vilches, A. (2004). Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16 (3): 259-272.

Gonçalves, S. (2009). La lectura de textos con enfoque CTSA como instrumento para la construcción de un presente con futuro. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação*. 50-8.

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

Martinez, L. (2014). Cuestiones socio científicas en la formación de profesores de ciencias: Aportes y desafíos. *Tecné Episteme y Didaxis: TED.*, 77- 94.

Meinardi, E. (2010). *Educación en ciencias*. Paidós.

Ponce, N., Camus, P. (2019). La Práctica como eje formativo-reflexivo de la formación inicial docente. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*.

Porlan, R. (1993). Y hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basada en la investigación. *DÍADA*.

Porlan, R., Rivero, A. (1988). *El conocimiento de los profesores*. España.

Shulman, L. (1987). *Knowledge and teaching: foundations of the new reform*. Harvard Educational Review. (2005), “Conocimiento y enseñanza: Fundamentos de la nueva reforma”. *Revista de currículum y formación del profesorado*.

Vilches, A., Gil-Pérez, D. (2010). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible: Convergencias y (supuestas) divergencias. In Universidade de Brasília (Ed.), *Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global*. II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências (VI Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências). Brasília. Universidade de Brasília.

## EL ENFOQUE CTSA COMO PROPUESTA DE EJE ORIENTADOR EN EL REDISEÑO CURRICULAR

Vilches, A., Gil-Pérez, D., Praia, J. (2011). CTS e Educação científica, desafio, tendências e resultados de pesquisa. Brasília. Universidad de Brasília.



[El enfoque CTSA como propuesta de eje orientador en el rediseño curricular por competencias de una carrera de pedagogía en ciencias](#) © 2021 by [Carlos Vargas Velandia](#) is licensed under [CC BY-NC-SA 4.0](#)