

LEY DE LOS SIGNOS Y PRECEDENCIA DE OPERACIONES EN LA PRÁCTICA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR*Law of the signs and precedence of operations in mathematical practice in higher middle level students***Jesús Manuel Pérez Velázquez**<https://orcid.org/0000-0003-4869-2045>

Dirección de Informática, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México. Autor de correspondencia: Boulevard Cantabria Río Deva 2338-10. Fraccionamiento Stanza Cantabria. Culiacán, Sinaloa, México. C.P. 80247. manuelpv_67@hotmail.com

Ignacio Osuna Ramírez<https://orcid.org/0000-0002-4419-0710>

Facultad de Ciencia Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México. ior6510@hotmail.com

Resumen

Ante todo, numerosas evaluaciones en el desempeño de las matemáticas son evidenciados altos niveles de insuficiente y elemental, así como elevados índices de reprobación y deserción, problemática que prevalece en México. De manera que, esta investigación se realizó con el propósito de analizar la práctica docente utilizada en la ley de los signos en el nivel medio superior en Sinaloa, fue sustentada en la dimensión pedagógica curricular de la gestión educativa. El objeto de estudio fueron las practicas utilizadas por los docentes en el manejo de la ley de los signos, el enfoque utilizado fue el cualitativo, con la metodología de la investigación acción se utilizó el cuestionario de preguntas cerradas a docentes y estudiantes, y la entrevista estructurada a docentes. Los resultados indicaron que los docentes encuestados realizan adecuadamente su labor a favor del conocimiento de la ley de los signos. Así mismo, fue elaborada una propuesta de inclusión pedagógica con el propósito de aplicar mayor énfasis pedagógico a la ley de los signos y precedencia de operaciones para mejorar la habilidad matemática de los estudiantes.

Palabras clave: Práctica docente, habilidad matemática, ley de los signos y precedencia de operaciones, análisis descriptivo.

Abstract

Above all, high levels of insufficient and elementary are evident in the performance of mathematics, as well as high rates of failure and dropout, a problem that prevails in Mexico. So, this research was carried out with the purpose of characterizing the teaching practices in the development of skills in the management of the law of the signs in the mathematical practice in the upper middle level in Sinaloa, it was sustained in the curricular pedagogical dimension of educational management. The approach used was the qualitative one, with the methodology of action research the questionnaire of closed questions to teachers and students was used, and the structured interview to teachers. The results indicated that the teachers surveyed adequately perform their work in favor of knowledge of the law of signs. Likewise, a proposal for pedagogical inclusion was developed with the purpose of applying greater pedagogical emphasis to the law of signs and precedence of operations to improve the mathematical ability of students.

Keywords: Teaching practice, mathematical ability, law of signs and precedence of operations, descriptive analysis.

Recibido: 01/03/2018**Enviado a árbitros:** 05/03 /2018**Aprobado:** 19/02/2019

Introducción

El problema de investigación surgió del interés para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esencialmente en la dificultad que tienen los alumnos para realizar operaciones básicas con las leyes de los signos en operaciones aritméticas y algebraicas, baja capacidad para el procesamiento deductivo y cálculo, donde se requiere la lógica y el razonamiento. El campo de acción residió en la ley de los signos y precedencia de operaciones en la práctica matemática y el problema científico fueron las dificultades en enseñanza-aprendizaje en el desarrollo de la práctica matemática.

Entre algunas investigaciones que evidencian el abordaje de la presente indagación, donde se exponen hechos relevantes en el estudio de la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, específicamente en temas relacionados con la práctica matemática se mencionan a Belén (2018), Llatas (2016), Ros (2015), Zaldívar (2014), Forero (2014), Aké (2013), Alcalde (2010), Esquinas (2008), Molina (2006), entre otras, donde se plantean situaciones y búsqueda de soluciones que mejoren la problemática que prevalece en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como la contextualización de problemas, transición de la aritmética al álgebra; razonamiento proporcional; utilización de entornos virtuales; lenguaje, escritura y conceptualización; aprendizaje autónomo; delimitación y aclaración de conceptos del lenguaje algebraico, como símbolo y signo, semántica y sintaxis; capacitaciones y formaciones pedagógicas, con ello en la actualidad no se ha mejorado del todo pero se sigue avanzando.

Altos índices de reprobación y deserción son evidenciados a nivel internacional en las declaraciones hechas por La OCDE (2012), por medio del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), coordinados por el Instituto Nacional de evaluación Educativa (INEE) en México, donde en dichas declaraciones son evidenciadas serias dificultades de

ciudadanos mexicanos para resolver problemas matemáticos. Si bien alrededor del 48% de los estudiantes de México tienen bajo rendimiento en ciencia (es decir, no alcanzaron el nivel 2 en el Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de los Alumnos [PISA, por sus siglas en inglés]), este grupo mostró una mejora de 7 puntos, en promedio, entre 2006 y 2015 (OCDE, 2012, p. 4). Se logran avances en el mejoramiento de la cobertura y la calidad de su sistema educativo, mejora los ambientes escolares, invierte en más y mejor infraestructura, perfecciona las prácticas de evaluación, eleva la calidad de la profesión magisterial impulsando la igualdad y la inclusión, sigue trabajando para elevar el número de alumnos de alto rendimiento.

