



Complejidad de las interacciones durante la enseñanza de las ciencias en educación primaria en México

Complexity of interactions during science teaching in primary education in Mexico

Complexidade das interações durante o ensino de ciências no ensino fundamental no México

AUTORES:

María Guadalupe Mares Cárdenas

División de Investigación y Posgrado, FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

gua.mar.car@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5796-0534>

Elena Rueda Pineda

División de Investigación y Posgrado, FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

elena.rueda@iztacala.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7076-1540>

Héctor Rocha Leyva

División de Investigación y Posgrado, FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

hecrocha@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7836-722X>

Olga Rivas García

División de Investigación y Posgrado, FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

olga.rivas@iztacala.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4036-359X>

Enrique Farfán Mejía

División de Investigación y Posgrado, FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.



enrique.farfan@iztacala.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5934-2046>

Luis Fernando González Beltrán

División de Investigación y Posgrado, FES Iztacala, UNAM, México.

luis.gonzalez@iztacala.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-3492-1145>

DOI <https://doi.org/10.33936/cognosis.v10i4.8051>

Fecha de recepción: 2025-08-13

Fecha de aceptación: 2025-09-30

Fecha de publicación: 2025-10-06

RESUMEN

En este trabajo se analiza la práctica docente durante la enseñanza de las ciencias con estudiantes de nivel primaria, en el contexto del plan de estudios Nueva Escuela Mexicana. Participaron 23 docentes de distintas escuelas públicas del Estado de México, México. Los docentes fueron contactados y otorgaron su consentimiento informado para la observación de una clase correspondiente al campo formativo Saberes y Pensamiento Científico. Los investigadores, de manera independiente, codificaron las interacciones ocurridas en cinco categorías derivadas del modelo interconductual, organizadas en niveles de complejidad creciente. Los resultados señalan que las actividades, tareas y preguntas realizadas por los docentes, promueven en su mayoría niveles de interacción simples. El 92.5% del tiempo promedio de las clases observadas se ocupó en actividades ubicadas en los niveles contextuales, suplementarios y selectores, consistentes en la copia, escucha y clasificación de la información, principalmente. Poco tiempo se dedicó a la descripción, explicación y/o predicción de los fenómenos naturales observados o tratados en este campo formativo. Los resultados se discuten en términos de las diferencias encontradas con otros planes de estudio, así como las ventajas de emplear dicha taxonomía para la detección y el diseño de actividades que influyan sobre el aprendizaje y la transferencia de lo aprendido en los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: Educación primaria; Proceso de interacción educativa; Investigación sobre el currículum; Nueva Escuela Mexicana.

ABSTRACT

This paper analyzes teaching practices in science education with primary school students within the context of the New Mexican School curriculum. Twenty-three teachers from different public schools in the State of Mexico, Mexico, participated. The teachers were contacted and gave their informed consent for the observation of a class corresponding to the educational field of Knowledge and Scientific Thinking. The researchers independently coded the interactions that occurred into five categories derived from the interbehavioral model, organized into levels of increasing complexity. The results indicate that the

activities, tasks, and questions posed by the teachers mostly promoted simple levels of interaction. An average of 92.5% of the observed class time was spent on activities located at the contextual, supplementary, and selective levels, consisting mainly of copying, listening, and classifying information. Little time was devoted to describing, explaining, and/or predicting the natural phenomena observed or discussed in this curriculum. The results are discussed in terms of the differences found with other curricula, as well as the advantages of using this taxonomy for the detection and design of activities that influence student learning and transfer of what they have learned.

KEYWORDS: Primary education; Educational interaction process; Curriculum research; New Mexican School.

RESUMO

Este estudo analisa as práticas de ensino durante a instrução de ciências com alunos do ensino fundamental no âmbito do currículo da Escola Novo Mexicana. Vinte e três professores de diversas escolas públicas do Estado do México, México, participaram do estudo. Os professores foram contatados e deram seu consentimento livre e esclarecido para a observação de uma aula correspondente à área temática de Conhecimento e Pensamento Científico. Os pesquisadores codificaram independentemente as interações ocorridas em cinco categorias derivadas do modelo intercomportamental, organizadas em níveis crescentes de complexidade. Os resultados indicam que as atividades, tarefas e perguntas propostas pelos professores promovem, em sua maioria, níveis simples de interação. 92,5% do tempo médio gasto nas aulas observadas foi dedicado a atividades nos níveis contextual, suplementar e seletor, consistindo principalmente em copiar, ouvir e classificar informações. Pouco tempo foi dedicado à descrição, explicação e/ou previsão dos fenômenos naturais observados ou discutidos nessa área temática. Os resultados são discutidos em termos das diferenças encontradas em relação a outros currículos, bem como das vantagens de se utilizar essa taxonomia para identificar e planejar atividades que influenciam a aprendizagem dos alunos e a transferência de conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Educação primária; Processo de interação educacional; Pesquisa curricular; Escola Novo-Mexicana.

1. INTRODUCCIÓN: PUNTO DE PARTIDA

El reporte tiene como objetivo analizar lo que sucede en los salones de clases de nivel primaria en el contexto de la nueva reforma educativa mexicana, aprobada en agosto del año 2022 e implementada durante el periodo escolar 2023-2024. El análisis se lleva a cabo con base en la teoría interconductual, así como con las categorías derivadas de la misma.

En la literatura sobre la *Nueva Escuela Mexicana* (NEM) se encuentran, principalmente, análisis teóricos sobre el marco curricular y la reforma del nuevo modelo educativo (Beller Taboada, 2022; Garduño, 2023; Jarquín, 2024); sobre la relación entre el plan estudios y la formación y actualización docente (Mera-Ángeles, 2023; Monroy, et al., 2024); el papel de la ciencia abierta y de la educación

para la ciudadanía en la NEM (Briceño, 2023; López-Niño, 2023; Pavón, et al., 2023); los retos de la enseñanza del pensamiento matemático (Cervantes Vázquez, 2025); así como un trabajo tipo encuesta con docentes y directivos sobre las implicaciones para su ejecución (Ventura, 2023).

De los pocos trabajos empíricos llevados a cabo se tiene el de Ventura (2023), quien realizó un estudio tipo encuesta con 40 docentes y 10 directores de educación básica de la Ciudad de México, con el propósito de conocer desde el punto de vista de los docentes las implicaciones pedagógicas del nuevo modelo educativo. En general, las respuestas resaltan las importantes transformaciones en las formas de enseñar, en los libros de texto y en lo administrativo. Se subraya la necesidad de capacitación en el plan y los programas de estudio, en los métodos de enseñanza y en el conocimiento y dominio de los libros de texto.

