

# LA PLANIFICACIÓN DE CONTENIDOS COMO OPORTUNIDAD PARA ESTABLECER PUENTES ENTRE LA EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS Y EPISTEMOLOGÍAS TRADICIONALES

## CONTENT PLANNING AS AN OPPORTUNITY TO ESTABLISH BRIDGES BETWEEN THE EPISTEMOLOGY OF SCIENCE AND TRADITIONAL EPISTEMOLOGIES

**JULIO CÉSAR TOVAR-GÁLVEZ**

*Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
joule\_tg@yahoo.com*

*Eje temático N° 1: Educación en Ciencia y Tecnología desde la perspectiva intercultural.*

*Modalidad: Comunicación oral.*

49

### **Resumen**

La planificación de contenidos para aulas multiculturales refleja relaciones incluyentes o excluyentes entre la epistemología de las ciencias y epistemologías tradicionales. Como marco, el Puente Epistemológico (PE) guía al profesorado a motivar a los estudiantes a explicar fenómenos desde diferentes epistemologías. El objetivo es estudiar cómo tres profesores de química usan el PE para planificar. Metodológicamente es un estudio cualitativo sobre cómo el contenido propuesto por los profesores representa el PE. Como resultado, los profesores proponen contenido independiente para cada epistemología, el cual los estudiantes usarán para construir explicaciones. En conclusión, los profesores se aproximaron a planificar contenido epistemológicamente inclusivo.

**Palabras Claves:** enseñanza de las ciencias, planificación, diversidad cultural, inclusión cultural, epistemología.

### **Abstract**

Content planning for multicultural classrooms reflects inclusive or exclusionary relationships between the epistemology of science and traditional epistemologies. As a framework, the Epistemological Bridge (EB) guides teachers to motivate students to explain phenomena from different epistemologies. The aim is to study how three



chemistry teachers use EB to plan content. Methodologically it is a qualitative study on how the content proposed by the teachers represents the EB. As a result, teachers propose independent content for each epistemology, which students will use to build explanations. In conclusion, teachers approached planning epistemologically inclusive content.

**Keywords:** science education, planning, cultural diversity, cultural inclusion, epistemology.

## Introducción

50

La planificación, como práctica de toma de decisiones, es fundamental para procesos de inclusión epistemológica en la clase de ciencias. Durante la planificación de los contenidos, el profesorado toma decisiones que se ven reflejadas en sus prácticas didácticas. Dichas decisiones en gran parte están mediadas por presunciones epistemológicas; aspecto que cobra relevancia en aulas culturalmente diversas, en las que circulan otras epistemologías además de la de las ciencias. Así, como producto de una planificación incluyente en mayor o menor medida, las prácticas didácticas podrían ser incluyentes en mayor o menor medida.

La planificación es objeto de estudio en tanto su potencial para dirigir los procesos educativos, concretar la teoría educativa en la práctica y el desarrollo profesional docente. Para Rosselló (2010) la planificación es un proceso central, pues articula aspectos administrativos, curriculares (como contenidos y estrategias) y contextuales (como características de los estudiantes). Por ello, la planificación posee un gran potencial transformador de la realidad educativa (Almeida & França, 2018). Así mismo, durante la planificación el profesorado refleja sus compromisos pedagógicos

Tovar-Gálvez, J. C. (2020). La planificación de contenidos como oportunidad para establecer puentes entre la epistemología de las ciencias y epistemologías tradicionales. *Revista Electrónica EDUCYT*, Vol. Extra, pp.49-61.



(Franco, 2016) y epistemológicos (Ubaque, 2017; Tezci, Erdener & Atici, 2016); por lo que aquí confluye (meta)-teoría y práctica (Hentges, Mendes, Montagna & de Moraes, 2018). Por la concurrencia de tales elementos, la planificación aporta al desarrollo profesional, pues el profesorado reflexiona sobre los fundamentos, los procesos y su propia práctica (Ferreira & Klauck, 2017; Nesari & Heidari, 2014; Shen, Poppink, Cui & Fan, 2007).

### **Planificación y desarrollo de prácticas culturalmente incluyentes**

Tovar-Gálvez (2020), fundamentado en Castaño (2009), propone el Puente Epistemológico (PE) para guiar al profesorado de ciencias en planificar y desarrollar prácticas inclusivas. Para el autor el PE es un proceso didáctico, mediante el cual el profesorado involucra a los estudiantes en la explicación de situaciones desde la epistemología de las ciencias y las epistemologías tradicionales. En el caso de Colombia, las epistemologías tradicionales corresponden a los sistemas de pensamiento de comunidades indígenas, afro, rom y mestizas, de origen no europeo moderno. Durante el proceso del PE, el profesorado motiva a los estudiantes a abordar las ideas, prácticas, normas y valores de cada epistemología, para obtener elementos para construir las explicaciones. Para ello los estudiantes transitan entre las epistemologías y aprender a usarlas según el contexto cultural.

