

Construcción de una estrategia de mediación pedagógica para la enseñanza de átomos y moléculas a nivel bachillerato

Construction of a pedagogical mediation strategy for teaching atoms and molecules at the high school level

Rosalía Ramírez Mar*

¹ Universidad Pedagógica Nacional

Resumen

En un mundo donde la ciencia y tecnología avanza a un ritmo acelerado, comprender los fundamentos más pequeños de la materia se vuelve esencial. Los átomos y moléculas (materia), son las unidades básicas que componen todo lo que nos rodea y la clave para develar los misterios de la química y el mundo submicroscópico que no se puede ver a simple vista basado en átomos y moléculas. El presente estudio presenta una combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos, cuya finalidad es construir una estrategia de mediación pedagógica para la enseñanza de átomos y moléculas dirigido a estudiantes del primer semestre del bachillerato estatal, se tomó un universo muestra de dos grupos denominados F grupo experimental y G grupo control, cada grupo cuenta con un total de cuarenta y tres estudiantes en aula. Mediante la aplicación de métodos de recolección de datos diversos entre cuestionarios digitales, debates en plenaria, simulación guiada, se obtuvo de esta investigación se obtuvieron datos diversos, el impacto es medible. Por lo tanto, se concluye que se logra bajar los índices de reprobación y aprovechamiento escolar en relación a ciclos escolares anteriores y se cumple las metas establecidas como comprender la estructura atómica y la relación de la química en la vida cotidiana y se puede evaluar que el uso de plataformas para la simulación guiada son buenas estrategias para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras Clave: Ciencia y tecnología, átomos y moléculas, mundo submicroscópico

Abstract

In a world where science and technology advance at a rapid pace, understanding the smallest fundamentals of matter becomes essential. Atoms and molecules (matter) are the basic units that make up everything that surrounds us and the key to revealing the mysteries of chemistry and the submicroscopic world that cannot be seen with the naked eye based on atoms and molecules. The present study presents a combination of quantitative and qualitative approaches, whose purpose is to build a pedagogical mediation strategy for teaching atoms and molecules aimed at students in the first semester of the state high school, a sample universe of two groups called F experimental group was taken. and G control group, each group has a total of forty-three students in the classroom. Through the application of diverse data collection methods including digital questionnaires, plenary debates, guided simulation, various data were obtained from this research, the impact is measurable. Therefore, it is concluded that the failure rates and school achievement rates are lower in relation to previous school cycles and the established goals such as understanding the atomic structure and the relationship of chemistry in daily life are met and it can be evaluated that the The use of platforms for guided simulation are good strategies for the teaching-learning process.

Keywords: Science and technology, atoms and molecules, submicroscopic world.

1. Introducción

Ante un mundo de constante cambio donde impera un gran avance tecnológico y científico,

por lo tanto, se debe también adecuar e innovar el proceso de enseñanza – aprendizaje. En este sentido en esta investigación se basó en diseñar estrategias de mediación pedagógica para

Como citar: Ramírez Mar, R.(2024). Construcción de una estrategia de mediación pedagógica para la enseñanza de átomos y moléculas a nivel bachillerato

Revista Tribuna Pedagógica, (2)1, Nueva época 34-40

Recibido: 11 de abril de 2024. Aceptado: 03 de junio de 2024

la enseñanza de conceptos abstractos como los átomos y moléculas que constituye la esencia misma de toda la materia.

A través de enfoques pedagógicos innovadores, recursos didácticos y tecnológicos y un ambiente de aprendizaje participativo y proactivo, se puede superar esta barrera y lograr que los estudiantes no solo comprendan estos conceptos, sino que también aprecien su relevancia en el mundo real incluyendo al mundo submicroscópico que no se puede ver a simple vista basado en átomos y moléculas.

