

Una biología desmatematizada: el caso de la Universidad Autónoma de Occidente

An unmathematized biology: a case study of the Universidad Autónoma de Occidente

OMAR GUERRA MEZA

Omar Guerra Meza. Universidad Autónoma de Occidente, Sinaloa, México. Es Licenciado en Biología por la UAdeO y Maestro en Educación en la Universidad IEXPRO. Se ha desempeñado como profesor de inglés y asignaturas en los programas de biología y ciencias biomédicas, además como Jefe de Redes y Consorcios Universitarios en la UAdeO. Es miembro de la Red Mexicana de Aerobiología (REMA). Correo electrónico: ogme_94@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0251-1440>.

Resumen

Existe una tendencia marcada hacia la reducción o eliminación de asignaturas relacionadas al desarrollo del pensamiento analítico o a la crítica social en los programas educativos que ofrecen las instituciones de educación superior. En el caso específico de la Licenciatura en Biología ofertada por la Universidad Autónoma de Occidente se observa la reducción de asignaturas relacionadas al área de matemáticas. Este fenómeno, impulsado por los profesores que forman parte de la academia del programa, tiene como trasfondo el cumplimiento de una agenda neoliberal que propicia la capitalización de la educación, la mercantilización de las instituciones y la tecnificación de los profesionistas, así como la propagación de ideologías respecto a los saberes y habilidades del biólogo.

Palabras clave: Currículo, biología, matemáticas, neoliberalismo, educación superior.

Abstract

There's a highlighted tendency towards the reduction or elimination of courses related to the development of the analytic thought or social criticism in the educational programs that higher education institutions offer. In the specific case of the bachelor's in Biology offered by Universidad Autónoma de Occidente, a reduction of subjects related to the mathematical area is observed. This phenomenon, encouraged by the teachers that are part of the academy of the program, has the fulfillment of a neoliberal agenda that promotes the capitalization of education, the commodification of the institutions and the technification of professionals as background, as well as the propagation of ideologies regarding the knowledge and abilities of the biologist.

Keywords: Curriculum, biology, mathematics, neoliberalism, higher education.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Occidente (UAdeO) es una institución de educación superior (IES) que actualmente provee servicios de educación superior en 9 de los 18 municipios de Sinaloa, a través de seis Unidades Regionales (UR) que se localizan en El Fuerte, Los Mochis, Guasave, Guamúchil, Culiacán y Mazatlán, y tres Extensiones en Escuinapa, El Rosario y Sinaloa de Leyva. En cada municipio se ofertan programas educativos (PE) de niveles de licenciatura, maestría y doctorado, divididos por área de conocimiento: (1) Arquitectura, Diseño y Arte, (2) Ciencias Económico-Administrativas, (3) Ciencias Sociales y Humanidades, (4) Ingenierías y Tecnología, (5) Ciencias de la Salud y (6) Ciencias Naturales y Exactas. El único PE de nivel licenciatura que forma parte de esta última es la Licenciatura en Biología, misma que se oferta en las UR Los Mochis y Guasave.

De acuerdo con Campbell y Reece (2005), los biólogos son los profesionales dedicados al estudio y aprovechamiento de los seres vivos, por ello, este PE busca satisfacer las necesidades del mercado laboral regional, a través de la formación de especialistas en la conservación, producción y manejo de productos acuícolas y agrícolas, así como de expertos en el diseño e implementación de planes de contingencia ambiental.

Dicho objetivo se expresa tanto explícita como implícitamente dentro de todos los componentes de su currículo, tanto en las estrategias didácticas que diseña la institución como en las prácticas educativas que implementan sus profesores y en la estructura de la malla curricular. Desde la visión de la educación formal, esta última puede definirse como el conjunto y la seriación de asignaturas que componen un plan de estudios y que permiten alcanzar el objetivo de aprendizaje establecido por la institución, sin embargo, desde una perspectiva socioeducativa, es posible afirmar que además es un componente que permite identificar la realidad social en un contexto sociohistórico definido, así como un instrumento de legitimación institucional de ideologías (Goulart, 2006).

