

Propuesta didáctica para la enseñanza de antimicrobianos en Medicina Veterinaria

Didactic proposal for the teaching of antimicrobials in Veterinary Medicine

Proposta didática para o ensino de antimicrobianos em Medicina Veterinária

Ma. Evangelina Carezzano ¹
Elina B. Reinoso ²

Resumen.

Esta propuesta propone una clase de laboratorio para la carrera Medicina Veterinaria, abordando el tema "Antibióticos", con un ejercicio teórico, incursionando desde lo epistemológico e incluyendo metáforas, a fin de mejorar nuestras prácticas de enseñanza para lograr motivar a los estudiantes en la toma de conciencia y responsabilidad sobre el uso racional de antibióticos. Estos conocimientos serán aplicados a lo largo de su vida profesional como por ejemplo al efectuar análisis, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de los animales; al formular y elaborar específicos farmacológicos y preparados biológicos para certificar la calidad de los mismos y controlar su distribución y expendio, entre otros. El objetivo de este proyecto ha sido mejorar la propuesta de aprendizaje en la temática sobre antimicrobianos con el fin de favorecer la conceptualización científica en los estudiantes. Integrando la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento científico con problemas prácticos y reales, con preocupaciones sociales más amplias en el presente contexto histórico. A fin de contribuir a superar la disociación teoría-práctica, se pretende explicar la importancia de este práctico relacionando los problemas sanitarios a causa del mal uso de antibióticos.

Palabras clave.

Propuesta Didáctica, Antimicrobianos, Medicina Veterinaria.

¹ Universidad Nacional de Río Cuarto-INBIAS, Córdoba, Argentina, ecarezzano@exa.unrc.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3442-996X>

² Universidad Nacional de Río Cuarto-INBIAS, Córdoba, Argentina, ereinoso@exa.unrc.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7724-8379>

Abstract.

This proposal proposes a laboratory class for the Veterinary Medicine career, addressing the topic "Antibiotics", with a theoretical exercise, venturing from the epistemological and including metaphors, to improve our teaching practices to motivate students in making awareness and responsibility on the rational use of antibiotics. This knowledge will be applied throughout his professional life, such as when carrying out analysis, diagnosis, prevention, and treatment of animal diseases; when formulating and elaborating specific pharmacological and biological preparations to certify their quality and control their distribution and sale, among others. The objective of this project has been to improve the learning proposal about antimicrobials to promote scientific conceptualization in students. Integrating reflection on the nature of scientific knowledge with practical and real problems, with broader social concerns in the present historical context. To help overcome the theory-practice dissociation, it is intended to explain the importance of this practice by relating health problems due to the misuse of antibiotics.

Keywords.

Didactic proposal, Antimicrobials, Veterinary Medicine...

Resumo.

Esta proposta propõe uma aula laboratorial para a carreira de Medicina Veterinária, abordando o tema "Antibióticos", com um exercício teórico, aventurando-se desde o epistemológico e incluindo metáforas, de forma a melhorar as nossas práticas pedagógicas para motivar os alunos na tomada de consciência e responsabilidade sobre o racional uso de antibióticos. Esses conhecimentos serão aplicados ao longo de sua vida profissional, como na realização de análises, diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças animais; ao formular e elaborar preparações farmacológicas e biológicas específicas para certificar sua qualidade e controlar sua distribuição e comercialização, entre outros. O objetivo deste projeto tem sido melhorar a proposta de aprendizagem sobre o tema antimicrobianos, a fim de promover a conceituação científica nos alunos. Integrar a reflexão sobre a natureza do conhecimento científico com problemas práticos e reais, com preocupações sociais mais amplas no contexto histórico atual. A fim de ajudar a superar a dissociação teoria-prática, pretende-se explicar a importância dessa prática, relacionando problemas de saúde decorrentes do uso indevido de antibióticos.

Palavras-chaves.

Proposta Didática, Antimicrobianos, Medicina Veterinária.