En un estudio sobre los altos índices de reprobación en la asignatura de Química I de la escuela preparatoria estatal no. 10 Rubén H. Rodríguez Moguel nace de la imperante necesidad de sumergir a los estudiantes en el intrigante mundo de la química desde una perspectiva dinámica e innovadora y actualizada. Es necesario proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para comprender, interpretar y aplicar los conceptos fundamentales de átomos y moléculas en su vida diaria que son las bases fundamentales de todo lo que está constituido en este planeta.

Este estudio se fundamenta en una sólida base teórica y socioeducativa, que reconoce la importancia de la enseñanza significativa y contextualizada. A través de la investigación-acción y el diagnóstico psicopedagógico. Este proyecto se basa en un proceso educativo integral que no se limita a la transmisión de conocimientos, sino que también se enfoca en el desarrollo de habilidades, competencias y una profunda conciencia ambiental en los estudiantes.

En otras palabras, los conceptos de "átomo" y "molécula" adquieren significados sustancialmente distintos en el contexto pluricultural y social en comparación con sus definiciones científicas. Esta disparidad conlleva a diversos problemas, ya que los estudiantes enfrentan dificultades al relacionar estos conceptos con su vida diaria y al no comprender el mundo submicroscópico y microscópico de manera coherente.

Esto afecta su capacidad para llevar a cabo actividades de enseñanza-aprendizaje efectivas, especialmente en el caso de la asignatura de Química, que es una asignatura esencial en la retícula de preparatorias estatales ya que proporciona las bases para las siguientes asignaturas como Física para entender fenómenos físicos, en Biología para entender los niveles de organización de la materia. Esto revela las deficiencias en las bases fundamentales necesarias para relacionar el mundo que no es visible a simple vista.

En el aula, los docentes de la asignatura de Química se esfuerzan por crear un ambiente de aprendizaje que fomente la investigación, el aprendizaje autónomo y la construcción activa del conocimiento por parte de todos los estudiantes, mediante actividades lúdicas interactivas y digitales que despiertan el interés de los estudiantes.

Para comprender el mundo en el que vivimos la Química desempeña un papel esencial en la vida cotidiana, ya que todo lo que nos rodea está intrínsecamente relacionado con esta disciplina desde las precipitaciones, la formación de tormentas eléctricas, la contaminación ambiental, el efecto invernadero, la lluvia ácida, etc.

Sin embargo, la comprensión de la teoría atómica y la interpretación de conceptos como el átomo y la molécula se vuelven complicados debido a su naturaleza abstracta. Los alumnos deben ser capaces de establecer conexiones entre el mundo macroscópico que perciben y el mundo submicroscópico basado en átomos y moléculas, que no son visibles a simple vista. Además, deben aprender un sistema de símbolos y estructuras necesarios para representar estos conceptos. Por lo tanto, es crucial que los alumnos, desde una perspectiva socioformativa que promueva niveles de aprendizaje autónomos y estratégicos, desarrollen y aprovechen diversos conocimientos previos para construir su propio aprendizaje.

Para este estudio se establecieron competencias y objetivos específicos a desarrollar para promover un cambio significativo en la comprensión, representación e interpretación de los estudiantes

respecto a la estructura del átomo y la formación de moléculas, es decir, las propiedades de la materia en su conjunto y en detalle. Para lograrlo, se propone un proceso didáctico que se enfoca en la transformación de las representaciones mentales desde la perspectiva del mundo submicroscópico y microscópico.

Para llevar a cabo este proyecto de intervención, es esencial seguir una transposición didáctica que consta de tres pasos fundamentales: procesar conocimientos originales, transformar el saber a enseñar y facilitar el objeto de enseñanza.

Para este estudio la planificación, el diseño y la implementación de estrategias didácticas desempeñan un papel crucial. Estas estrategias son fundamentales para estructurar un conjunto de lecciones basadas en un enfoque humanista del modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana. Se enfocan en desarrollar la resolución de problemas y preparar a los estudiantes para enfrentar situaciones cotidianas a través de un aprendizaje significativo. En este enfoque, los estudiantes son quienes generan su propio conocimiento de manera lúdica y significativa, todo ello dentro del marco de un conocimiento pedagógico del contenido que influye positivamente en el aprendizaje de la ciencia, brindando a los estudiantes una perspectiva distinta sobre cómo aprender química.