En este sentido, es posible afirmar que los cambios en la realidad social suscitan modificaciones en la malla curricular de las instituciones, mismas que implican transformaciones en distintas variables de los PE, como los perfiles de ingreso y egreso, su eficiencia terminal o incluso la interpretación de conceptos por parte de los egresados. Una de las tendencias más notorias durante las reestructuraciones de los planes de estudio de los diferentes PE de la UAdeO es la reducción de asignaturas relacionadas al área de las Matemáticas. Debido a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es discutir las posibles causas y consecuencias de la desmatematización de la Licenciatura en Biología de la institución previamente mencionada.

MARCO TEÓRICO

La definición de *currículo* se ha ido modificando a través del tiempo, presentando variabilidad de significados de acuerdo al autor, su contexto socio-histórico y a la corriente pedagógica a la que este se encuentre adscrito (Toro, 2017); por ello es necesario describir las teorías o modelos alrededor del currículo para poder definirlo. García (citado en Sandoval y Pavié, 2020) afirma que el término “currículo” fue definido por primera vez en 1918 por Franklin Bobbit, quien lo describió en su obra *The curriculum*. Bobbit (citado en Eisner, 1967) lo describió como el conjunto de experiencias que permiten la obtención de habilidades, actitudes, apreciaciones y formas de conocimiento que son necesarias para el desarrollo de actividades específicas; según Malagón (2005), esta definición “está directamente ligada al desarrollo de las sociedades industrializadas, al paso de la educación general a la educación especializada, en relación con la demanda de formación puntual y de acuerdo a la división técnica y social del trabajo” (p. 91).

En otras palabras, Bobbit basó su perspectiva acerca del currículo en la necesidad de adquirir habilidades específicas para el desarrollo eficiente de actividades industriales (Sánchez y Caldera, 2017), y esta visión funcionalista fue después complementada por Tyler, quien integró objetivos, materiales y contenidos con el fin de asegurar resultados de aprendizaje.

De acuerdo con Portela-Guarín, Taborda-Chaurra y Cano-Echeverry (2018), esta teoría del currículo es conocida como la *teoría técnica*, según la cual este es diseñado e impuesto por una institución y en él no solo se describen los objetivos o contenidos temáticos sino también los métodos de evaluación.

Las principales críticas de la teoría se enfocan en su naturaleza reproductivista, fundamentada en el interés por formar seres humanos sumisos desde un modelo unidireccional e impositivo (Sánchez y Caldera, 2017), además de propiciar la tecnificación de los profesionales educativos, quienes se ven limitados únicamente a cumplir con las pautas dictadas por la institución (Osorio, 2017). Estas críticas dieron lugar a la re-definición del término, inspirado por la teoría crítica de Max Horkheimer de 1937 (Sampaio, 2009).

Entre los opositores más representativos de la teoría técnica se encuentra Apple (1982), quien afirmó que uno de los más grandes problemas de la primera definición de currículo es el hecho de que el concepto surgió a partir de la necesidad de aumentar la productividad industrial, por lo cual sus efectos reproductivistas y tecnificantes tienen fundamento epistemológico. El autor también afirma que las instituciones ejercen su dominio y legitiman su ideología a través del currículo, propiciando la reproducción de desigualdades. De acuerdo con Bonal (1998), Apple analizó el currículo en “tres niveles, el currículum [sic] explícito y oficial, el currículum oculto y el currículum en uso”.

Según Apple (1986), el dominio, la legitimación de ideologías y la reproducción de desigualdades se logra a través del currículo oculto. Acerca de esto, el autor afirmó: “La escuela enseña un currículo oculto que parece conveniente únicamente para el mantenimiento de la hegemonía ideológica de las clases más poderosas de esta sociedad” (p. 63). Para Freire (1973), el hecho de que las instituciones establezcan los contenidos curriculares junto con los métodos de evaluación simboliza una forma de dominio que va en contra de los ideales de libertad y democracia. Incluso propone que el currículo debe ser diseñado por educadores y educandos, tomando en cuenta el contexto socio-cultural de la clase, y debe desarrollarse durante el periodo educativo.

