



**Enseñanza de los microorganismos con estudiantes del Ciclo II de la básica primaria.
Autorreflexión del Conocimiento Didáctico del Contenido**

**Teaching of microorganisms with students of Cycle II of primary school. Self-
reflection of Didactic Content Knowledge**

**Ensino de microrganismos com alunos do Ciclo II do ensino fundamental. Auto-
reflexão do Conhecimento do Conteúdo Didático**

Martha Liliana Puentes Pardo¹

Édgar Orlay Valbuena Ussa²

Resumen

En el presente escrito se presentan resultados parciales de la investigación “Autorreflexión del Conocimiento Didáctico del Contenido microorganismo³ e implicaciones en el enriquecimiento de mi práctica en la enseñanza con estudiantes del Ciclo II de la básica primaria”, con el propósito de analizar el Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo (CDC-MO), mediante la reflexión de la práctica de la enseñanza de la primera autora, de lo declarativo de la práctica (entrevista autobiografía del recuerdo) y la acción (planificación y desarrollo parcial de unidad didáctica).

En investigación se tomaron referentes teóricos que la orientan, de los cuales se hará énfasis de algunos ellos, como: el CDC⁴ desde Valbuena, (2007) y Park y Oliver, (2013); contenidos tomando a Sanmartí, (2015) y Pozo, (1995) y acción en el aula citando a Teran (2005) y Carr y Kemmis (1988).

Los principales referentes para la selección y estructuración de los contenidos de enseñanza corresponden al conocimiento de los estudiantes, del contexto y del contenido, lo cual tiene incidencia en la organización de los contenidos de enseñanza trascendiendo los parámetros de los documentos curriculares del Ministerio de Educación Nacional.

¹ Docente de la secretaría de Educación de Bogotá y estudiante de maestría Estudios Contemporáneos en la enseñanza de la Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Correo: mlpuentesp@upn.edu.co

² Docente investigador Universidad Pedagógica Nacional. Correo: valbuena@pedagogica.edu.co

³ Conocimiento Didáctico del Contenido-Microorganismo.

⁴ Conocimiento Didáctico del Contenido.



En las prácticas pedagógicas y didácticas, predomina la enseñanza alrededor del tópico salud humana, trabajando: conceptos como el modelo del ser vivo, niveles de organización, fortalecimiento de sistema inmune; actitudes y valores como el cuidado de sí y del otro; procedimientos como la interpretación de información de alimentos con probióticos, resultados de exámenes bioclínicos, entre otros.

Palabras clave: Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo, autorreflexión docente, conocimiento de los estudiantes, contenidos de enseñanza y conocimiento del contexto.

Abstract

This paper presents partial results of the research "Self-reflection of Didactic Knowledge of Microorganism Content and implications for the enrichment of my practice in teaching with students of Cycle II of elementary school", with the purpose of analyzing Didactic Knowledge of Microorganism Content (CDC-MO), by reflecting on the teaching practice of the first author, on the declarative of the practice (memory autobiography interview) and action (planning and partial development of the didactic unit).

In research, theoretical references were taken that guide it, of which emphasis will be made on some of them, such as: the CDC from Valbuena, (2007) and Park and Oliver, (2013); contents taking Sanmartí, (2015) and Pozo, (1995) and action in the classroom citing Teran (2005) and Carr and Kemmis (1988).

The main references for the selection and structuring of the teaching contents correspond to the knowledge of the students, of the context and of the content, which has an impact on the organization of the teaching contents, transcending the parameters of the curricular documents of the Ministry of National Education.

In pedagogical and didactic practices, teaching around the topic of human health predominates, working on: concepts such as the model of the living being, levels of organization, strengthening of the immune system; attitudes and values such as caring for oneself and for others; procedures such as the interpretation of information on foods with probiotics, results of bioclinical examinations, among others.

Keywords: Didactic Content Knowledge of the Microorganism, teacher self-reflection, student knowledge, teaching content and knowledge of the context.