Los anteriores datos revelan las expectativas y consideraciones de los docentes acerca de la NEM, sin embargo, resulta pertinente conocer lo que sucede directamente en los salones de clase. Esto permitiría saber cómo está funcionando el nuevo plan de estudios, así como identificar aspectos que pueden ser mejorados para lograr los procesos de desarrollo y aprendizaje planteados en los programas.

La reforma concreta la organización de las áreas de conocimiento en campos formativos, los cuales incorporan distintas disciplinas articuladas a través de siete ejes: Inclusión, pensamiento crítico, interculturalidad crítica, igualdad de género, vida saludable, apropiación de la cultura a partir la lectura y escritura, artes y experiencias estéticas (SEP, 2024). La NEM profundiza aspectos ya contenidos en el Plan del 2017, tales como la realización de proyectos y la diferenciación de los contenidos por regiones del país; no obstante, encontramos diferencias importantes con relación a la metodología de enseñanza y al énfasis dado a la vida comunitaria y su problemática como eje rector de los temas abordados por los estudiantes.

Aun cuando el vínculo con los problemas sociales estaba presente en el currículo anterior, en el plan actual este vínculo se refuerza. Esto se logra a través de dar una amplia libertad a los maestros, acotada por el contexto escolar, para ubicar los problemas sociales de cada comunidad, de sus escuelas y de los alumnos que asisten a aulas específicas. De tal manera que se pide al cuerpo académico de cada institución educativa que realice el análisis de las problemáticas en tres niveles: comunidad, escuela y aula. A partir de este análisis se solicita a la estructura escolar que defina las temáticas a ser abordadas a través de cuatro tipos de metodologías para el aprendizaje: basado en proyectos comunitarios, basado en indagación (STEAM), basado en problemas, (ABP) y Aprendizaje Servicio (AS).

Para llevar a cabo la implementación de la nueva reforma se elaboraron materiales didácticos consistentes principalmente en los libros de texto gratuitos. Para todos los grados escolares de la educación primaria se ofrecen tres libros de proyectos:

de aula, escolares y comunitarios, un libro de saberes para alumnos, maestros y familia, un libro para el maestro y el libro múltiples lenguajes. En función del grado escolar se incorporan otros textos, tales como *Múltiples lenguajes trazos y palabras* para primer grado, *Nuestros saberes México*, *Grandeza y diversidad*, y *Cartografía de México y el mundo*, a partir de cuarto grado.

El presente estudio se deriva de una serie de investigaciones realizadas de manera observacional en los salones de clases, con categorías desarrolladas a partir del modelo psicológico interconductual, originalmente planteado por Kantor y Smith (2015) y ampliado posteriormente por Ribes y López (1985).

El planteamiento interconductual es una perspectiva histórica, contextual, de campo e interactiva, que considera que todos los elementos que participan del campo están interrelacionados y que al modificarse uno de ellos se altera la interacción entre los elementos. Por ello, los libros y otros materiales didácticos, las preguntas e instrucciones del docente, la normatividad del contexto escolar (concretada a través del docente en el salón de clases), la organización de los muebles en el salón, las competencias académicas y sociales de los alumnos, las competencias para la enseñanza de los docentes, los estados afectivos y biológico de los participantes, y otros, afectan el nivel de aprendizaje de los alumnos.

Una de las aportaciones que más ha influido la investigación en el campo de estudio se refiere a la taxonomía de la conducta propuesta por Ribes y López (1985) y Ribes (1990; 2010). Esta taxonomía plantea cinco niveles de estructuración del comportamiento, diferenciados entre sí por el grado de desligamiento funcional del individuo respecto a las propiedades de los eventos concretos y de la situación inmediata.

Los tres primeros niveles son considerados intrasituacionales porque la interacción se establece con elementos presentes en la situación; en orden de complejidad son: contextual, suplementario, y selector. Estos niveles no requieren que el alumno se desligue de los objetos concretos con los que está trabajando, a pesar de que implique el uso del lenguaje y por lo mismo, todos ellos se consideran interacciones simples.

Las interacciones complejas de los alumnos con los objetos de estudio incluyen dos tipos: sustitutivas referenciales y sustitutivas no referenciales. Estas requieren necesariamente la participación del lenguaje, tanto en el nivel receptivo o pasivo como en el nivel expresivo o activo, ya que implica que el estudiante elabore lingüísticamente una descripción de lo que observa en la clase (que puede ser de lo realizado en un experimento, por ejemplo), de lo que ha hecho o visto en el pasado o de lo que haría en el futuro (Nivel Referencial). También implica que el estudiante aplique los conceptos y modelos teóricos, ya sea para desarrollar un modelo propio, para explicar de manera fundamentada los nuevos fenómenos que

observa y para predecir con base en uno o más modelos teóricos los posibles fenómenos naturales (Nivel Sustitutivo no Referencial). Los dos últimos niveles previamente referidos se consideran niveles complejos de interacción.

Adicional al concepto de desligamiento empleado para distinguir los niveles funcionales, Mares (2000) introdujo el concepto de integración funcional que se refiere a la unión/constitución, funcionalmente hablando, de habilidades y competencias lingüísticas, operativas/instrumentales y observacionales referidas a un mismo grupo de objetos y eventos. Este concepto permite identificar el valor pedagógico de la promoción de interacciones simples que conducen a llenar de significado las expresiones lingüísticas relacionales propias del lenguaje científico. Esto es, practicar el lenguaje ante eventos que corresponden convencionalmente con dicha expresión relacional y, operar para producir los eventos. Resulta relevante indicar que estas habilidades y competencias lingüísticas, operativas/instrumentales y de observación deben ser actuadas/producidas por el aprendiz y no solo escuchar lo lingüístico, y tampoco solo observar lo que se opera, aunque esto pueda ser un primer paso para la integración, el proceso debe concluir con la actuación del infante.

Desde la perspectiva interconductual, en el presente siglo se han realizado investigaciones tanto de tipo descriptivo (Bazán, 2009; Guevara et al., 2005; Mares et al., 2004; 2018a; 2018b; Rojas, 2017) como estudios semiexperimentales que valoran procedimientos de intervención en contextos educativos formales, que faciliten la configuración de interacciones complejas entre los estudiantes y los objetos de estudio, mediadas por el docente (Mares et al., 2023; 2024).