Fecha de recepción: 16/12/2022

Fecha de aceptación: 17/05/2023

Resumen Extendido

La presente propuesta de trabajo pretende articular y sistematizar conocimientos vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias para los estudiantes de la asignatura Microbiología, presentada en el segundo cuatrimestre del segundo año, de la carrera Medicina Veterinaria. Se parte del posicionamiento asociado a una didáctica de carácter reflexivo y no prescriptivo. Nuestra tarea como docentes es un verdadero desafío no solo de organización y gestión de la docencia sino también de nuestro rol como mediador social y cultural (De Longhi, 2000). El aprendizaje de los estudiantes es el resultado de decisiones políticas y docentes, se trata de lograr, con este trabajo, un mayor protagonismo de los mismos involucrando la responsabilidad y motivación (Santos Guerra, 2015).

Se trabajará en la asignatura Microbiología (código 3070), correspondiente a la carrera Medicina Veterinaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, de la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC). Es de cursado obligatorio, de régimen cuatrimestral, se encuentra ubicado en el segundo año del currículo, en el segundo cuatrimestre.

El curso tiene una carga horaria total de 120 hs, con 9 hs semanales y cuenta con cinco teóricos, dos clases de resolución de problemas o trabajos prácticos semanales. Asimismo, se desarrollan dos trabajos prácticos de laboratorio. Las clases teórico-práctico y las prácticas de laboratorio se alternan semana de por medio. Estos ejercicios de laboratorio se desarrollan en 2 hs por día, dos veces por semana y semana de por medio.

La asignatura contribuye al perfil del egresado que, en términos generales, al finalizar la carrera debe reunir conocimientos de los métodos, técnicas e instrumentos destinados al diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de los animales, como así también debe mostrar capacidad para aplicar estrategias para la prevención, control y erradicación de las enfermedades en animales y considerar aquellas de riesgo profesional que se transmiten al hombre.

Medicina Veterinaria es una carrera masiva, por lo que el promedio de alumnos por curso es de 320 aproximadamente. Algunos de los estudiantes trabajan, son sostenes de familia, con edades y contextos socio-culturales y económicos diferentes. Muchos de ellos provienen de diferentes localidades, provincias e incluso países vecinos.

La formación de individuos y comunidades, involucrando la comunicación de conocimientos y aprendizajes de conceptos y fenómenos científicos, influenciados por el contexto histórico, como proceso dinámico

se considera “educación científica”. Dentro de este concepto, surgen incógnitas sobre la metodología de transmitir y asimilar los conocimientos, que modelos utilizar, y cómo tratar los saberes previos adquiridos por los estudiantes (Reinartz Estrada, 2012).

A partir de dudas, reprobaciones en parciales y finales realizados por los estudiantes notamos como problema la “falta de motivación” en algunas clases prácticas donde se presentan conceptos relevantes en la asignatura. Como docentes responsables hemos observado una baja motivación o desinterés en el tema antimicrobianos. El mismo es un tema clave en Salud Pública y en Contaminación Ambiental. Estos conceptos se trabajan en el temario III: Acción de agentes antimicrobianos, correspondiente al programa de la asignatura Microbiología (3070).

En relación al aprendizaje y motivación, se considera relevante para el aprendizaje del alumnado el estado emocional de los mismos, aquellos que estén pasando por situaciones de angustias, problemas económicos, tristezas, fracasos, entre otros, tendrán dificultades para alcanzar buenos resultados. Para un aprendizaje significativo los saberes deben tener lógica interna, externa y condición emocional favorable (Santos Guerra, 2015).

Una cuestión importante a tener en cuenta es conocer la situación actual de los educadores, reflexionar sobre la práctica y evolución de cada clase. Es decir, si el docente puede integrar nuevas estrategias de enseñanzas, innovando, trabajando de manera colaborativa con colegas ó si sólo continúa con las “clases normales (habituales)” procurando que los estudiantes aprendan de manera tradicional el contenido que se les brinda de la misma manera año tras año. La tarea del docente es enseñar a los estudiantes a pensar, decidir y actuar en el mundo real (Trillo Alonso, 2005); se convierte en un verdadero desafío de organización, gestión de docencia y su rol como mediador social y cultural (De Longhi, 2000). A través de procesos de diálogo entre teoría-práctica y trabajo colaborativo, el profesor debe articular entre problemas y reflexiones del conocimiento práctico y didáctico (Astudillo y Rivarosa, 2014). Para demostrar si fue efectivo la labor como docente es necesario evaluar activamente la capacidad de los alumnos de poner en acción el conocimiento adquirido (Trillo Alonso, 2005).