Este autor afirma que el conocimiento que no esté contextualizado en la realidad vivida por los educandos es abstracto, y por ello es necesario tomar en cuenta sus situaciones vividas, además de su opinión y sus intereses de aprendizaje. Esto concuerda con la propuesta de “currículo como construcción cultural”, en la cual se expresa: “Si aceptamos que el currículo es una construcción cultural, debemos aceptar que las creencias y experiencias de las personas involucradas en él [...] determinan la forma y el tipo de prácticas educativas, es decir, el currículo” (Agray, 2010, p. 424). Esta visión humanista “tiene que ver con la transformación de la consciencia, esto es, el cambio en la manera como uno percibe y actúa en el mundo [...] es decir, para tomar control de sus propias vidas de manera autónoma y responsable” (Agray, 2010, p. 424).

Currículo, entonces, es un concepto polisémico. Por este motivo, Kemmis (citado en Barraza, 2018) enuncia cuatro consideraciones fundamentales para entenderlo: la primera, indica que es necesario analizar la teoría dentro de la cual se define el currículo; la segunda, expresa la importancia de tomar en cuenta el contexto social e histórico para comprender el fundamento del concepto de currículo en un tiempo determinado; la tercera, indica que es imposible comprender el concepto sin situarse en la realidad histórica de su establecimiento, y la cuarta, afirma el papel de currículo como teoría social por su capacidad de reflejar la historia de las sociedades relacionando a la educación con la transformación social.

Bajo esta perspectiva, se consideran de gran relevancia los estudios que analicen las modificaciones del currículo de instituciones educativas, dado que describen los modelos de reproducción de desigualdades sociales o los procesos de transformación social a través de cambios educativos.

METODOLOGÍA

Para cumplir con el objetivo se planteó una metodología cualitativa de tipo descriptiva, empleando un método etnográfico, el cual, aplicado al ámbito educativo, “se centra en descubrir lo que allí [en los centros educativos] acontece [...] a base de [sic] aportar datos significativos, de la forma más descriptiva posible, para luego interpretarlos y poder comprender e intervenir más adecuadamente en ese nicho ecológico” (Torres,

1988, citado en Álvarez, 2011, p. 278). Este método se utiliza en antropología para hacer una descripción amplia de todos los componentes de una cultura (Serra, 2004), y específicamente la etnografía educativa permite la descripción holística de la cultura escolar (Sime, 2002).

En este trabajo se busca describir únicamente las causas y posibles consecuencias de la desmatematización del PE de Biología en la UAdeO, por lo que se focalizará en un estudio microetnográfico, el cual permite al investigador enfocarse en la descripción de partes específicas del fenómeno educativo (Álvarez, 2011).

RESULTADOS

La UAdeO ha tenido distintos periodos de reestructuración desde su creación el 10 de enero de 1974 con el nombre de Centro de Estudios Superiores de Occidente (CESO). Las últimas modificaciones en los PE se dieron a partir del 2018, año en el que la universidad recibió su autonomía. Durante ese periodo se renovó el modelo educativo institucional y se autorizó la migración desde un sistema trimestral hacia uno semestral. Para llevarlo a cabo fue necesaria la renovación de los planes de estudio, misma que incluye cambios en las respectivas mallas curriculares. Uno de los cambios más notorios fue la reducción de asignaturas: mientras el sistema trimestral contaba con 82 materias divididas en 12 trimestres, el semestral presenta 59, clasificadas en 8 semestres.

Entre las asignaturas que fueron recortadas de la malla curricular se encuentran aquellas relacionadas a matemáticas. Las causas identificadas para este fenómeno pueden distinguirse como administrativas o ideológicas. Las primeras engloban las directrices institucionales implicadas en la renovación de los planes de estudio, mientras que las segundas se refieren a cualquier causa ligada a la ideología del perfil de egreso del biólogo que poseía la academia en el momento particular de la reestructuración del plan de estudios.

Descripción de las causas

Durante el proceso de reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Biología se estableció una directriz institucional para respetar la duración de los distintos PE. Al ajustar la malla curricular de 12 trimestres a 8 semestres (o 4 años), se obtuvieron 7 semestres en los que se reciben asignaturas y 1 semestre para realizar la estancia académica profesional. Esto trajo como consecuencia la fusión o eliminación de asignaturas, la cual se realizó por decisión de los miembros de la academia.