Los estudios descriptivos que analizan lo que sucede en los salones de clase han abarcado las últimas tres reformas educativas: *Modernización Educativa*, *Reforma Integral de la Educación Básica* y *Aprendizajes Clave*. Nos concentraremos en los trabajos que abordan el área de las ciencias naturales a nivel descriptivo.

En el contexto del plan de estudios *Modernización Educativa* se realizó una investigación (Mares et al., 2004) cuyo objetivo consistió en identificar los niveles de interacción que promueven los docentes entre los alumnos y los objetos educativos en diferentes grados escolares. En este estudio se videograbaron, transcribieron y analizaron las clases de nueve grupos de primaria (tres de segundo grado, tres de cuarto y tres de sexto), de escuelas públicas del Estado de México. Las interacciones que los maestros promovían entre los alumnos y los objetos de estudio se analizaron utilizando categorías derivadas de la taxonomía de la conducta arriba descrita. Los resultados indicaron que los docentes de segundo grado dedicaron mucho tiempo de la clase a promover interacciones simples, especialmente contextuales (copia de textos del pizarrón, escucha, lectura de corrido, tomar dictado) y escaso tiempo a promover interacciones complejas (referir experiencias relacionadas con el tema de la clase, leer títulos de texto e imágenes y deducir el contenido de la lección). En los grupos de cuarto y sexto grado se pudo

observar un decremento en la promoción de interacciones contextuales y un incremento en la promoción de selectoras (elegir de un texto una palabra o frase para contestar una pregunta, seleccionar una imagen para relacionarla con algún concepto) y sustitutivas.

Durante la implementación de la *Reforma Integral de la Educación Básica* Primaria (RIEB), se observaron nueve clases del mismo Estado y se analizó si existían diferencias entre las clases reportadas en el año 2004 y las observadas en el 2016 (Mares et al., 2018a). Con relación al nivel de complejidad de las interacciones promovidas durante las clases se puede observar que, en el segundo grado, hay una disminución importante en la promoción de interacciones contextuales correspondiente con un incremento en las suplementarias y selectoras. Sin embargo, no se aprecia un cambio importante con respecto a la promoción de interacciones sustitutivas. Las actividades concretas de los docentes, relacionadas principalmente con el cambio en los libros de texto, mostraron ciertas variaciones, como la formulación de algunas preguntas promotoras de interacciones complejas recuperadas de los libros; sin embargo, al no ser resueltas por los niños los maestros daban la respuesta pertinente. Otra de las diferencias encontradas fue con respecto al uso de las TICs que se observaron en la mitad de las clases durante la RIEB, mientras que en la reforma anterior esto no ocurrió. Con relación a cuarto y sexto grado no fue posible encontrar algún cambio respecto a los niveles de complejidad promovidos por los docentes.

Posteriormente, en el contexto de la RIEB, con el propósito de abarcar una muestra más amplia y aportar mayor generalidad a los datos (Mares et al., 2018b), se tomó al azar el 10% de las escuelas públicas ubicadas en el municipio de Tlalnepantla, Estado de México, en el periodo escolar 2016-2017. Se audio-grabaron 35 clases de segundo grado relativas al área de ciencias naturales. Se encontró que el 20% de los maestros promovieron escasas interacciones sustitutivas, entre el 0 y el 7% del tiempo de la clase; el 49% de los docentes promovieron entre el 8 y el 18% y el 31% restante promovió del 19% en adelante. Los resultados no fueron muy diferentes de los hallados con los otros grupos respecto al nivel de complejidad promovido durante la clase. Las diferencias se reportan con relación al trabajo con imágenes, donde los docentes solicitaron comparar imágenes y contestar preguntas acerca de los objetos y actividades presentadas en ellas. Este cambio fue también inducido por los libros de texto.

Como puede notarse, en las observaciones realizadas en el contexto de los Planes de Estudio Modernización Educativa y Reforma Integral de la Educación Básica la mayoría de los docentes dedicaron alrededor del 80% del tiempo de la clase a la promoción de interacciones simples (contextuales, suplementarias y selectoras), aun cuando se observaron cambios con respecto al uso de la tecnología y al tratamiento de las imágenes. En ambos casos se dejó de lado la promoción de

interacciones complejas, a pesar de estar contempladas en los objetivos de ambos planes de estudio.

Durante el periodo escolar 2017-2018, en el contexto de la reforma *Aprendizajes Clave* se llevó a cabo una investigación cuasiexperimental dirigida a evaluar un programa de actualización docente para incrementar el tiempo de la clase dedicado a la promoción de interacciones complejas (Mares, et al., 2022). Participaron 20 maestros de segundo grado de primaria de 10 escuelas públicas del Estado de México. Antes de la intervención, una clase de cada uno de los maestros, relacionada con ciencias naturales, fue audio-grabada y analizada de la misma manera que en los estudios anteriores. Al analizar esta primera observación se encuentra que todos los docentes promovieron interacciones complejas; el 25% auspició entre el 4 y el 7%; el 45 % de los docentes entre el 8 y el 18%; el 30% restante propició del 19% o más de este tipo de interacciones. Este resultado no presenta grandes variaciones con respecto a los estudios anteriores en la promoción de interacciones sustitutivas en grupos de segundo grado.

Considerando que la metodología de enseñanza de la NEM plantea especialmente el trabajo con proyectos con enfoque STEAM la mayoría del tiempo de la clase, estimamos que probablemente se advierta un cambio en el nivel de complejidad de la interacción que los maestros promueven. Dicha metodología, estudiada ampliamente en los países de habla inglesa principalmente (Saucedo González, et al., 2025), no sólo desarrolla el pensamiento crítico, la creatividad y la motivación, sino que además refuerza la interacción entre el aprendizaje y los contextos de la vida real (Pavel, 2025; Ramírez Guime y Páez Cárdenas, 2024). Por lo anterior, el presente estudio se plantea analizar con base en las categorías derivadas del modelo psicológico interconductual, el tipo de interacciones que se promueven en las aulas de nivel primaria, durante la enseñanza de las ciencias en la nueva reforma educativa mexicana.