Con base en lo anteriormente expuesto, el objetivo de este proyecto ha sido mejorar la propuesta de aprendizaje en la temática sobre antimicrobianos con el fin de favorecer la conceptualización científica en los estudiantes. Integrando la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento científico con problemas prácticos y reales, con preocupaciones sociales más amplias en el presente contexto histórico. A

fin de contribuir a superar la disociación teoría-práctica (Astudillo y Rivarosa, 2012), se pretende explicar la importancia de este práctico relacionando los problemas sanitarios a causa del mal uso de antibióticos. Los antibióticos son medicamentos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas, la resistencia se produce cuando las bacterias mutan en respuesta al uso de estos fármacos. Estas bacterias farmacorresistentes (FR) pueden causar infecciones en el ser humano y en los animales, ocasionando dificultades al momento del tratamiento. Como consecuencia, se incrementan costos médicos, se prolongan estancias hospitalarias y aumenta la mortalidad. La FR empeora donde los antibióticos se pueden adquirir sin receta médica para uso humano o veterinario. En los países que carecen de directrices terapéuticas normalizadas, el personal sanitario y veterinario tiene tendencia a prescribirlos, y la población general a consumirlos, en exceso. Además, se utilizan antibióticos a gran escala y sin tomar conciencia, para estimular el crecimiento y para prevenir enfermedades en animales sanos. Si no se toman medidas urgentes, el mundo está abocado a una era post-antibióticos en la que muchas infecciones comunes y lesiones menores volverán a ser potencialmente mortales (OMS, 2020).

De esta manera, la propuesta a desarrollar debe ser superadora, a fin de mejorar nuestras prácticas de enseñanza para lograr motivar a los estudiantes en la toma de conciencia y responsabilidad sobre el uso racional de antibióticos. Estos conocimientos serán aplicados a lo largo de su vida profesional como por ejemplo al efectuar análisis, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de los animales; al formular y elaborar específicos farmacológicos y preparados biológicos para certificar la calidad de los mismos y controlar su distribución y expendio, entre otros.

Para el desarrollo de la actividad se tiene en cuenta el contexto presente en la clase: situación socio-cultural, ambiental, momento histórico, contexto lingüístico y el contexto mental del docente y alumnos (De Longhi, 2000).

En la presente propuesta se propone una clase de laboratorio con un ejercicio teórico, incursionando desde lo epistemológico e incluyendo metáforas. Se propone que los estudiantes trabajen en grupos, se les brindará una imagen rica en conexiones para poder ser analizado desde distintos ámbitos como disparador del tema. Se entregará una imagen del Dr. Alexander Fleming, con la frase: "Descubrí la Pólvora".

El descubrimiento de la penicilina, antibiótico natural, por el médico y científico A. Fleming, en el año 1928, fue el "accidente" más importante

de la historia. Este doctor olvidó, en su desordenado laboratorio, una placa de Petri con cultivo bacteriano donde por casualidad creció un hongo contaminante. Gracias a su importante capacidad de observación, notó que las colonias bacterianas crecidas alrededor de este hongo eran de apariencia extraña, la sustancia producida por el hongo contaminante *Penicillium* tenía capacidades antibacterianas. El descubrimiento del antibiótico Penicilina significó un cambio radical para la medicina moderna iniciando la llamada era de los antibióticos.