Resumo

Este artigo apresenta resultados parciais da investigação “Autorreflexão do Conteúdo Didático do Conhecimento do Microorganismo e implicações para o enriquecimento da minha prática no ensino com alunos do Ciclo II do ensino básico”, com o objetivo de analisar o Conteúdo Didático do Conhecimento do Microorganismo (CDC-MO), refletindo sobre a prática pedagógica do primeiro autor, o declarativo da prática (entrevista autobiográfica de memória) e a ação (planeamento e desenvolvimento parcial da unidade didática).

Na pesquisa foram tomados referenciais teóricos que a orientam, dos quais se dará destaque a alguns deles, tais como: o CDC de Valbuena, (2007) e Park e Oliver, (2013); conteúdos tomando Sanmartí, (2015) e Pozo, (1995) e ação na sala de aula citando Teran (2005) e Carr e Kemmis (1988).

As principais referências para a seleção e estruturação dos conteúdos de ensino correspondem ao conhecimento dos alunos, do contexto e do conteúdo, o que tem impacto na organização dos conteúdos de ensino, transcendendo os parâmetros dos documentos curriculares do Ministério da Educação Nacional.

Nas práticas pedagógicas e didáticas predomina o ensino em torno da temática da saúde humana, trabalhando-se: conceitos como modelo do ser vivo, níveis de organização, fortalecimento do sistema imunológico; atitudes e valores como cuidar de si e dos outros; procedimentos como interpretação de informações sobre alimentos com probióticos, resultados de exames bioclínicos, entre outros.

Palavras chave: Conhecimento didático do conteúdo do Microorganismo, autorreflexão do professor, conhecimento do aluno, conteúdo de ensino e conhecimento do contexto.

Introducción

El objetivo de la investigación es caracterizar elementos del CDC-MO a partir de la autorreflexión de la práctica docente, para enriquecer su acción en el aula y el diseño de una unidad didáctica en la enseñanza de microorganismos como hongos y bacterias dirigido a estudiantes del Ciclo II de la básica primaria, que surge de las dificultades y necesidades en la enseñanza de contenidos complejos como microorganismos, que se relacionan con su comprensión que no es fácil porque no son visibles a simple vista, por la falta de



infraestructura y dotaciones para realizar trabajos-prácticos laboratorios ⁵, la desfinanciación de la educación por parte del estado, la tendencia de un currículo que aisla los contenidos, las ideas previas que tienen los estudiantes al asignarles roles perjudiciales a los microorganismos y la necesidad de construir conocimiento a partir de la autorreflexión de las prácticas en la enseñanza de la vida y lo vivo que le da valor al profesor como sujeto de conocimiento; por lo que la pregunta orientadora de la investigación es:

¿Cómo la autorreflexión del Conocimiento Didáctico del Contenido microorganismo, contribuye al enriquecimiento de mi práctica en la enseñanza con estudiantes del ciclo II de la básica primaria?

La investigación se orienta desde referentes teóricos como el CDC que de acuerdo con (Valbuena, 2007) es “el conocimiento que posee el profesor, que es utilizado durante la enseñanza de un contenido específico, para lograr el aprendizaje de los estudiantes y que le posibilita de una manera fundamentada orientar la construcción del conocimiento escolar sobre la ciencia”, y que se constituye de distintos componentes (propósitos, contenidos y estrategias de enseñanza, evaluación de los aprendizajes, conocimiento del contexto, autoeficacia) y su caracterización y análisis posibilitan la reflexión y mejoramiento de la enseñanza (Park y Oliver, 2013).

De acuerdo con Sanmartí, (2015) los contenidos de enseñanza son vistos desde la relación de lo conceptual, procedimental y actitudinal y no deben estar separados, puesto que enseñar ciencia es más que eso, y los estudiantes simultáneamente aprenden integrándolos; según Pozo, (1995), además de ser significativos, en su selección deben ser comprensibles a fenómenos naturales socialmente relevantes para que los estudiantes sean capaces de actuar coherentemente y que permitan que evolucione el modelo de conocimiento inicial a un nuevo modelo más cercano a la ciencia actual. En vez de enseñar un cúmulo de datos y hechos, se requiere trabajar con los estudiantes conceptos estructurantes los cuales abarcan los demás contenidos, derivando varios conceptos específicos (Pozo,1995).