2. MÉTODOS: RUTA METODOLÓGICA

El diseño utilizado fue de tipo prospectivo, de corte transversal, descriptivo-observacional, un tipo de diseño no experimental en el que únicamente se indaga el estado de las variables y cuya recolección de datos se da en un momento único y a través de la observación. Los datos utilizados en esta investigación provienen de un estudio más amplio realizado en el contexto de la formación docente a través de medios virtuales, financiado en el año 2025 por una institución educativa.

Participaron de manera voluntaria 23 docentes de nivel primaria, adscritos a cuatro escuelas públicas ubicadas en el municipio de Tlalnepantla del Estado de México. Todos contaban con el grado de licenciatura, egresados de diferentes escuelas normales, de la Universidad Pedagógica Nacional, y de otras universidades, y la mitad de ellos tenían estudios de posgrado. Los grados escolares

observados fueron: cuatro grupos de segundo grado, cinco de tercero, cuatro grupos de cuarto, cinco de quinto grado y cinco de sexto.

En un primer momento se contactó a los directores de las escuelas, se les presentó el proyecto y, posteriormente, se tuvo una reunión con los docentes de cada escuela para presentar el proyecto y preguntar por su disposición a participar en el mismo. En la misma sesión, a los docentes que habían aceptado participar se les entregó la carta de consentimiento informado para su firma. Después de esta sesión se acordó con los docentes la fecha y la hora en que se realizaría la observación en cada uno de los salones de clase. Las clases observadas pertenecieron a la implementación de los proyectos que los maestros estaban trabajando en el campo formativo *Saberes y Pensamiento Científico*.

Durante la observación de cada una de las 23 clases, todos los investigadores participantes en el proyecto se encargaron de hacer un registro anecdótico de lo sucedido durante la clase, de audio grabarla y de realizar una entrevista al docente para indagar acerca de su formación académica, su antigüedad como docente y su antigüedad frente al mismo grado escolar.

Todas las audio grabaciones obtenidas se transcribieron a un archivo de Word, para realizar una segmentación y ubicación preliminar de las interacciones observadas en una de las categorías desarrolladas inicialmente por Mares et al (2004), con algunos ajustes en las subcategorías y ejemplos. Para la categorización de las interacciones observadas, además del audio grabación, se consideraron también los registros anecdóticos realizados en cada una de las clases, los materiales empleados por los docentes, las fotografías de los escritos o ejercicios realizados por los alumnos y los proyectos indicados en los libros de texto.

Para obtener la confiabilidad en la categorización realizada, después de la ubicación preliminar de cada segmento, los investigadores participantes analizaron en tres sesiones, especialmente las interacciones novedosas que no se habían presentado en estudios previos y se acordó con base en las definiciones su categoría de adscripción. Una vez concluido todo el análisis de las transcripciones, el 30% de las mismas se turnaron a otro investigador para que hiciera la categorización de manera independiente y poder obtener un índice estadístico de confiabilidad. En caso de desacuerdos, los involucrados analizaron el segmento y llegaron a un acuerdo con base en las definiciones, el segmento antecedente, los libros y los materiales usados en la clase. Los resultados después de esta discusión son los reportados en la sección correspondiente.

Posteriormente, se escucharon nuevamente los audios para indicar el tiempo en segundos del inicio de cada segmento, con el fin de obtener la duración de estas

categorías. Estas transcripciones se vaciaron a una tabla de WORD que contenía en la parte superior, los datos de identificación de cada clase: el tema de la clase, nombre del docente, grado escolar, escuela, y fecha de la grabación. En la primera columna de la tabla se anotó la categoría en la cual el segmento fue ubicado, en la segunda columna el tiempo que duró la interacción, en la tercera columna se copiaba el segmento de interacción que incluía lo que hacía y decía la maestra del grupo, así como sus alumnos. Finalmente, se sumaron los segundos que cada categoría había ocupado en la clase y se transformaron en porcentajes.

Las categorías empleadas hacen referencia a los cinco niveles de interacción originalmente propuestos en la taxonomía de la conducta elaborada por Ribes y López (1985) aplicados en las interacciones escolares. Estas fueron:

1. *Interacciones contextuales.* En el salón de clases, estas interacciones ocurren cuando los alumnos escuchan, observan o manipulan sin ser retroalimentados por el profesor. Un profesor promueve este tipo de interacciones cuando expone un tema, presenta un video para que los alumnos lo observen y escuchen o cuando solicita la lectura y copia de un texto sin modificar las respuestas de los alumnos de manera contingente o inmediata.
2. *Interacciones suplementarias.* Se presentan cuando los alumnos realizan respuestas manipulativas o motoras siguiendo las instrucciones de su profesor de manera contingente, modificando los objetos con los cuáles hace contacto y dichas respuestas reciben retroalimentación de su profesor. Un profesor promueve interacciones suplementarias cuando realiza un dictado y corrige la escritura de algunos alumnos, solicita que busquen definiciones, que recorten, coloreen, o elaboren figuras de plastilina.
3. *Interacciones selectoras.* Ocurren cuando los alumnos seleccionan entre varios objetos de estímulo, ya sea de manera manipulativa, o lingüística el elemento pertinente de acuerdo con la situación cambiante. Así, el niño se desliga de una relación fija entre un objeto y una acción y elige cómo comportarse en cada caso. Se dice que un profesor promueve este nivel cuando involucra a sus alumnos en tareas que requieren seleccionar un producto lingüístico que responda a preguntas particulares del tipo “qué”, “quién”, “dónde”, “cuándo” o bien cuando plantea un problema que implica seleccionar y ejecutar la operación adecuada para resolverlo, y también cuando recapitulan lo visto anteriormente.

4. *Interacciones sustitutivas referenciales.* Los estudiantes tienen interacciones que implican un desligamiento de la situación, al hablar acerca de eventos pasados o futuros y describiendo situaciones ausentes; el papel del lenguaje es esencial en este tipo de intercambios interactivos. Se dice que un profesor promueve el nivel sustitutivo referencial cuando pide que los alumnos refieran sus experiencias con los objetos y eventos tratados en la clase, que digan a qué se refiere un enunciado, solicita que expliquen la relación de la actividad práctica (o experimento) con lo revisado en la clase, o que hagan una predicción derivada de una lectura, de un experimento o de una situación hipotética.
5. *Interacciones sustitutivas no referenciales.* En este último nivel, las interacciones lingüísticas entre los participantes no se limitan a referir y describir eventos concretos, sino que manejan juicios argumentados o explicaciones sobre relaciones entre ellos. Se dice que un profesor promueve este nivel de interacción cuando les pide a sus alumnos que analicen fenómenos relacionándolos entre sí, con un lenguaje técnico o científico, concretando relaciones de causalidad, comparación, correspondencia o diferencia, es decir, analizando los fenómenos; también cuando solicita predicciones con base en un modelo lingüístico. En educación primaria desarrollar este nivel sustitutivo no referencial prepara a los estudiantes para el análisis científico de los fenómenos, utilizando la terminología correspondiente.