Fueron los profesores que formaban parte de la academia de Licenciatura en Biología quienes realizaron las propuestas de elaboración, reducción o eliminación de asignaturas del programa, siguiendo las pautas establecidas por los líderes institucionales, y a través de esta acción pudieron plasmar su ideología acerca de los saberes esenciales del biólogo. Ellos tomaron la decisión de reducir las asignaturas

de matemáticas para darle prioridad a las asignaturas afines a las ciencias biológicas, como zoologías, botánicas o ecologías, así como aquellas materias que se relacionan a los perfiles profesionales de la academia.

En el sistema trimestral se contaba con 5 asignaturas relacionadas a matemáticas: Fundamentos Matemáticos para la Biología, Métodos Matemáticos Aplicados a la Biología, Bioestadística Descriptiva, Bioestadística Inferencial y Diseño de Experimentos; posterior a la reestructuración, únicamente se cuenta con 2 materias de este tipo: Matemáticas Aplicadas a la Biología y Bioestadística. Esta acción deja en evidencia la desconexión entre las matemáticas y la biología percibida por los profesores del programa.

La falta de familiaridad de las matemáticas con el perfil de ciencias biológicas ha sido previamente reportada, por ejemplo, Rubí y Jordán (2015) identificaron que en la Facultad de Ciencias de la UABC los profesores afirman que las materias de Cálculo o Bioestadística no aportan habilidades significativas para el desempeño laboral del biólogo.

En el caso particular de la UAdeO, se formaron dos grupos ideológicos: A) conformado por profesores que reconocen la importancia de las matemáticas para la labor científica del biólogo, y B) con maestros que aseguraban que el egresado únicamente necesitaría habilidades matemáticas básicas, como el dominio de operaciones básicas, por ejemplo, suma, resta, multiplicación, división y reglas de tres, para ingresar exitosamente al mercado laboral. La formación de ambos grupos pone de manifiesto diferencias conceptuales respecto al *ser* y *saber* del biólogo al seno de la propia academia, es decir, sobre cómo debe actuar un biólogo, cómo debe contribuir a la sociedad, qué conocimientos son fundamentales para un profesional de las ciencias biológicas. Así, se observó que el grupo A argumentaba respecto al rol del profesional en el desarrollo de nuevas teorías y metodologías, mientras que el grupo B razonaba respecto a las necesidades de los empleadores del mercado laboral.

A pesar de las diferencias conceptuales, ambos grupos optaron por la reducción de estas asignaturas con el fin de asegurar la impartición de aquellas consideradas de carácter disciplinar, fundamentado tanto en el perfil profesional de los mismos catedráticos como en las necesidades del mercado laboral regional. Esto pone de manifiesto las consecuencias del vínculo que existe entre las universidades y el mercado. Ante esto, Silas (2013), parafraseando a Olivas (2001) y Díaz-Barriga (1998), afirma que “la educación superior mexicana ha tenido que acoplarse a las necesidades profesionalizantes que la sociedad y el mercado laboral marcan” (p. 16). El acoplamiento incita la tecnificación del currículo universitario, dándole así mayor importancia al aprendizaje de técnicas que al conocimiento en sí.

Por otro lado, representa la legitimación de ideas por parte de la hegemonía dominante descrita por Apple (1982). En este caso, los líderes académicos transmiten hacia los biólogos egresados la poca relevancia que tienen las matemáticas para su

desempeño profesional. Esto a su vez tiene consecuencias hacia el perfil de ingreso y la eficiencia terminal de este programa educativo. Matemáticas se considera como una de las asignaturas más complicadas que forman parte de la malla curricular de distintos niveles educativos, desde el nivel básico hasta el superior, por lo cual genera apatía por parte de los estudiantes.

Existen diversos estudios que describen el rechazo hacia el aprendizaje de las matemáticas en distintos niveles, ocasionados por distintos motivos. González (2005) encontró que los estudiantes generan apatía hacia la asignatura debido al grado de complejidad, a la falta de aplicabilidad de algunos procedimientos a la vida cotidiana y a las actitudes negativas de los catedráticos.

También Romero-Bojórquez, Utrilla-Quiroz y Utrilla-Quiroz (2014) detectaron que, en general, existe falta de interés hacia la asignatura y poca intención de mejorar la disposición al aprendizaje, hay falta de motivación e incluso miedo al fracaso. Asimismo, Cardoso, Cerecedo y Ramos (2012) identificaron que los alumnos perciben a la asignatura como una herramienta útil para la vida laboral, sin embargo, debido a su dificultad, afirman sentir inseguridad o desconfianza en situaciones que obligan su uso.