Así mismo, México es considerado un país con bajo aprovechamiento en matemáticas y comprensión lectora. En la Secretaría de Educación Pública en resultados del 2014 se evidencian resultados históricos de la prueba enlace, donde se señala que un 60.7 por ciento tiene un nivel insuficiente y elemental; mientras que un 39.3 por ciento se encuentra en nivel bueno y excelente (SEP, 2014). Así mismo, la OCDE (2017) señala que, “Los alumnos de 15 años siguen obteniendo puntuaciones inferiores al promedio de la OCDE en todas las materias medidas por la prueba PISA” (p.4).

En el estado de Sinaloa, México, uno de los organismos gestores en el ámbito educativo a nivel bachillerato, es la Dirección General de Escuelas Preparatorias (DGEP), por medio de la Universidad Autónoma de Sinaloa, con actualización permanente, introduciendo programas innovadores para su mejora; es el organismo gestor de planes y programas de estudio para ofrecer de esta forma un curso único al bachillerato. La DGEP (2015) evidencia en estadísticas realizadas que, a pesar de los esfuerzos realizados dentro de todos los ámbitos educativos, la panorámica que prevalece en el bachillerato no es halagador, existe una enorme cantidad de estudiantes con bajo aprovechamiento académico, reflejado en los altos índices de reprobación y

deserción escolar de los estudiantes universitarios de nivel medio superior.

Desde una perspectiva para la mejora en la enseñanza y aprendizaje, la propuesta en esta investigación fue sobre las dificultades de la práctica matemática y los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes, específicamente la ley de los signos y precedencia de operaciones básicas, identificando los factores que influyen en el desarrollo de esta práctica, así como la incidencia de las estrategias didácticas en pos de la mejora en la reactivación de los conocimientos matemáticos previos en el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Propósitos de la investigación

El propósito de esta investigación fue caracterizar las prácticas docentes en el desarrollo de habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones en la práctica matemática, como una alternativa de solución a este problema fue la estructuración de un modelo de reactivación de conocimientos matemáticos previos, específicamente en la ley de los signos y precedencia de operaciones básicas para que implícitamente mejoren su lenguaje matemático, razonamiento lógico y habilidad en la solución de problemas de la vida cotidiana.

Gestión educativa

La gestión educativa promueve el aprendizaje de los estudiantes, docentes y la comunidad educativa en sentido general mediante la creación de una unidad de aprendizaje; como proceso está orientada al fortalecimiento de los proyectos educativos de las instituciones, enriqueciendo los procesos pedagógicos con el propósito de responder a las necesidades educativas. Ante esto la SEP (2010) señala:

La gestión se caracteriza por una visión amplia de las posibilidades reales de una organización para resolver alguna situación o alcanzar un fin determinado. Se define como el conjunto de acciones integradas para el logro de un objetivo a cierto plazo; es

la acción principal de la administración y eslabón intermedio entre la planificación y los objetivos concretos que se pretenden alcanzar (p.55).

Hoy en día se le apuesta al trabajo cooperativo, al uso de competencias, a contar con un sistema educativo suficientemente complejo y exigente en las metas que se plantea, integrar habilidades y competencias que no son fáciles y habituales, por lo que la calidad en este sentido no es una meta fácil de conseguir, pero poco a poco se ha ido venido avanzando en el mejoramiento de las practicas docentes y el aprendizaje de los estudiantes.

La gestión educativa ha generado importantes aportaciones para la mejora de la calidad en el ámbito educativo. Así, la educación actual, en particular la gestión pedagógica, sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, es impulsada a proponer y realizar cambios constantes en contexto escolar, mediante nuevos enfoques pedagógicos. Así mismo, Llatas (2016) afirma que, “la gestión del conocimiento constituye una estrategia clave que debe ser aprovechada en cualquier organización a fin de dinamizar y gestar competencias fundamentales, básicas y específicas en el contexto de las organizaciones” (p.21).

En este sentido, la gestión del conocimiento es un constitutivo necesario de movilización y dinamización de las organizaciones escolares y sus actores, mandos medios, directivos, docentes, estudiantes y familias para realizar la transformación institucional que consiste, principalmente, en transitar de una organización estructurada para enseñar a una centrada en el aprendizaje, que aprende gestionando conocimiento cuyo propósito central es la mejora de desempeños y el logro de resultados. Así, Blanco (2016) señala:

El docente en la sociedad competitiva y globalizada, debe tener competencias académicas y personales que le permitan estimular una adecuada educación de calidad, con alto contenido científico y humanístico, en el cual se les reconozca el tesoro y las potencialidades escondidas, que tiene en cada uno de los individuos, como también

comprender sus debilidades y limitaciones (p.119).