3. RESULTADOS: INDICIOS Y HALLAZGOS

La confiabilidad obtenida en la categorización de las interacciones dentro del salón de clases fue del 86%. La forma de organizar las clases y los niveles de interacción alcanzados por los profesores de cada grado escolar, se presentan a continuación.

Organización de las clases y proyectos observados

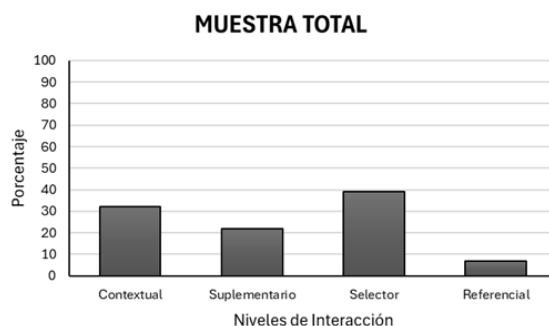
La manera de implementar la NEM tuvo algunas variantes en las cuatro escuelas en donde se llevó a cabo la observación de las clases. En una de ellas, el horario escolar se organizaba alrededor de los proyectos, incorporando en el horario otras clases tales como: inglés, cómputo, danza, deportes. En las otras tres primarias, se dedicaba aproximadamente una hora u hora y media al día al trabajo por proyectos y el resto del horario escolar se dirigía al trabajo con Español y Matemáticas.

Al analizar las clases y las planeaciones didácticas, se pudo observar que todos los docentes ejecutaron las actividades recuperadas de los libros de texto de proyectos de aula, escuela o comunidad. En una de las primarias observadas, los maestros de un mismo grado escolar trabajaron de manera conjunta la planeación didáctica, con excepción de un docente. En tercer grado trabajaron el proyecto *Las formas de la naturaleza*, en cuarto *Fraccionando el plato del bien comer*, en quinto *¿Qué está pasando con mi cuerpo?*, y en sexto *Iluminando mi escuela*. En las otras tres primarias los maestros realizaron una planeación individual, de tal manera que en segundo grado los proyectos fueron *El planeta te necesita*, *Familias diversas*, *Construyendo como abejas* y *Se puede estirar*; en tercero, *Construyendo un carro para la escuela* y *Las formas de la naturaleza*; en cuarto grado *De la cartografía a la riqueza de México* y *Fraccionando el plato del buen comer*; En quinto, *¿Qué le sucedió a mi almuerzo?* y *¿Qué está pasando con mi cuerpo?* Finalmente, en sexto grado los proyectos fueron *Mosaico de la biodiversidad: el desafío de la simetría* y *Perímetro, área, volumen*.

Se describen a continuación los niveles de interacción alcanzados en la muestra total y, posteriormente, en cada grado escolar.

En la Figura 1, se presenta el porcentaje de tiempo promedio ocupado en todas las clases observadas, en cada una de las categorías de análisis descritas previamente. Las clases impartidas por los diferentes maestros tuvieron entre 50 y 90 minutos de duración.

Figura 1. Tipo de interacciones observadas en los salones de clase

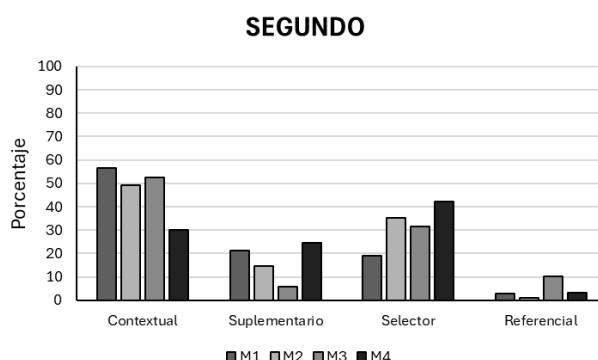


El 92.5% del tiempo promedio de las clases en la totalidad de las escuelas analizadas se ocupó en interacciones relativas a escuchar las explicaciones del profesor, a la copia de las palabras escritas en el pizarrón, el dictado, observación de videos (contextuales); elaboración de un producto como sería un tapete con recortes de figuras geométricas, la realización de un experimento siguiendo únicamente las instrucciones del docente para su elaboración sin mediar la elaboración lingüística de lo acontecido por parte del estudiante (suplementarias);

responder con una palabra ante preguntas que demandan recordar información, enlistar objetos o acciones empleando solo una o dos palabras, nombrar objetos o fenómenos, identificar objetos con base en uno o dos criterios, o leer textos o escuchar un video y contestar de manera inmediata preguntas que demandan la selección y recuerdo de la información (selectoras).

Las interacciones complejas (sustitutivas) ocuparon el 7.5% del tiempo promedio de las clases observadas. En estas clases las interacciones consistieron en: ver un video y el profesor solicita la idea principal y los alumnos elaboran relaciones incorporando de manera estructurada elementos del video, y elementos de su experiencia; ante una solicitud de explicación los alumnos relacionan dos o más elementos incorporando algún término técnico, ante una solicitud de definición o de predicción los alumnos elaboran la respuesta usando sus propias palabras, al concluir la clase el docente solicita que describan lo que aprendieron o lo más importante y posteriormente, los alumnos elaboraron relaciones incorporando de manera estructurada elementos de la clase. Representaciones y descripciones de un fenómeno a partir de la observación o de un experimento, también fueron observadas.