Tovar-Gálvez (2020) expresa el PE en dos principios prácticos para guiar la planificación y desarrollo de prácticas culturalmente inclusivas. El principio de *Independencia Epistemológica*, el cual reconoce la pluralidad en las formas de conocimiento y de conocer, así como de su validez intrínseca y potencial para explicar el mundo. Con este principio al profesorado identifica el dominio que diferencia a una



epistemología de la otra. Y el principio de *Similitud Epistemológica*, el cual reconoce la posibilidad de procesos interculturales, tomando como referencia aspectos en común entre las epistemologías. Así los sujetos cruzan fronteras epistemológicas, transitan hacia otras epistemologías y aprenden de cada una. Con este principio el profesorado identifica las prácticas, procesos, valores, artefactos, elementos, etc., de cada epistemología que tiene similar objetivo. Por ejemplo, la observación es una práctica común entre científicos e indígenas, con un objetivo similar: obtener información.

52

## **Metodología**

### **Objetivo**

Describir la manera en que tres profesores de química en secundaria emplean el Puente Epistemológico para planificar contenidos.

### **Población y contexto**

Esta esta investigación participaron 3 profesores de secundaria; cada uno de diferente colegio. Con el profesor 1 se trabajó durante el año 2016, con la profesora 2 en 2017 y con la profesora 3 en 2019. Con cada uno se desarrolló un seminario formativo permanente. Se abordó el Puente Epistemológico y algunos ejemplos de planificación inclusiva de contenidos de química y de epistemologías tradicionales colombianas. El trabajo entre investigador y profesores fue continuo y de retroalimentación en ambas direcciones. Aquí se estudia la última versión de lo que los profesores planificaron.

### **Criterios para la planificación de los contenidos**



Para llevar a la práctica los principios de Independencia Epistemológica y Similitud Epistemológica, se propone a los profesores definir los contenidos a enseñar, de cada epistemología, usando un conjunto de categorías. Dichas categorías permiten diferenciar el dominio de cada epistemología e identificar similitudes entre las mismas:

- Situación a resolver: es un evento, suceso o actividad del contexto diario, narrado de manera simple, entendible en su planteamiento y que describe un fenómeno natural. La meta de aprendizaje de los estudiantes explicar la situación desde las diferentes epistemologías abordadas en clase.
- Ideas: son la articulación de un conjunto de conceptos para comunicar la forma en que se puede entender el mundo. El uso de ideas ayuda a que el currículo no esté compuesto por conceptos aislados y no solo por conocimientos teóricos.
- Prácticas de producción: son las experiencias a través de las cuales cada comunidad usa su conocimiento para obtener información, originar un producto, desarrollar una tarea, resolver algo o generar nuevo conocimiento.
- Prácticas de legitimación: son las experiencias a través de las cuales cada comunidad hace uso de normas para reconocer o rechazar conocimientos y productos, para regularlos, ponerlos en práctica y difundirlos; es decir, validarlos (ciencia) o incorporarlos (tradicional).



## Criterios para analizar la información

La información a analizar es la planificación de contenidos de los profesores. Para describir cómo cada profesor usó el Puente Epistemológico, se emplean cuatro criterios: a) potencial de la situación para ser explicada desde las epistemologías, b) Independencia Epistemológica de los contenidos, c) Similitud Epistemológica entre los contenidos, y d) potencial aporte de los contenidos a la explicación.

54

## Resultados

### Profesor 1

El profesor planificó los contenidos que se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1. Contenidos planificados por el profesor 1**

Situación a explicar	
Caracterización de un sistema desde la química y desde lo tradicional	
Idea Científica	Idea Tradicional
Estequiometría y ecuaciones químicas.	Significado religioso, curativo y comunitario que la Chicha tiene para las comunidades Muiscas.
Práctica de Producción Científica	Práctica de Producción Tradicional
Elaboración de diversos sistemas de fermentación y caracterización del grado de fermentación. Pruebas de pH en diferentes momentos del proceso.	Elaboración de Chicha según la tradición de los adultos dentro de las familias de los estudiantes.
Práctica de Legitimación Científica	Práctica de Legitimación Tradicional
[Actividad no planificada]	Compartir con la comunidad la elaboración de la Chicha.

Fuente. Tovar-Gálvez (2020).