Se pretende que la imagen introduzca a los alumnos a la curiosidad y a cuestionamientos relacionados al tema. Como expresa Freire (2004), hay que traer al alumno hasta la intimidad del movimiento de su pensamiento. Esto generará diferentes opiniones y discusiones entre los estudiantes, en función de lo que saben los alumnos y de los conocimientos previos brindados por otras asignaturas. También pondrán en juego sus creencias y supuestos. Además, se les pedirá que busquen alguna noticia actual sobre resistencia a antibióticos, luego entre todos se hará una discusión donde se expongan dudas e ideologías sobre ambas imágenes. Se analizarán distintos aspectos entre ellos, la historia de los antibióticos, condiciones socio-culturales de esa época, el uso y abuso de los fármacos actualmente, entre otros aspectos importantes que surjan en la clase. Se pretende que los estudiantes aprendan a describir, explicar, argumentar y debatir acerca del tema propuesto, es decir, a comprender el lenguaje de la "biología" (De Longhi, 2018). La metáfora utilizada cumpliría una función argumentativa, que puede relacionarse con la ética profesional, y la manera de aplicar la ciencia para fines benéficos o no. El descubrimiento de la pólvora fue un suceso muy importante, en la antigua China descubrieron un producto que revolucionó el mundo. La invención se originó como una medicina, buscando la fórmula de la inmortalidad, pero resultó en un producto peligroso, al cual algunos alquimistas chinos añadían líquidos a la mezcla para evitar incendios. Este producto revolucionó de manera radical las batallas, invasiones y guerras. La pólvora sirvió para crear fuegos artificiales, pero principalmente para matar o someter con armas de fuego a diferentes civilizaciones, lo que puede compararse con el descubrimiento de los antibióticos, con el uso y abuso de los mismos.

Previamente en las clases teóricas se les brinda información relevante para abordar el tema propuesto: Esterilización, Antisepsia, Desinfección y Quimioterapia antimicrobiana. Toxicidad selectiva. Agentes Físicos: esterilizantes y desinfectantes. Agentes Químicos: antisépticos, desinfectantes y quimioterápicos antimicrobianos. Antibióticos. Concepto. Origen. Clasificación. Mecanismos de acción. Principales antimicrobianos

de uso clínico. El antibiograma: concepto y aplicaciones. Valoración de los antimicrobianos: Concentración Inhibitoria Mínima (CIM), Concentración Bactericida Mínima (CBM).

Distribución de los estudiantes y plan de trabajo

La metodología descrita aquí fue diseñada para ser realizada en el transcurso de dos clases de laboratorio de una duración de 2h cada una, organizando a los alumnos en grupos de trabajo (4 o 5).

Organización de las clases

Actividad 1: A fin de mejorar la propuesta de aprendizaje en la temática sobre antimicrobianos, se les brinda el material a los alumnos, es decir la foto del Dr. A. Fleming en su laboratorio con la frase “Descubrí la Pólvora” (Figura 1). Los estudiantes comienzan a observar, realizar investigaciones sobre la fotografía entregada, encabezan un debate y argumentan la frase que acompaña la fotografía. Como actividad de deber, se les da como iniciativa la búsqueda de noticias actuales relacionadas a los usos, abusos y/o resistencia de los antibióticos para la siguiente clase.



Figura 1: Dr. A. Fleming. Tomado de: <https://blogs.publico.es/version-libre/tag/alexander-fleming/>

La propuesta está preparada para que los estudiantes construyan pensamientos, juicios/razonamientos/ personales y críticos sobre uso de los antibióticos. Los casos significativos brindan sentido humano a la reflexión sobre la ciencia; la imagen contextualizada del momento de trabajo de un científico desde una perspectiva principalmente socio-histórica (Rivarosa et al., 2013).

Actividad 2: En el segundo día, cada grupo expone lo investigado. Entre todos se realiza un debate constructivo sobre la importancia del descubrimiento de los antibióticos, sobre el contexto histórico, socio-cultural y económico, también surge, a raíz de las noticias actuales, una conciencia ambientalmente amigable y una ética responsable por cada uno de los estudiantes. Los estudiantes serán evaluados, de manera Formativa, no por el clásico informe escrito, si no por su capacidad de investigación, análisis y construcción de un debate. La actividad permite estimular en los alumnos el examen de ideas, para que puedan establecer nexos con situaciones nuevas y aquellas que ya han aprendido.