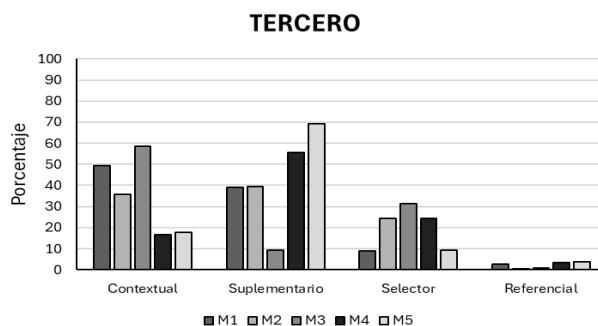
Figura 2. Tipo de interacciones en segundo grado



En la figura 2 se muestra el porcentaje de tiempo de la clase que los docentes de segundo grado de primaria promueven en cada una de las categorías de análisis. Como se observa, tres de los cuatro profesores promueven principalmente interacciones contextuales con un 53% en promedio, mientras que el cuarto docente (M4) prioriza las interacciones selectoras con un 42% del tiempo de su clase y dedica un tiempo similar a auspiciar interacciones contextuales y suplementarias, con un 27.5% de tiempo promedio en cada una. Los otros tres, distribuyen el tiempo principalmente en interacciones selectoras y suplementarias, con un promedio del 28% y 15% respectivamente. Las interacciones sustitutivas

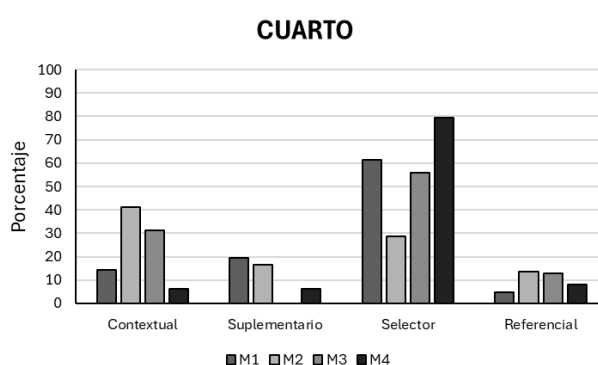
se presentaron de manera escasa, entre el 2% y el 4% y sólo uno de ellos promovió el 10% del tiempo de la clase.

Figura 3. *Tipo de interacciones en tercer grado*



En la figura 3 se observa que, en los grupos de tercer grado de primaria, las interacciones que se propiciaron en la mayoría de ellos fueron las contextuales y suplementarias. Los dos primeros grupos (M1 y M2), con un tiempo promedio similar en ambas categorías, del 51.5%. Los dos últimos grupos (M4 y M5) con un promedio de 63% en suplementaria y un 17% en contextual; mientras que el otro grupo (M3) ocupó el 59% del tiempo de su clase a contextuales y el 9% a suplementarias. El resto del tiempo se distribuyó prácticamente a interacciones selectoras en todos los grupos, con porcentajes del 9% al 31%. Las interacciones sustitutivas se presentaron únicamente en tres de los docentes, con apenas 1% y 5% del tiempo de la clase.

Figura 4. *Tipo de interacciones en cuarto grado*



En los grupos de cuarto grado, tres de los cuatro docentes propiciaron mayoritariamente interacciones selectoras (Fig.4), con un 68% de tiempo promedio; mientras que el cuarto docente (M2), lo distribuyó mayoritariamente entre contextuales y selectoras, con un 70 % del tiempo. Tres de estos docentes promovieron interacciones suplementarias, entre el 7 y el 20% del tiempo de la

clase y todos docentes observados promovieron interacciones sustitutivas entre el 4% y el 12% del tiempo de clase. A diferencia de los grupos de segundo y tercero, en este grado, se observa un incremento en la promoción de interacciones selectoras y un incremento en interacciones sustitutivas en dos de los docentes.

Al analizar los grupos de quinto grado, en la figura 5 se observa que tres de los cinco docentes ocupan el tiempo de su clase en interacciones selectoras de manera prioritaria, con un 65% en promedio. Los otros dos docentes lo emplean en interacciones contextuales y selectoras, con un 97% de tiempo promedio. Las suplementarias y sustitutivas se presentaron en tres docentes entre el 1% y 8% y el 4% y 20%, respectivamente. Al igual que en cuarto grado, en la mayoría de los grupos predominaron las interacciones selectoras. En este grado escolar y a diferencia de los grupos de segundo y tercero poco tiempo se ocupó en interacciones suplementarias

Figura 5. *Tipo de interacciones en quinto grado*

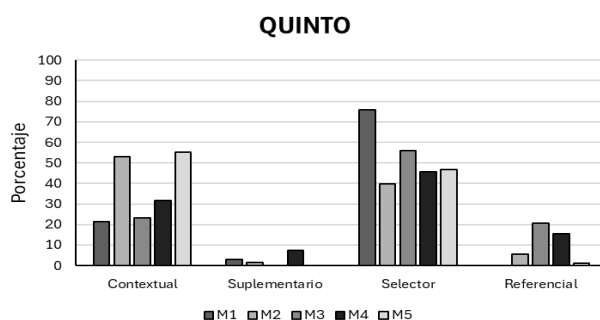
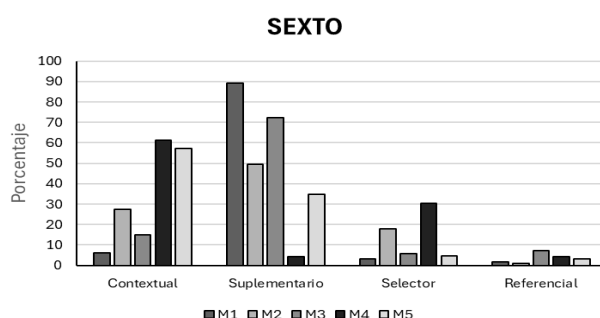


Figura 6. *Tipo de interacciones en sexto grado*



En la figura 6, se observa que en tres grupos de sexto grado (M1, M2 y M3) predominan las interacciones suplementarias con un 71% en promedio; mientras

que en los dos grupos restantes (M4 y M5), fueron las interacciones contextuales con un 60% en promedio.

Las interacciones selectoras ocuparon entre los participantes del 4 al 31% y las sustitutivas del 1% al 8% del tiempo total de la clase. En estas clases, la promoción de interacciones suplementarias se asemeja más a lo ocurrido en tercer grado que en cuarto y quinto. En general, se puede indicar que las interacciones contextuales les siguen a las suplementarias, con excepción de dos grupos en donde las interacciones contextuales predominaron.