- Potencial de la situación para ser explicada desde las epistemologías: más que una situación, el profesor propone a los estudiantes una actividad (caracterizar) a desarrollar sobre un sistema y desde ambas epistemologías.
- Independencia Epistemológica de los contenidos: la IE se ve parcializada, por cuanto no define por completo las categorías que definen el dominio de la ciencia. Sin embargo, los lenguajes usados son propios de cada epistemología, garantizando la IE.
- Similitud Epistemológica entre los contenidos: la SE es implícita, pues se limita a la definición de las mismas categorías para ambas epistemologías. No hay relación explícita entre el objetivo de la práctica de producción científica y la práctica de producción tradicional (en cuanto sus objetivos).
- Potencial aporte de los contenidos a la explicación: no es explícito cómo ambas ideas y las prácticas tradicionales aportan a caracterizar (no explicar) el sistema

### Profesora 2

La profesora planificó los contenidos que se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. Contenidos planificados por la profesora 2**

<b>Situación a explicar</b>	
Los jugos de fruta cambian de sabor después de unos días fuera de la nevera. La fermentación vista desde lo tradicional y lo científico.	
<b>Idea Científica</b>	<b>Idea Tradicional</b>
Reacción química: electrones de valencia, números de oxidación y tipos de reacción.	La Chicha como bebida sagrada de nuestros antepasados Chibchas y que ahora está muy extendida en general, pero especialmente entre los campesinos.
<b>Práctica de Producción Científica</b>	<b>Práctica de Producción Tradicional</b>
Determinación de azúcares, pH y	Propiedades organolépticas de



Situación a explicar	
alcoholes en sistemas de fermentación.	diferentes tipos de Chicha.
<b>Práctica de Legitimación Científica</b>	<b>Práctica de Legitimación Tradicional</b>
Identificación de posibles errores de procedimiento.	Elaboración de Chicha en grupos, grabar videos del proceso y compartirlos.

Fuente. Tovar-Gálvez (2020).

- Potencial de la situación para ser explicada desde las epistemologías: la profesora plantea una situación cotidiana, describiendo el fenómeno del cambio de las propiedades de una bebida, a explicar desde ambas epistemologías.
- Independencia Epistemológica de los contenidos: la profesora define las categorías para cada epistemología, delimitando sus dominios. En una ocasión limita la IE al mezclar los lenguajes: “propiedades organolépticas [de la Chicha]”.
- Similitud Epistemológica entre los contenidos: es explícita porque ambas prácticas de producción comparten el objetivo de estudiar un sistema y ambas prácticas de legitimación tienen en común usar las normas de cada comunidad.
- Potencial aporte de los contenidos a la explicación: las ideas son referentes para que los estudiantes estudien el cambio en un sistema desde la reacción química o desde los tipos de Chicha. A través de las prácticas de producción y legitimación, los estudiantes pueden recolectar información sobre dicho cambio.

### Profesora 3



La profesora planificó los contenidos que se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3. Contenidos planificados por la profesora 3**

<b>Situación a explicar</b>	
En los últimos años ha aumentado la moda del piercing corporal. Muchos perforadores en varias partes del mundo recomiendan el uso de sal marina durante el proceso de curación, debido a sus propiedades curativas. ¿Por qué la sal marina puede ayudar a curar un piercing?	
<b>Idea Científica</b>	<b>Idea Tradicional</b>
Estructura y propiedades de la materia: sustancias y mezclas. [El agua de mar y la sal marina, ¿sustancias o mezclas?]	Propiedades de la sal marina como curativo. Conocimiento asociado a campesinos colombianos y comunidades indígenas.
<b>Práctica de Producción Científica</b>	<b>Práctica de Producción Tradicional</b>
Determinación de la propiedad higroscópica de la sal.	Salazón de carne cruda para ver si preserva o no la carne.
<b>Práctica de Legitimación Científica</b>	<b>Práctica de Legitimación Tradicional</b>
Identificación de posibles errores procedimentales durante el pesaje.	Entrevista a adultos sobre cómo se conservaba la carne cuando no había refrigerador. Compartir entrevistas con compañeros de clase.

Fuente Tovar-Gálvez (2020).

57

- Potencial de la situación para ser explicada desde las epistemologías: la profesora plantea un evento cotidiano para los estudiantes y una pregunta que los motiva a buscar respuestas desde ambas epistemologías.
- Independencia Epistemológica de los contenidos: la profesora define las categorías del dominio de cada epistemología y las enfoca a explicar la situación. El lenguaje empelado garantiza la IE.
- Similitud Epistemológica entre los contenidos: la SE es explícita porque las prácticas de producción tienen el objetivo común de



recolectar información y las prácticas de legitimación comparten el fin de aplicar normas de cada comunidad.

- Potencial aporte de los contenidos a la explicación: las ideas y prácticas de ambas epistemologías están dirigidas a explicar la situación. Así, potencialmente aportan a los estudiantes elementos para construir las explicaciones.