A partir de la imagen y del texto se espera que los alumnos interpreten, analicen la situación, la comparen con otros casos, lo vinculen a la vida en sociedad, realicen analogías y apliquen distintos conocimientos, de manera tal de hacer más entendible y amena la teoría.

El uso de la historia de las ciencias puede ser abordada desde diferentes perspectivas y contextos problemáticos (Castillo Ayala, 2008) y en los procesos de recontextualización de saberes es una herramienta fundamental para la construcción de conocimiento, la complejidad de la problemática involucrada se evidencia en campos de conocimientos requeridos para su comprensión e investigación como análisis histórico epistemológico y sociológico de las disciplinas (Castillo Ayala, 2008). Hoy en día se busca dar un papel más activo a los estudiantes en sus procesos de aprendizaje (Gómez Galindo, 2013), esto es posible a sucesivos cambios en diversas perspectivas teóricas como en la "metáfora" (Amieva, 2007).

Esta propuesta se aborda a partir de un problema de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias a fin de integrar los conceptos previos que traen los estudiantes con los nuevos que van adquiriendo, facilitando el proceso de conceptualización científica, solucionando el problema desde una perspectiva interdisciplinar y construyendo nuevos saberes (Reinartz Estrada, 2012).

Se promueve, que el alumno tenga un papel activo al investigar, observar y exponer, en lugar de sólo escuchar y participar en discusiones

rutinarias (papel pasivo). Permite, además, estimular al alumno y comprometerse en la investigación, en aplicación de procesos intelectuales, implicarse en hechos ocurridos en la sociedad y su impacto, entre otros. Si se les exige a los alumnos detenerse a investigar y reflexionar sobre algún tema en particular, esa actividad tendrá más valor educativo (Gvirtz y Palmidessi, 2006).

Objetivos de Aprendizaje:

Con base a estas consideraciones, al finalizar esta clase de laboratorio, el alumnado puede:

1. Capacitarse en la interpretación y discusión.
2. Describir, explicar, argumentar y debatir.
3. Adquirir destrezas para comunicar lo aprendido por medio del lenguaje oral a través de la discusión y debate entre el alumnado.
4. Desarrollar capacidades vinculadas al pensamiento crítico y el trabajo colaborativo con sus compañeros.

Esta propuesta intenta brindar herramientas como conceptos estructurantes, es decir, cuya construcción transforma o reestructura el sistema cognitivo de quien aprende, permitiendo adquirir nuevos conocimientos, transformar los conocimientos anteriores y superar obstáculos epistemológicos. Estos conceptos señalan hitos principales de cambio conceptual en una disciplina, pudiendo contribuir también a superar los obstáculos epistemológicos de los estudiantes (Astudillo et al. 2018).

Según Astudillo et al., (2007), es necesario un cambio de mentalidad del docente y de las condiciones en que se realiza la actividad para conseguir cambios efectivos en la educación. Las concepciones epistemológicas y pedagógicas de los profesores suelen ser los obstáculos principales de innovar en los ejercicios prácticos. Es necesaria la formación del docente para lograr un cambio conceptual, metodológico y actitudinal.

El proceso evolutivo entre las concepciones iniciales y las modificadas del propio estudiante es lo que se denomina como cambio conceptual, es la transformación del conocimiento común hasta convertirse en científico. La construcción de un nuevo conocimiento se genera cuando el estudiante toma conciencia de las inconsistencias existentes entre los diversos momentos de la conceptualización. Con base en el cambio conceptual,

varios trabajos argumentan que todo saber es la continuación de conocimientos ya adquiridos, incorporan nuevos saberes, que tienen como funcionalidad cuestionar, referir y expresar a fin de elaborar un concepto científico (Reinartz Estrada, 2012).