En cuanto a la práctica, es decir la acción en el aula de clase, se caracteriza porque se desarrolla en un entorno escolar en donde los actores son los estudiantes y docentes para mejorar la calidad de la acción, a través de un ciclo en espiral de planificación, acción, reflexión y evaluación de resultados de la acción Kemmis, (1992) citado por Terran, (2005).

⁵ TPL: Trabajos Prácticos Laboratorios.



Para el diseño de unidad didáctica de acuerdo con Sanmartí, (2015), se requiere definir los propósitos de enseñanza que se relacionan con el qué y el cómo; las fuentes que guían el diseño teniendo en cuenta la intuición y la experiencia del docente; y criterios para la definición de finalidades y objetivos, la selección de contenidos, su organización y secuenciación; la organización y secuencia de las actividades

En el análisis de la caracterización del CDC-MO, se identifican que las ideas previas de los estudiantes se relacionan con los roles perjudiciales que les atribuyen a los microorganismos porque generan enfermedades, habitan en lugares poco higiénicos; con la ubicación del modelo ser vivo puesto que asumen que las bacterias ven, sienten, poseen corazón y que los hongos no se reproducen y con las características generales en la diferenciación que tienen porque confunden las bacterias con animales y los hongos con plantas. El conocimiento de las realidades próximas de los estudiantes de microorganismos, se inclinan por las vivencias con la enfermedad de la COVID-19, sus síntomas, cuidado del otro (normas de bioseguridad), tratamiento y creencias de la familia y personas fuera de este círculo.

A partir del conocimiento de las ideas previas de los estudiantes y sus realidades próximas, la docente reflexiona y planifica, que por los intereses y dificultades se relacionan con el contenido estructurante de la salud y específicos como: el modelo del ser vivo, niveles de organización biológico, fortalecimiento del sistema inmune y enfermedades relacionadas con su contexto.

Metodología

La investigación se realizó desde el paradigma cualitativo y la perspectiva interpretativa. Para la categorización y análisis de los componentes del CDC-MO se abordan en dos momentos, lo declarativo y la acción en el aula. En lo declarativo inicialmente se realizó una entrevista semiestructurada abierta evocación del recuerdo y el ReCo , desde ” Díaz y Martínez, (2013) y Loughran, (2004), luego se procedió a realizar la transcripción y la categorización elaborada en una matriz, acogiendo el modelo del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (Valbuena 2007, Dueñas 2019, Duarte 2020) y analizada desde la técnica de análisis de contenidos apoyada con la información de (Abela, 2002 y Bardín, 1996); y la acción es la práctica en el aula de la clase con estudiantes del Ciclo II de la básica primaria de la I.E.D. La Floresta Sur, la cual permite tomar decisiones



con la autorreflexión constante e identificar intereses y dificultades de las y los niños, para la planificación de contenidos y actividades.

Resultados

A continuación, se presentan resultados parciales de los componentes del CDC_MO como: conocimiento del estudiante, del contenido, del contexto, de las estrategias, la evaluación y de las finalidades; de los cuales los tres primeros componentes tienen mayor relación con el CDC-MO, por lo que solamente se hará énfasis en ellos en el presente escrito, sin dejar atrás que los otros componentes también forman parte de la investigación.

A partir de la explicitación, sistematización y autorreflexión de la experiencia docente, en lo que atañe a los contenidos asociados al concepto estructurante microorganismo que se enseña a niños de primaria, se identificó que lo que enseña está orientada fundamentalmente por los conocimientos del contexto, de los estudiantes y del currículo. Estos componentes orientadores le han posibilitado a la profesora enseñar microorganismos tomando como referentes articuladores tópicos de integración curricular como las relaciones entre los microorganismos y la salud de los estudiantes.

En cuanto a la toma de decisiones del qué enseñar la profesora tiene en cuenta las características del contexto para la secuenciación y la articulación de contenidos, como las limitaciones en infraestructura y dotación de materiales para realizar trabajos prácticos laboratorios y las realidades próximas de los estudiantes en las que se evidencian enfermedades humanas frecuentes en la sociedad causadas por microorganismos (COVID-19, caries, entre otras); y los probióticos en la alimentación humana.