## Discusión

Los profesores se aproximaron a reflejar los principios de Independencia Epistemológica y Similitud Epistemológica del PE. Los resultados muestran que los 3 profesores se acercaron a definir de manera independiente los dominios de cada epistemología: ideas, prácticas de producción y prácticas de legitimación. Así mismo, los profesores se acercaron a identificar similitudes entre los objetivos de las prácticas de ambas epistemologías. En los 3 casos, los contenidos tienen potencial para ofrecer a los estudiantes elementos para construir las explicaciones sobre la misma situación. Es necesario guiar mejor al profesorado en el uso del lenguaje (garantizando IE) y en hacer explícitos los objetivos comunes de las prácticas (garantizando SE).

Los resultados obtenidos van en la misma dirección de los descritos por Castaño, Pacheco y Bustos (2011), en cuanto a la planificación de una enseñanza de las ciencias culturalmente inclusiva. Las autoras reportan prácticas en las que los profesores motivaron a los estudiantes a resolver problemas de la comunidad, haciendo uso de la biología y del conocimiento tradicional campesino. De esta



manera, incluir en el currículo de ciencias las epistemologías de comunidades locales, aporta a establecer puentes de diálogo para una construcción de conocimiento desde el reconocimiento, valoración y validación de las culturas que confluyen en el aula.

## Conclusiones

La planificación de contenidos, guiada por el Puente Epistemológico (PE) y sus principios de Independencia Epistemológica (IE) y Similitud Epistemológica (SE), potencialmente aproxima a los profesores a prácticas inclusivas. En los tres casos estudiados, la evidencia muestra que los profesores concretan la IE cuando definen los contenidos del dominio de la química y los del dominio Muisca y campesino colombiano. Así mismo, la evidencia muestra que los profesores concretan la SE cuando identifican que hay algunas prácticas de cada epistemología tienen objetivos similares. El lenguaje empleado y la explicitación de los objetivos comunes de las prácticas, son aspecto a considerar para guiar mejor al profesorado en nuevos procesos formativos y de acompañamiento.

59

## Referentes bibliográficos

- Almeida, G. M. & França, M. L. C. (2018). A importância do planejamento para transformação da prática docente: estudo de caso realizado em uma escola municipal De Paulo Afonso-Bahia. *Revista Rios Eletrônica*, 20, 63-80.
- Castaño, N. (2009). Construcción social de universidad para la inclusión: la formación de profesores con pertinencia y en contexto, desde una perspectiva intercultural. En D. Mato (ed.),



*Educación Superior, Colaboración Intercultural y Desarrollo Sostenible/Buen Vivir. Experiencias en América Latina (183-206).*  
Caracas: IESALC-UNESCO

Castaño, N., Pacheco, D. & Bustos, E. (2011). Aproximación a las prácticas educativas en tres contextos culturalmente diversos desde la perspectiva de los estudiantes en formación de la licenciatura en biología. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 4(7), 94-107.

Ferreira, A. G., & Klauck, I. L. (2017). Planejamento educacional: tempo, espaço e organização. *Unoesc & Ciência - ACHS*, 8(1), 105-112.

Franco. M. (2016). Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 97(247), 534-551.

Hentges, A., Mendes, A., Montagna, A., & de Moraes, M. (2018). O planejamento pedagógico: reflexões sobre a prática docente na formação inicial de professores. *Revista Thema*, 15(4), 1531-1537.

Nesari, A., & Heidari, M. (2014). The important role of lesson plan on educational achievement of Iranian EFL teachers' attitudes. *International Journal of Foreign Language Teaching & Research*, 3(5). Recuperado de <https://bit.ly/2HrXTEe>

Rosselló, M. R. (2010). El reto de planificar para la diversidad en una escuela inclusiva. *Revista Iberoamericana de Educación*, 51(4), 1-10.

Shen, J., Poppink, S., Cui, Y. & Fan, G. (2007). Lesson planning: a practice of professional responsibility and development. *Educational Horizons*, 85(4), 248-258. Recuperado de <https://bit.ly/2CCLmrM>



- Tezci, E., Erdener, M. A. & Atıcı, S. (2016). The effect of pre-service teachers' epistemological beliefs on teaching approaches. *Universal Journal of Educational Research*, 4(12A), 205-215. DOI: 10.13189/ujer.2016.041326
- Tovar-Gálvez, J. C. (2020). *Design of Intercultural Teaching Practices for Science Education –ITPSE: supporting in-service chemistry teachers to be culturally inclusive*. [Tesis de doctorado no publicada]. Halle (Saale): Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- Ubaque, D. F. (2017). Teacher research: exploring teachers' personal epistemology through narrative lens. A Colombian case. *English Language Teaching*, 10(10), 114-123. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1153872.pdf>