Estos motivos inciden en la elección de una carrera universitaria, siendo aquellas con menor contenido físico-matemático las más seleccionadas (Caballero-Jiménez y Espínola-Reyna, 2016). Esto permite inferir que la decisión de reducir o eliminar asignaturas de estas áreas propicia un aumento en la matrícula universitaria.

Por otro lado, la reducción de este tipo de materias podría elevar los índices de eficiencia terminal. Este concepto hace alusión al número de estudiantes que egresan de un PE en un tiempo establecido entre el número total de estudiantes que ingresaron, siendo percibido como parte fundamental de la calidad educativa de un centro escolar (Cuéllar y Bolívar, 2006), además de ser una de las variables que inciden en su acreditación (CIEES, 2018).

Existen muchos factores que se relacionan a la eficiencia terminal de un PE, entre los cuales se encuentran aquellos de índole económica, socio-afectiva o académica, por ejemplo, la reprobación (Meraz et al., 2016). En el caso específico de la Licenciatura en Biología, las asignaturas relacionadas a matemáticas se consideran los principales causantes del rezago académico, sobre todo en los primeros semestres, por lo cual su reducción o eliminación en la malla curricular aumentaría los índices de eficiencia terminal.

Esto es un ejemplo del dominio que ejercen los organismos acreditadores sobre el currículo de las IES. A través de la imposición de un conjunto de características que las instancias acreditadoras perciben como parte fundamental de un centro escolar de calidad, pueden modificar asignaturas y contenidos, e incluso imponer ideologías educativas y cambiar el perfil de egreso de una institución.

De acuerdo con Apple (2015), esto es un reflejo de la imposición de una agenda neoliberal, en la que un nuevo bloque de poder, que el autor ha denominado como

modernización conservadora, se encarga de transformar conceptos educativos como aprendizaje, escuela, estudiante o conocimiento, y limita la capacidad de la institución para decidir “¿qué conocimiento y el conocimiento de quién debemos enseñar?” (p. 32).

Además, la ideología de la uniformidad de condiciones escolares como sustento de la calidad educativa en IES se opone a la idea de la íntima relación que existe entre educación y sociedad. De acuerdo con esta, las condiciones de calidad educativa serían específicas a los contextos sociales en los que un centro escolar se desarrolla, por lo cual la idea de la calidad tendría que evaluarse desde un marco contextual-regional, imposibilitando la comparación de centros educativos de regiones, culturas e ideologías distintas. Asimismo es posible observar nociones de ideologías reproductoristas y tecnificantes en esta búsqueda de uniformidad que pretende la acreditación.

Consecuencias de la desmatematización del biólogo

Las matemáticas permiten a los biólogos dar explicación a distintos fenómenos naturales. Según Mayr (2005), esta visión matematizada de las ciencias naturales tiene su origen en la corriente fisicista, misma que participó en el rechazo de las teorías “mágicas” que utilizaban para interpretar los acontecimientos meteorológicos o biológicos. Esta corriente pretende describir los distintos acontecimientos de las ciencias biológicas a través de modelos matemáticos.

De acuerdo con el mismo autor, la visión fisicista es considerada reduccionista, puesto que solo permite la comprensión de los sistemas biológicos desde una visión mecanicista. Existen múltiples factores que inciden en los seres vivos, por ello, su amplio entendimiento radica en la interdisciplinariedad de las teorías con las que se analiza una problemática biológica en particular y, debido a esto, es necesaria la formación de biólogos con pensamiento holístico, capaces de analizar dichas problemáticas empleando distintas teorías físicas, químicas, matemáticas y biológicas, además de proponer otras nuevas.

Sin embargo, la búsqueda por el holismo biológico no impide el razonamiento matemático, al contrario, permite la construcción interdisciplinar del conocimiento, incluyendo el contenido matemático. Ante esto, De la Ossa y De la Ossa-Lacayo (2010) afirman que “las matemáticas son instrumentales, son la llave conectora entre las diferentes actuaciones, conceptualizaciones y postulados interdisciplinares que se requiere para un abordaje complejo del problema” (p. 167). Por ello, la primera consecuencia de la desmatematización del biólogo es la reproducción del pensamiento reduccionista.