4. DISCUSIÓN: SIGNIFICADOS EN EL DIÁLOGO

En este trabajo se analizó el nivel de complejidad de las interacciones que acontecen durante la enseñanza de las ciencias con el nuevo modelo educativo mexicano, con base en categorías derivadas del modelo interconductual. Los resultados señalan que las actividades, tareas y preguntas organizadas por los docentes, promueven en su mayoría niveles de interacción simples.

Los anteriores resultados demuestran grandes diferencias con los encontrados en estudios previos, en particular en lo referente a las interacciones sustitutivas. Mientras que en los estudios observacionales relativos a los planes de estudio de 1993, 2008 y 2017 desarrollados en México (Mares, et ál., 2004; 2018a; 2018b; 2022) se encuentra que el 30.5% de los docentes, en promedio, que promueven interacciones sustitutivas, lo hacen por encima del 19% del tiempo total de la clase, en este estudio se encontró que sólo uno de los 23 maestros observados promovió más del 19 % y cinco de ellos entre el 8% y 18%; el resto, se quedó prácticamente entre el 0 y el 7% (74% de los maestros).

Otra diferencia con relación a estudios previos consiste en que los grupos escolares de sexto año no incrementaron el tiempo dedicado a interacciones sustitutivas en comparación con los grados escolares inferiores. En este estudio sucedió todo lo contrario, los docentes y sus alumnos se dedicaron a interactuar más en comportamientos contextuales y suplementarios, mientras que los sustitutivos se quedaron en el rango más bajo, esto es, entre el 0%-7%. Este decremento, en relación con las clases observadas en otros planes de estudio, puede ser el resultado de la rápida implementación de los libros de texto y de los planes de estudio en el contexto mexicano.

Algunas investigaciones sobre la metodología de proyectos indican que los factores económicos y pedagógicos constituyen obstáculos para su implementación. Entre los pedagógicos se encuentran la escasa formación en el enfoque interdisciplinar y aplicado (Diego Mantecón et al., 2019). López y Lacueva (2007) señala al respecto que en la mayoría de las aulas se confunde la enseñanza basada en proyectos con la consulta de materiales bibliográficos, donde los estudiantes copian la

información requerida y a veces, siguiendo un formulario planteado por el profesor o por el libro de texto. También señala que la parte práctica se confunde con la elaboración de una maqueta o productos hechos con plastilina y que la comunicación de resultados se realiza como una exposición memorizada de la información.

En general, los resultados obtenidos en esta investigación apoyan las anteriores afirmaciones y resaltan lo encontrado en la encuesta realizada por Ventura (2023), en donde se insiste en la necesidad, por parte de los docentes, de capacitarse en la metodología de enseñanza, así como en el conocimiento y dominio de los libros de texto.

La observación de las clases de un mismo grado escolar, también nos permitió notar con los docentes que llevaron el mismo proyecto escolar, que las diferencias entre ellos se refieren a la manera en la cual cada docente organiza las actividades, especifica los criterios que deben alcanzarse con las tareas, el tipo de preguntas que formula y la manera de dar apoyos a los alumnos para acercarse a una respuesta pertinente. Muchos maestros, a pesar de formular preguntas complejas (por ejemplo, solicitando la explicación de los fenómenos observados o solicitando la descripción del mismo), contestan ellos mismos a la pregunta o la dan por vista sin dedicarle más tiempo. Es decir, al no obtener respuestas pertinentes, ya sea porque el estudiante contesta con una palabra, porque no contesta o porque su respuesta no es pertinente, se quedan con dichas respuestas obteniendo niveles de interacción más simples, en lugar de solicitar la ampliación de la respuesta al mismo o a otros estudiantes; o proporcionar ejemplos, analogías o contraejemplos que orienten la forma en que el alumno debe responder y que ayuden a enlazar lo que el alumno ya sabe con el nuevo análisis que se le plantea.

Si bien, los niveles de interacción simples ocurren en la mayoría de las clases de todos los niveles educativos y resultan necesarios para adquirir repertorios de respuesta básicos, los niveles de interacción complejos o sustitutivos que se realizan a través del lenguaje, son indispensables durante la enseñanza de las ciencias, como disciplina orientada a la descripción, explicación y predicción de los fenómenos naturales. Este tipo de interacciones, de acuerdo con Mares, et al (2010) y Rocha, et al. (2018) fomenta un mayor aprendizaje y la transferencia de lo aprendido a otros contextos o contenidos educativos.

5. CONCLUSIONES: MIRADA HACIA EL FUTURO

Diferentes perspectivas teóricas se han dirigido a señalar el importante papel del lenguaje en el desarrollo psicológico. En los contextos educativos el docente juega un papel relevante no sólo en la mediación de los contenidos educativos y planes

curriculares, sino también en el desarrollo de un lenguaje disciplinar que cobre sentido con los objetos y eventos a los que el alumno se ve expuesto en su vida cotidiana. La metodología de proyectos es una propuesta que pretende vincular los intereses del alumno con los contenidos disciplinares, exponiéndolos a diferentes etapas en el desarrollo de las experiencias educativas. No obstante, sin una adecuada taxonomía que oriente sobre la complejidad de las interacciones de los alumnos con los objetos educativos que se propone, no es posible que el docente detecte los diferentes criterios de logro implicados en una tarea. Estos criterios son los que hacen posible que el docente, de cualquier nivel educativo, conduzca las preguntas y actividades en un determinado nivel y no en otro, y a su vez para que proporcione la retroalimentación adecuada a las respuestas de los alumnos. Esto implica que los docentes conozcan la taxonomía propuesta en este trabajo y detecten o elaboren las preguntas, actividades y tareas que son necesarias para desarrollar los aprendizajes, así como la transferencia de lo aprendido hacia otras situaciones.

En conclusión, consideramos que, desde una perspectiva de mejora continua, estos resultados justifican el desarrollo de programas de formación docente pertinentes, así como a la adecuación de políticas educativas que reconozcan la realidad cotidiana en el aula y también para fomentar la reflexión crítica de la práctica profesional, que es uno de los pilares del desarrollo docente de acuerdo a la Nueva Escuela Mexicana.

6. AGRADECIMIENTOS

Investigación realizada con el financiamiento del programa PAPIIT IT300425 de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM.

7. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con este artículo. No han recibido financiamiento ni apoyo de ninguna organización o entidad que pudiera influir en el contenido del trabajo

8. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

- | | |
|---------|---|
| Autor 1 | Conceptualización, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Supervisión, Confiabilidad, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición – |
| Autor 2 | Conceptualización, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Supervisión, Confiabilidad, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición – |

Autor 3	Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Recursos, Supervisión, Confiabilidad, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición –
Autor 4	Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Recursos, Supervisión, Confiabilidad, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición –
Autor 5	Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Recursos, Supervisión, Confiabilidad, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición –
Autor 6	Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Recursos, Supervisión, Confiabilidad, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición –

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bazán, A., Martínez, X. & Trejo, M. (2009). Análisis de interacciones en clases de español de primer grado de primaria. *Interamerican Journal of Psychology*, 43(3), 466-478.
- Beller Taboada, W. (2022). Cinco temas de reflexión sobre el nuevo modelo curricular educativo. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, 34(84), 167-180.
- Briceño Alcaraz, G. (2023). El aporte de la nueva cultura mexicana a la educación para la ciudadanía mundial. *Sinéctica*, 60, e1475. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2023\)0060-005](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2023)0060-005)
- Cervantes Vázquez, A. (2025). Los retos de la enseñanza del pensamiento matemático en educación primaria: la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Cognosis*, 10(2), 152-166.
- Diego-Mantecón, J., Blanco, T., Ortiz-Laso, Z. & Lavicza, Z. (2021). Proyectos STEAM con formato KIKS para el desarrollo de competencias clave. *Revista Científica de Educomunicación*, 29(66), 33-43.
- Garduño Rubio, T. (2023). Marco curricular para la nueva escuela mexicana: un análisis crítico. *Revista de la Realidad Mexicana*, 38(238), 33-45.
- Guevara, Y., Mares, G., Rueda, E., Rivas, O., Sánchez, B. & Rocha, H. (2005). Niveles de interacción que se propician en alumnos de educación primaria durante la enseñanza de la materia de español. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 31(1), 23-45.
- Jarquín, M. (2023). Texto y discurso de la Nueva Escuela Mexicana. Un balance crítico. *Revista de la Realidad Mexicana*, 38(238), 47-57.
- Kantor, J. R. & Smith, N. W. (1977). *The Science of Psychology. An interbehavioral survey*. Chicago, Illinois: The Principia Press.
- López Niño, A. T. (2023). La relación entre la Nueva Escuela Mexicana y la filosofía nietzscheana. *Ciencia y Educación*, 4(12), 57-70.
- López, A. & Lacueva, A. (2007). Enseñanza por proyectos: una investigación-acción en sexto grado. *Revista de Educación*, 342, 579-604.
- Mares, G. (2000). La transferencia desde una perspectiva interconductual. *Desarrollo de competencias sustitutivas*, Tesis Doctoral inédita, México: UNAM.
- Mares, G., Guevara, Y., Rueda, E., Rivas, O. & Rocha, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales, en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 9(22), 721-745.

- Mares, G., Rivas, O., Rocha, H., Rueda, E. & González, L. F. (2018a). Exploración del efecto de la reforma integral de la educación básica sobre las interacciones en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(77), 547-575.
- Mares, G., Rueda, E., Rivas, O., Rocha, H., González, L. F. & Carrascoza, C. (2018b). Complejidad de las interacciones maestro-alumnos-objetos educativos en primaria en México. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*,
- Mares, G., Rueda, E., Rivas, O., Rocha, H., Carrascoza, C. & González, L. F. (2022). Formación docente para la promoción de interacciones sustitutivas y su efecto en la práctica educativa. *IPyE: Psicología y Educación*, 16(32), 1-15.
- Mares, G., Rueda, E., Rocha, H., Rivas, O. & Carrascoza, C. (2023). Exploración del efecto de un curso virtual sobre la elaboración de preguntas complejas en maestros de primaria. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 26(4), 1359-1374.
- Mares, G., Rueda, E., Rocha, H., Rivas, O. & Carrascoza, C. (2024). Curso virtual dirigido a docentes de primaria y su efecto en el proceso de interacción educativa. *Revista Cognosis*, 9(1), 1-13.
- Mera-Ángeles, A. (2023). Importancia de la profesionalización docente en la educación básica en México. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(1), 177-186.
- Monroy, G., Garduño, V., Cruz, O. & Ramírez, C. (2024). Retos de los docentes formadores de las escuelas normales ante la implementación de la Nueva Escuela Mexicana. *Revista Relep, Educación y Pedagogía en Latinoamérica*, 6(1), 6-18.
- Pavel, E. (2025). Integrating STEAM education in primary classrooms: A 3rd-grade perspective. *German International Journal of Modern Science*, 98, 27-32. 10.37547/ijmr-03-12-10
- Pavón León, L., López Landa, L., Pavón Verdejo, J. & Ayala López, A. (2023). La ciencia abierta dentro de la Nueva Escuela Mexicana. Un enfoque humanista. *Universita Ciencia*, 11(32), 173-186.
- Ramírez Guime, M. & Páez Cárdenas, J. (2024). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia metodológica en el entorno educativo virtual. *Revista Cognosis*, 9(EE1), 155-177.
- Ribes, E. y López, F. (1985). Teoría de la conducta. Un análisis de campo y paramétrico. Trillas.
- Ribes Iñesta, E. (1990). Psicología general. Trillas.
- Ribes Iñesta, E. (2010). Teoría de la conducta 2. Avances y extensiones. Trillas
- Rocha, H., Mares, G. & Rivas, O. (2018). Comparación de maneras sustitutivas y presustitutivas de trabajar textos con alumnos de primaria. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, 10(1), 1-10.
- Rojas, J. A. (2019). Prácticas de cuestionamiento oral en la materia de biología en secundaria. Estudio de caso en una secundaria pública del estado de Aguascalientes. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Saucedo Gonzáles, L., Orrillo, G., Quenaya, P. & Arbulú, C. (2025). Integrating STEAM in primary education: A systematic review from 2010 to 2024. *Journal of Educational and Social Research*, 15(2), 343-359.
- SEP (2024). Plan de Estudio para la Educación Preescolar, Primaria y Secundaria 2022. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://educacionbasica.sep.gob.mx/wp-content/uploads/2024/06/Plan-de-Estudio-ISBN-ELECTRONICO.pdf
- Ventura Álvarez, F. (2023). Las implicaciones de la Nueva Escuela Mexicana en el proceso pedagógico. *Revista Boletín Redipe*, 12(8), 161-174.