Dado que el conocimiento evoluciona constantemente, es fundamental fomentar en los estudiantes el desarrollo de competencias de aprendizaje continuo a lo largo de sus vidas. De esta manera, los alumnos aprenden a adquirir información y conocimiento de manera independiente, lo que les permite manejar la información de manera efectiva.

Comprender la estructura atómica; los estudiantes deben ser capaces de comprender la estructura básica de un átomo, incluyendo la ubicación y carga de protones, neutrones y electrones.

Identificar elementos químicos, los estudiantes deben ser capaces de identificar elementos en la tabla periódica, conocer su número atómico

y masa, y comprender cómo se organizan los elementos y con esto en su vida cotidiana evitaran mezclar elementos y compuestos que pueda afectar principalmente a la salud y al medio ambiente al verter sustancias químicas al drenaje común.

Comprender la formación de enlaces químicos, los estudiantes deben ser capaces de explicar cómo los átomos se unen para formar moléculas mediante enlaces iónicos y covalentes.

Conocer la importancia de los electrones en la química, los estudiantes deben comprender la importancia de los electrones en la determinación de las propiedades químicas de los elementos y las reacciones químicas.

Relacionar la química con la vida cotidiana, los estudiantes deben tener la habilidad de establecer conexiones entre átomos y moléculas en su entorno cotidiano, así como comprender el impacto de la química en sus vidas diarias. Es importante que reconozcan que todo lo que les rodea está constituido por materia (átomos y moléculas).

Resolver problemas químicos, los estudiantes deben tener la capacidad de resolver problemas relacionados con la química a nivel atómico y molecular, incluyendo cálculos estequiométricos.

Promover la conciencia ambiental, los estudiantes deben comprender cómo las actividades humanas a nivel químico tienen un impacto en el medio ambiente y estar motivados para tomar medidas responsables.

Fomentar la curiosidad científica, la enseñanza de átomos y moléculas debe fomentar la curiosidad de los estudiantes sobre el mundo microscópico y motivarlos a explorar la química de manera más profunda.

Desarrollar habilidades de laboratorio, los estudiantes deben adquirir habilidades prácticas en el laboratorio, incluyendo técnicas de medición, manipulación segura de sustancias químicas y análisis de datos, llevar a la práctica la teoría vista en el aula.

La educación media superior adquiere relevancia cuando promueve el aprendizaje significativo que satisface las demandas sociales y el desarrollo personal de los estudiantes. Este objetivo solo se logra si la educación es pertinente, lo que implica considerar las diferencias individuales en el proceso de aprendizaje, que están influidas por el contexto social y cultural en el que se desenvuelven los estudiantes (Hernández y Rodríguez, 2015).

2. Metodología

La metodología empleada en este proyecto de intervención se basa en la investigación-acción, que se enfoca en abordar una problemática social específica que afecta a un grupo particular de personas, como una comunidad, una organización, o en este caso, una institución educativa.

Según Creswell: “la investigación-acción comparte algunas similitudes con los enfoques de investigación mixtos, ya que utiliza tanto datos cuantitativos como cualitativos, pero se diferencia en su enfoque principal en la resolución de problemas prácticos y específicos”. (2012, p. 577)

Las competencias que se propusieron estas están debidamente alineadas con el objetivo educativo ya que se enfocan en habilidades prácticas y teóricas relevantes para captar la mayor atención por parte de los estudiantes.

El propósito general es que los estudiantes sean capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas químicas.

Las competencias desarrolladas fueron:

a) Reconocer la utilidad de la Química, propiciando que el estudiante desarrolle habilidades de estudio y aprendizaje autónomo y colaborativo, para poder identificar y valorar las aplicaciones de la Química en diferentes contextos (industrial, económico, medioambiental y social) de su vida cotidiana, académica y profesional.

b) Propiciar la adquisición en los estudiantes de una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas, que les capacite para la resolución de problemas en Química y que puedan ponerlo en práctica en su vida cotidiana.