Otro elemento estructurante para orientar las prácticas de la docente es el conocimiento de las ideas previas de los estudiantes, las cuales se relacionan con la visión que tienen la mayoría de ellos sobre los microorganismos, en donde les atribuyen roles perjudiciales porque generan enfermedades al cuerpo humano, al afirmar que son dañinos porque habitan en lugares sucios, al confundir los hongos con plantas, bacterias con animales, el tratamiento con antibiótico de las enfermedades generadas por microorganismos sin tener cuenta quién es el que causa la enfermedad.

El diálogo abierto y reflexivo y el abordaje de preguntas contextuales de los estudiantes le permite a la docente construir relaciones con el currículo que se relacionan con la enfermedad de la COVID-19 (el contagio y medidas para evitar su propagación) y sus



tratamientos, la elaboración de alimentos con microorganismos (bacterias y hongos), evidencia de ello es cuando la docente afirma en la entrevista evocación del recuerdo “*es importante enseñar la clasificación de los microorganismos porque los estudiantes a partir de características generales permiten que ellos identifiquen cuáles son los organismos que producen las enfermedades y pueden empezar a decidir el tratamiento de la enfermedad... por ejemplo ellos asumían que el COVID-19 es una bacteria... ¿Qué sucedería si me como un hongo de una fruta descompuesta?*”.

A partir de los intereses y las ideas previas de los estudiantes, se realizan TPL para establecer valoraciones de los microorganismos relacionados con la salud como la elaboración de alimentos probióticos, interpretación de resultados de exámenes médicos, selección de alimentos que venden en supermercados a partir del análisis de la información de probióticos presente en las etiquetas modelización, y observación de micropreparados de células bacterianas y hongos unicelulares.

Al conocer las ideas previas e intereses de los estudiantes, la profesora estructura contenidos estructurantes de enseñanza que se relacionan con el tópico de la salud, de los cuales emergen contenidos específicos como el modelo del ser vivo; características de los microorganismos por la necesidad de diferenciarlos; el fortalecimiento del sistema inmune; las características de enfermedades respiratorias causadas por agentes microbianos, los hábitos de higiene y normas de bioseguridad, las valoraciones positivas de los microorganismos en la elaboración de alimentos, medicamentos y las vacunas.

En cuanto a los resultados obtenidos en la acción de la práctica de enseñanza, la docente planifica y desarrolla una unidad didáctica de microorganismos, tomando como base la reflexión de su CDC-MO declarativo, lo que le permite tomar decisiones para definir propósitos y estructurar contenidos y actividades de enseñanza, desde la perspectiva de la salud humana.

Para la toma de decisiones en la estructuración de contenidos inicialmente se planificaron actividades de exploración como el conocimiento de las ideas previas y realidades próximas, a través de actividades como el diálogo abierto y reflexivo, representaciones teatrales cortas, escritos de historias de vida y plenarias en donde el hilo conductor fueron preguntas contextualizadas como, por ejemplo, “*de acuerdo con lo que representas en la obra de teatro ¿qué características tiene quién genera le enfermedad de la COVID-19? ¿quién crees que produce la enfermedad de la COVID-19? ¿Cómo cuido al otro?*”.



En las ideas previas los estudiantes al igual en los resultados de lo declarativo también asumen que las bacterias generan enfermedades, habitan en lugares sucios, confunden las bacterias con animales, los hongos con plantas, que las bacterias son virus y que ellas reproducen los virus, además que las bacterias tienen pelitos, son inteligentes porque saben a quién contagiar, oyen, sienten como los humanos, se mueven, se reproducen porque contagian, tienen corazón porque respiran y se nutren, que los hongos no se reproducen y son venenosos. En las historias de vida los estudiantes comentan de sus realidades próximas como la enfermedad de la COVID-19 (contagio, síntomas, prevención y tratamientos), y las creencias que tienen las familias en la decisión de tomar antibióticos para el tratamiento de las enfermedades sin tener en cuenta quién las genera, y la falta de credibilidad de la existencia y los efectos negativos del virus de la COVID-19 provocando la muerte a personas cercanas al grupo familiar.