Otra posible consecuencia es la tecnificación de su razonamiento. Los biólogos deberían ser capaces de estimar las condiciones de poblaciones o comunidades a través de la generación de modelos matemáticos, por lo cual, formar biólogos desmatematizados imposibilita la generación de nuevas fórmulas y ecuaciones que permitan explicar fenómenos naturales.

De acuerdo con García y Rosas (2021), la tecnificación tiene su origen en la imposición de un sistema educativo capitalista, el cual sobrepone la importancia del aprendizaje de habilidades sobre el crecimiento intelectual, a través del desplazamiento de asignaturas cuya esencia es la crítica social y el razonamiento crítico, con la finalidad de formar “personas desmoralizadas, acríticas, apolíticas, individualistas, preparadas para vivir en una sociedad de consumo [...] obedientes, sumisas y leales, capaces de producir a altos niveles con bajos salarios” (p. 205). Por ello, la desmatematización solo es un indicio más de la implementación de una agenda neoliberal que genera biólogos en calidad de obreros, aptos para adaptarse a las condiciones actuales del mercado laboral capitalista e incapaces de denunciar o comprender el trasfondo sociohistórico o económico del desequilibrio ambiental.

CONCLUSIÓN

En el presente estudio se identificaron las causas que motivaron la reducción matemática de la malla curricular del PE de Biología en la UAdeO. Se observó que son los propios profesores miembros de la academia quienes motivaron su reducción, imponiendo su ideología respecto a los conocimientos básicos que debe poseer un biólogo. Sin embargo, esto solo es una consecuencia de la capitalización de la educación superior, fenómeno que propicia tecnificación de los programas otorgando prioridad al aprendizaje de habilidades y métodos industrialmente útiles, así como la percepción mercantilizada de las IES, en las que se conciben como eslabones esenciales para la formación de capital laboral.

La desmatematización, así, puede ser percibida como parte de un proceso de formación de profesionales cuya visión reducida impide la crítica social o política y facilita su adoctrinamiento y la normalización de su apreciación hacia desigualdades sociales e incluso ambientales.

Por otro lado, es importante recalcar que esto puede impactar en el perfil de ingreso y egreso de los estudiantes, así como en los índices de eficiencia terminal del programa, por ello es importante monitorear la relación de la reducción matemática con las variables mencionadas.

REFERENCIAS

- Agray, N. (2010). La construcción del currículo desde perspectivas críticas: una producción cultural. *Signo y Pensamiento*, 24(56), 420-427. <https://www.redalyc.org/pdf/860/86019348023.pdf>
- Álvarez, C. (2011). El interés de la etnografía escolar en la investigación educativa. *Estudios Pedagógicos*, 37(2), 267-279.
- Apple, M. W. (1982). *Educación y poder*. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Apple, M. W. (1986). *Ideología y currículo*. Akal.