Los objetivos de aprendizaje establecidos para esta investigación:

1) Desarrolla investigaciones de artículos científicos mediante buscadores académicos confiables y verídicos.

2) Relaciona los conocimientos previos con los nuevos para identificar los efectos en la combinación de átomos.

3) A través de simulaciones observa, interrelaciona y analiza los efectos que causa el dióxido de carbono en la vida cotidiana.

4) Determina los cambios de la materia y la energía en función de la información de los océanos, atmósfera, biosfera y el ciclo de carbono para aplicarlo a modelos virtuales en simulaciones.

Se compararon los resultados de índice de reprobación de tres ciclos escolares previos al ciclo escolar 2022-2023, como base para establecer la justificación de esta investigación.

En la recolección de datos se emplearon dos grupos, el grupo experimental es el denominado F, mientras el grupo control es denominado grupo G para el curso escolar 2022 -2023.

El ciclo escolar 2022-2023 contó con quince sesiones efectivas para abarcar los contenidos temáticos correspondientes a la asignatura Química I; y desde la primera sesión de la asignatura se empezó a desarrollar esta investigación, iniciando con el cuestionario digital pretest que permitió ver como estaban los alumnos de los saberes previos.

Al concluir esta investigación, los estudiantes respondieron el cuestionario digital final post-test que proporcionó un punto de comparación del aprendizaje obtenido por los estudiantes.

Ambos cuestionarios digitales (pretest y post-test) fueron diseñados en formato de cuestionario con respuesta cerrada, respaldado como una herramienta sólida para la evaluación cuantitativa de conocimientos, además este formato limita las posibles respuestas a un conjunto específico de alternativas, y no permite respuestas abiertas o respuestas que no estén incluidas en la lista de opciones proporcionadas. Y este instrumento recopiló información tanto del conocimiento previo y posterior a la realización de las actividades de realizadas por los estudiantes.

Además, se emplearon videos y recursos didácticos para ambos grupos F y G, estos recursos son acordes al nivel educativo donde se realizó esta investigación para contextualizar los conceptos en la vida cotidiana y fueron complemento perfecto para el aprendizaje ya que en el contexto estudiantil donde se trabajó esta investigación se consideran a los alumnos como nativos digitales.

Dentro de las actividades establecidas para el desarrollo de este proyecto se debatió en plenaria y fue un elemento esencial para identificar percepciones y lagunas conceptuales además facilita entender las ideas previas de los estudiantes de igual manera se trabajó con ambos grupos F y G.

Posterior a todo lo anterior se implementó una simulación guiada digital utilizando herramientas interactivas como PhET Colorado cuyas siglas en inglés (PhET Interactive Simulations), desarrollado por la Universidad de Colorado Boulder, para visualizar y comprender mejor la estructura atómica y molecular y funciona como una excelente estrategia para la enseñanza práctica ya que ofrece a los estudiantes una experiencia inmersiva y aplicada. Que permitió a los estudiantes construir átomos y moléculas de manera interactiva.

Este recurso es esencial para hacer visible lo invisible y comprender la estructura de los átomos y las moléculas. Es importante señalar que este recurso se implementó como estímulo para el grupo F experimental, para comparación mejora la validez de las conclusiones obtenidas en este

trabajo. En este sentido los estudiantes tuvieron la oportunidad de manipular protones, neutrones y electrones para crear diferentes elementos y compuestos químicos.

Una vez desarrolladas todas las actividades establecidas para el logro de los objetivos en esta investigación se procedió a analizar los resultados obtenidos.

3. Resultados

Los resultados solo son exclusivamente representativos y válidos para el bloque I, que aborda los temas átomos, moléculas en el contexto escolar antes mencionado.