“cosas que pasaron en el covid...mi abuelo, mi abuela hasta un vecino murió porque no creían en el COVID-19 y eso paso en el barrio”.

Desde el conocimiento de las ideas previas y realidades próximas de los microorganismos de los estudiantes en la acción y lo declarativo, la docente reflexiona y toma decisiones para secuenciar actividades desde contenidos estructurantes y específicos que son relevantes para los estudiantes, de los cuales los resultados reflejan qué es importante enseñar las características de los seres vivos “modelo ser vivo”, niveles de organización y la valoración intrínseca que tiene el humano acerca del papel que cumplen los microorganismos en la alimentación, la salud (vacunas y antibióticos), equilibrio en el ecosistema y otros usos industriales.

Conclusiones

En lo declarativo se evidencia que las ideas previas que tienen los estudiantes de microorganismos (bacterias y hongos), se relacionan con roles perjudiciales que causan en el cuerpo humano como enfermedades, expresado por las realidades próximas con la enfermedad de la COVID-19, además se les dificulta reconocer su importancia en la alimentación, en el uso de la medicina (vacunas y antibióticos), en el equilibrio del ecosistema y otros usos industriales.

En lo declarativo de la práctica docente en la enseñanza de los microorganismos el contexto se relaciona con dificultades como la falta de implementación de espacios y



dotaciones para realizar TPL, la desfinanciación de la educación por parte del estado y la tendencia de un currículo que aísla los contenidos, además que el contexto proporciona información a los estudiantes de los microorganismos que influyen en sus ideas previas.

A partir del conocimiento de las ideas previas las cuales permiten identificar intereses y dificultades de los estudiantes, las realidades próximas y las características del contexto, la docente estructura contenidos específicos relacionados con el contenido estructurante salud, como: modelo del ser vivo, características generales de los microorganismos que los diferencian, el fortalecimiento del sistema inmune, enfermedades cotidianas, el papel que tienen los microorganismos en la medicina, la alimentación, en equilibrio del ecosistema y usos industriales.

Desde la caracterización y el análisis de los componentes del CDC-MO declarativo, la docente autorreflexiona y planifica contenidos y actividades que enriquecen su práctica en la acción en el aula con los estudiantes del ciclo II de la básica primaria y la ubica como sujeto de conocimiento.

Las realidades próximas e ideas que identifica la docente en la acción de hongos y bacterias son similares, pero difieren porque los niños evidencian otras dificultades en cuanto a la reproducción de los hongos, al número de células que tienen las bacterias y a las creencias en cuanto a la decisión del tratamiento de las enfermedades y a la existencia de microorganismos que ocasionan la muerte.

En la reflexión de la enseñanza de los microorganismos la profesora enriquece su práctica, mediante la complejización del currículo a partir del conocimiento de sus estudiantes y la identificación de problemas contextuales relevantes para la sociedad y de limitaciones en el contexto escolar.

Referencias

- Cool, C. y Pozo, JI (1994). *Los contenidos de la reforma*, Santillana s.a. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6338002>
- Benitez, Manuel. (2018). Oliver, J.S. y Park, S. (2008) Revisiting the Conceptualization of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand Teachers as Professionals. file:///C:/Users/mpuen/Downloads/RISE_2011.pdf



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Sanmarti, N (2000). *El diseño de Unidades Didácticas*. En: Perales, F. Cañal, P. (Compiladores). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil. pp. 239-266. <https://www.uepc.org.ar/conectate/wp-content/uploads/2015/04/El-dise%C3%B1o-de-unidades-did%C3%A1cticas.pdf>

Terran de Serrentini, M (2005). *La investigación-acción en el aula: tendencias y propuestas para la enseñanza de las matemáticas en sexto grado*. Educere, 9(29), 171-179. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35602905>.

Valbuena, E (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuro docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)* [Tesis de doctorado]. Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/7731/1/T30032.pdf>