- Apple, M. W. (2015). Conocimiento, poder y educación: sobre ser un académico/activista. *Revista Entramados - Educación y Sociedad*, 2(2), 29-39.
- Barraza, N. (2018). El currículum, análisis y reformulación del concepto. *Dictamen Libre*, (22), 113-118.
- Bonal, X. (1998). *Sociología de la educación. Una aproximación crítica a las corrientes contemporáneas*. Paidós.
- Caballero-Jiménez, F., y Espínola-Reyna, J. G. (2016). El rechazo al aprendizaje de las matemáticas a causa de la violencia en el bachillerato tecnológico. *Ra Ximhai*, 12(3), 143-161.
- Campbell, N. A., y Reese, J. B. (2005). *Biología*. Editorial Médica Panamericana.
- Cardoso, O. E., Cerecedo, M. T., y Ramos, J. R. (2012). Actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de posgrado en administración: un estudio diagnóstico. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 11(22), 81-98.
- CIEES [Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior] (2018). *Principios y estándares para la acreditación de las instituciones de educación superior en México*. https://www.uv.mx/planeacioninstitucional/files/2020/03/CIEES_Estandares_2018_R.pdf
- Cuéllar, O., y Bolívar, A. G. (2006). ¿Cómo estimar la eficiencia terminal en la educación superior? Notas sobre su estatuto teórico. *Revista de la Educación Superior*, 35(139), 7-27.
- De la Ossa, V. L. S., y De la Ossa-Lacayo, A. (2010). Relación entre la enseñanza de las matemáticas y las ciencias biológicas. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 2(1), 163-175.
- Eisner, E. W. (1967). Franklin Bobbit and the “science” of curriculum making. *American Journal of Education*, 75(1), 29-47. <https://doi.org/10.1086/442792>
- Freire, P. (1973). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- García, J. L., y Rosas, C. (2021). Política neoliberal y educación en América Latina: la constitución de la industria del saber y del obrero competente. En C. Pastor. (coord.), *Comunicación y política. Una visión crítica de las ciencias sociales desde nuestra América* (pp. 199-208). Eón.
- González, R. M. (2005). Un modelo educativo del interés hacia las matemáticas de las y los estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 17(1), 107-128.
- Goulart, I. B. (2006). El significado social de la malla curricular. Relectura del tema. *Revista Prelac*, (3), 134-143.
- Jost, L., y González-Oreja, J. A. (2012). Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Sharon. *Acta Zoológica Lilloana*, 56(1-2), 3-14.
- Malagón, L. A. (2005). El currículo: una reflexión crítica. *Revista de Investigaciones U.G.C.*, 1(1), 83-103. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7765820>
- Mayr, E. (2005). *Así es la biología*. Debate.
- Meraz, S., Chino, S., y Hernández, T. (2016). Factores que impactan el rezago escolar en la carrera de biología. *Congreso Internacional de Educación. Debates en Evaluación y Currículum*. <https://posgradoeducacionuatx.org/pdf2016/A098.pdf>
- Osorio, M. (2017). El currículo: perspectivas para acercarnos a su comprensión. *Zona Próxima: Revista del Instituto de Estudios Superiores de Educación*, (26), 140-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6416718>
- Portela-Guarín, H., Taborda-Chaurra, J., y Cano-Echeverry, S. (2018). La polisemia del currículum: influencias, tradiciones y supuestos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14(2), 203-226. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1341/134157078010/134157078010.pdf>
- Romero-Bojórquez, L., Utrilla-Quiroz, A., y Utrilla-Quiroz, V. M. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y en la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 291-319.

- Rubí, G. E. y Jordán, A. (2015). Problemática en el aprendizaje del cálculo de estudiantes de biología. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, (3), 1-19. <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/340/382>
- Sampaio, M. M. (2009). La teoría crítica de la Escuela de Frankfurt, de la primera a la tercera generación: un recorrido histórico semántico. *Revista Internacional de Filosofía Política*, (34), 193-211. <http://ilitia.cua.uam.mx:8080/jspui/handle/123456789/209>
- Sánchez, J., y Caldera, Y. (2017). Aportes de las teorías postcríticas al discurso curricular universitario. *Revista de Pedagogía*, 38(102), 260-275. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65952814013>
- Sandoval, P., y Pavié, A. (2020). Currículum y sistema escolar chileno: implicancias para la formación del profesorado. *Revista Interedu Investigación, Sociedad y Educación*, 2(3), 103-120.
- Serra, C. (2004). Etnografía escolar, etnografía de la educación. *Revista de Educación*, (334), 165-176.
- Silas, J. C. (2013). Acreditación, mercado y educación superior. *Reencuentro: Análisis de Problemas Universitarios*, (67), 16-25.
- Sime, L. (2002). La evaluación desde la perspectiva de los estudios etnográficos. *Educación*, 11(20), 71-89.
- Toro, S. (2017). Conceptualización del currículo: su evolución histórica y su relación con las teorías y enfoques curriculares en la dinámica educativa. *Revista Publicando*, 4(11), 459-483. https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/576/pdf_397

Cómo citar este artículo:

Guerra Meza, O. (2022). Una biología desmatematizada: el caso de la Universidad Autónoma de Occidente. *RECIE. Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa*, 6, e1639. <https://doi.org/10.33010/recie.v6i0.1639>



Todos los contenidos de RECIE. *Revista Electrónica Científica de Investigación Educativa* se publican bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando los créditos a los autores y a la revista, como lo establece la licencia.