Los resultados obtenidos de proyecto de intervención que se basó bajo el enfoque socioformativo que fomentó el trabajo colaborativo, la reflexión crítica y la aplicación de conocimientos en contextos reales. Esto contribuyó a un mejor entendimiento de los conceptos de átomos y moléculas por parte de los estudiantes.

La incorporación de simulaciones interactivas, como las proporcionadas por PhET Colorado, hizo que los conceptos abstractos fueran más visuales y comprensibles. Para el grupo F experimental, los estudiantes pudieron desarrollar y ver directamente cómo interactúan los átomos y moléculas.

La vinculación de los conceptos de átomos y moléculas con situaciones de la vida cotidiana y problemas ambientales podría haber aumentado la relevancia de la química en la vida de los estudiantes, lo que puede haber aumentado su motivación para aprender.

Estos recursos educativos proporcionaron a los estudiantes una variedad de herramientas y enfoques para abordar los conceptos de átomos y moléculas desde diferentes perspectivas, lo que enriqueció su experiencia de aprendizaje y les permitirá desarrollar una comprensión significativa y aplicable de estos temas en su vida cotidiana.

En este sentido si se logró una reducción en

el índice de reprobación para el bloque I, esto sugiere que el enfoque pedagógico adoptado fue efectivo para enseñar los conceptos de átomos y moléculas de una manera más comprensible y significativa.

Se presentan los índices de reprobación de los ciclos escolares 2021-2022 y 2022-2023, estos datos solo corresponden al bloque I de la asignatura de Química I que se imparten en la escuela preparatoria.

ÍNDICE DE REPROBACIÓN			
AGOSTO/2021 - ENERO/2022		BLOQUE 1	
Alumnos	Grupo	Q1	
45	1A	15	33%
38	1B	15	39%
42	1C	19	45%
40	1D	7	17%
42	1E	14	33%
45	1F	14	31%
41	1G	16	39%
293	Total	100	34%

Fig. 1. Concentrado de índices de reprobación correspondientes al bloque I ciclo escolar 2021-2022

En la figura 1 se observa el concentrado de los índices de reprobación al bloque I del ciclo escolar 2021-2022 correspondiente a la asignatura de química I, esto revela que hay un alto índice de reprobación en la asignatura, destacando la necesidad imperante de diseñar y desarrollar estrategias efectivas para la reducción de estos índices tan elevados.

ÍNDICE DE REPROBACIÓN			
AGOSTO/2022- ENERO/2023		BLOQUE 1	
Alumnos	Grupo	Q1	
42	1A	5	11%
45	1B	3	6%
46	1C	25	54%
45	1D	9	20%
45	1E	13	28%
43	1F	9	19%
43	1G	12	25%
317	Total	76	23%

Fig. 2. Concentrado de índices de reprobación correspondientes al bloque I ciclo escolar 2022-2023

En la figura 2. se observa el concentrado de los índices de reprobación al bloque I del ciclo escolar 2022-2023 correspondiente a la asignatura de química I, esto revela que hay un bajo índice de reprobación en la asignatura, comparado con el ciclo escolar anterior, destacando que el diseñar y desarrollar estrategias efectivas para la reducción de los índices reprobación puede ser efectivos, innovadores y alcanzables.

4. Conclusiones

Esta investigación se basó en un enfoque socio-formativo que fomentó el trabajo colaborativo, la reflexión crítica y la aplicación de conocimientos en contextos reales. Esto contribuyó a un mejor entendimiento de los conceptos de átomos y moléculas.

La incorporación de simulaciones interactivas, como las proporcionadas por PhET Colorado, hizo que los conceptos abstractos fueran más visuales y comprensibles. Los estudiantes pudieron experimentar y ver directamente cómo interactúan los átomos y moléculas.

La vinculación de los conceptos de átomos y moléculas con situaciones de la vida cotidiana y problemas ambientales podría haber aumentado la relevancia de la química en la vida de los estudiantes, lo que puede haber aumentado su motivación para aprender.

El fomento del trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes no solo ayudó en la comprensión de los conceptos, sino que también puede haber mejorado el ambiente de aprendizaje y la interacción entre compañeros.