Todos los seres humanos necesitamos, en algún momento, diversos tipos de ayuda para adquirir habilidades y saberes. Todos nacemos con cierto potencial de desarrollo, es decir, la diferencia entre lo que una persona puede hacer por sí misma y lo que podría hacer si contara con la ayuda de otra persona más experimentada (Gvirtz y Palmidessi, 2006).

Referencias Bibliográficas

- Amieva, R. L. (2007). *Metáforas en la enseñanza de la tecnología*. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Astudillo, C., Rivarosa, A. y Adúriz-Bravo, A. (2018). Evolución biológica y reflexión metacientífica. Aportes para la formación docente del profesorado de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (43), 91–116. <https://doi.org/10.17227/ted.num43-8653>
- Astudillo, M., Clerici, J. y Ortiz, F. (2007). *Estudio sobre las presentaciones de docentes universitarios en torno a la formación pedagógica y las innovaciones en la enseñanza*. Universidad Nacional de Río Cuarto. <https://feeye.uncuyo.edu.ar/web/posjornadasinve/area4/Capacitacion%20-%20perfeccionamiento%20-%20profesionalizacion/070%20-%20Astudillo%20Clerici%20y%20Ortiz%20-%20UN%20Rio%20Cuarto.pdf>
- Astudillo, C. y Rivarosa, A. (2012). Un papel para la epistemología en la enseñanza de las ciencias. *Ciencia Escolar: enseñanza y modelización*, 2(2), 11-34. <http://www.unirioeditora.com.ar/invciencias/assets/anexos/carola/astudillo-rivarosa-2012.pdf>
- Astudillo, M. y Rivarosa, A. (2014) *¿Qué piensan, sienten y demandan hoy los docentes universitarios noveles? Desafíos y propuestas*. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina, Rosario. <https://www.aidu-asociacion.org/wp-content/uploads/2020/02/CIDU-Rosario-51.pdf>
- Castillo Ayala, J. C. (2008). La historia de las ciencias y la formación de maestros: la recontextualización de saberes como herramienta para la enseñanza de las ciencias. *Nodos y Nudos*, 3(25). <https://doi.org/10.17227/01224328.1388>

- De Longhi, A. (2014). *El conocimiento didáctico del profesor: una bisagra. Didáctica general y didácticas específicas la complejidad de sus relaciones en el nivel superior*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María. [https:// insanbernardo-cha.infed.edu.ar/sitio/ wp-content/uploads/2019/05/ELCONOCIMIENTO-DID%C3%81CTICODEL-PROFESOR-UNA-VISAGRA-DeLonghi.pdf](https://insanbernardo-cha.infed.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2019/05/ELCONOCIMIENTO-DID%C3%81CTICODEL-PROFESOR-UNA-VISAGRA-DeLonghi.pdf)
- De Longhi, A. L. (2018). *Cuadernos de didáctica para la formación docente inicial y continua: fundamentos para la enseñanza de la biología: concepciones alternativas, transposición y comunicación*. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Freire (2004). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. San Pablo: Paz y tierra.
- Gomez Galindo, A. A. (2013). Explicaciones narrativas integradas y modelización en la enseñanza de la biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 11-28.
- Gvirtz, S. y Palmidessi, M. (2006). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor.
- Reinartz Estrada, M. (2012). Aportes del enfoque problémico en la enseñanza de la fisiología animal y la conceptualización científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 59(3).
- Rivarosa, A. S. y Astudillo, C. S. (2013). Las prácticas científicas y la cultura: una reflexión necesaria para un educador de ciencias. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 8(23), 45 - 66. <https://www.redalyc.org/pdf/924/92427464004.pdf>
- Santos Guerra, M. A. (2015). Corazones, no solo cabezas en la universidad. Los sentimientos de los estudiantes ante la evaluación. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 13(2), 125-142.
- Trillo Alonso, F. (2005). Competencias docentes y Evaluación Auténtica: ¿Falla el Protagonista?. *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, (45), 86-102.

Forma de citar este artículo

Carezzano, M. E. y Reinoso, E. B. (2023). Propuesta didáctica para la enseñanza de antimicrobianos en Medicina Veterinaria. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 2(1), 425-436. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8126666>