En este sentido si se logró una reducción en el índice de reprobación, esto sugiere que el enfoque pedagógico adoptado fue efectivo para enseñar los conceptos de átomos y moléculas de una manera más comprensible y significativa. Sin embargo, es importante seguir evaluando y mejorando continuamente esta estrategia para garantizar un aprendizaje óptimo y sostenible en el tiempo.

5. Bibliografía

Ángeles, O. (2003). Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Estado del arte y propuestas para su operativización en las instituciones de educación superior nacionales. <https://www.guao.org/sites/default/files/portafolio%20docente/Enfoques%20y%20modelos%20educativos%20centrados%20en%20el%20aprendizaje.pdf>

Átomos, iones y compuestos. Khan Academy <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/atomic-structure-and-properties>

Creswell, J. (2012). Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. [Investigación educativa. Planeación, conducción y evaluación en investigación cuantitativa y cualitativa]. (4ª ed). USA: Pearson. Recuperado de: <https://goo.gl/tNzcbu>

De Ibarrola, M. (2012). Los grandes problemas del sistema educativo mexicano. Perfiles educativos, 34(spe), 16-28. Recuperado en 30 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000500003&lng=es&tlng=es.

Duarte, J. (2003). Ambiente de aprendizaje. Una aproximación conceptual. Iberoamericana de Educación, 1-18.

García, N. (1990) El Diagnóstico Pedagógico y la Orientación Educativa unidos en un mismo proceso. Bordón: Revista de pedagogía, ISSN 0210-5934, ISSN-e 2340-6577, Vol. 42, N° 1, (Ejemplar dedicado a: Diagnóstico pedagógico), pp. 73-78

Gutiérrez, J., Gómez, F., Gutiérrez, C. (2018). Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva interactiva. conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P845.pdf

Hernández, J., & Rodríguez, J. (2015). La pertinencia de la educación desde la perspectiva de los estudiantes en una universidad pública mexicana. Cuadernos de Investigación Educativa, 6(1) http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93042015000100003&lng=es&tlng=es

Murillo Torrecilla, F. J., Martínez Garrido, C. A., & Hernández Castilla, R. (2011). Decálogo para una Enseñanza Eficaz. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 9(1), 6-27. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55118790002.pdf>

Rodríguez, A. (30 de abril de 2021). Diagnóstico educativo. Lifereder. <https://www.lifereder.com/diagnostico-educativo/>

Secretaría de Educación Pública (2008) Acuerdo número 422 por el que se establece el sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad, Diario Oficial de la Federación, México, SEP. <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a442.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2008) Acuerdo número 444, por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, Diario Oficial de la Federación, México, SEP <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a444.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2008) Acuerdo número 447 por el que se establecen las competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada. <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/7aa2c3ff-aab8-479f-ad93-db49d0a1108a/a447.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2009) Acuerdo número 486 por el que se establecen las competencias disciplinares extendidas del Bachillerato General. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5089062&fecha=30/04/2009gsc.tab=0

Secretaría de Educación Pública (2015). Acuerdos Secretariales que determinan la Reforma Integral de la Educación Media Su-

perior (RIEMS). <https://www.gob.mx/sep/documentos/acuerdos-secretariales-que-determinan-la-reforma-integral-de-la-educacion-media-superior-riems>

Simulación Balanceo de ecuaciones químicas. PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder. Versión 1.2.12 https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_s.html

Tobón, S.; Pimienta, J. y García Fraile, J.A. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson. México.

UNESCO (2008) La Química y la vida; The UNESCO Courier; Vol.:Jan.-Mar.2008. <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001906/190645s.pdf>

Vidal Ledo, María, & Rivera Michelen, Natacha. (2007). Investigación-acción. Educación Médica Superior, 21(4) Recuperado en 03 de agosto de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000400012&lng=es&tlng=es.

Zabala, A. (2006). La práctica educativa. Cómo enseñar. Grao Editores. México, capítulo 6.