Así mismo, León (2018) cita a Anijovich y Mora (2009) quienes establecen que, las estrategias de enseñanza didácticas son un conjunto de toma de decisiones para orientar la enseñanza con el propósito de promover un aprendizaje en los estudiantes. En un estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (1996), se afirma:

Habrá que hallar medios innovadores para introducir las tecnologías informáticas e industriales con fines educativos e igualmente y acaso, sobre todo, para garantizar la calidad de la formación pedagógica y conseguir que los docentes de todo el mundo de comuniquen entre sí (p.146).

En consecuencia, surge la necesidad de plantear o repensar nuevos y mejores procesos educativos, incorporando las tecnologías de información y comunicación, pero sin caer en el detrimento de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división y las reglas de operatividad, específicamente la ley de los signos) de los aprendices, y mejoren su habilidad y destreza.

Teorías en la enseñanza y aprendizaje

Para abordar el tema de la enseñanza y aprendizaje en el desarrollo de matemáticas, se enmarcan dentro de las aportaciones teóricas del enfoque constructivista, por lo que fue necesario analizar la importancia de las teorías constructivistas, entre las cuales están las teorías de Piaget (1979), Vygotski (2008), y la psicología cognitiva de Ausubel (2002), desde una postura psicológica y filosófica en la que los aprendices son participes activos para construir su propio conocimiento. Así mismo, Polya (1979) afirma que, en la solución de problemas matemáticos el aprendiz debe de comprender el problema, elaborar un plan para su solución y

examinar la solución obtenida. Por ello la importancia de la solidez que proporcionen los conocimientos matemáticos previos para la mejora de la práctica matemática.

Factores de influencia sobre el desarrollo de la práctica matemática

Dentro de esta investigación se plantean factores necesarios para el desarrollo de un proceso matemático, tales como los conocimientos matemáticos previos, diálogo matemático, razonamiento lógico, habilidad en operaciones, donde dichos factores son determinantes de el buen desarrollo de una práctica matemática, específicamente en la ley de los signos y precedencia de operaciones, en el entendido que no se profundiza sobre los factores complementarios que influyen en el desarrollo de las matemáticas.

Lenguaje matemático

Las matemáticas desde una perspectiva de lenguaje, tiene sus reglas, para realizar operaciones matemáticas, la base está en que ayuda a describir con palabras lo que dicen los objetos matemáticos, como ecuaciones, inecuaciones, funciones, graficas, figuras geométricas, vectores, matrices, entre otros; por medio de las leyes de composición o reglas operacionales, así como conocer la terminología con la que se ésta tratando, poder realizar operaciones con las representaciones elaboradas por medio de dicho lenguaje. Así, Martín (2007) afirma que, “cuando hablamos de lenguaje matemático nos estamos refiriendo a dos cuestiones distintas pero interrelacionadas, por una parte, nos referimos a la simbología utilizada en matemáticas y por otra, nos referimos a la estructura y presentación de los contenidos matemáticos” (p.6).

En matemáticas para que un argumento sea convincente requiere enunciados verdaderos y relaciones validas entre tales enunciados; es decir el análisis de la verdad de los enunciados es tan importante como la validez de las relaciones entre ellos. La utilización del lenguaje

matemático es necesario para saber lo que se dice y decir lo que se sabe. Es un instrumento de mediación por medio del cual se presentan y expresan los contenidos matemáticos y puede funcionar como una forma de representación y transformación de la propia cognición del sujeto y del mundo social en que participa el individuo. En otras palabras, Calderón (2012), señala:

El lenguaje es un mediador entre individuo y cultura; además afirma que la formación de un concepto se da con una operación intelectual que está guiada por el uso de las palabras que sirven para concentrar activamente la atención, para abstraer ciertos conceptos, sintetizarlos y simbolizarlos por medio de un signo (p.24).

Una gramática propia de los discursos y los textos matemáticos que involucre reglas de la sintaxis, como expresar los contenidos y su significado por medio de símbolos matemáticos, de la sintáctica, de la semántica y de la interacción social; con ello, una competencia para la lectura, la escritura y discursos matemáticos que hace competente al sujeto para los distintos desempeños matemáticos que las actividades y las situaciones socio-matemáticas le exigen: calcular, estimar, medir, etcétera.

Una parte esencial del trabajo en la asignatura de las matemáticas la constituye las diferentes formas de comunicación oral y escrita en los resultados obtenidos, con su formulación clara, precisa y lógicamente ordenada de los procesos seguidos en la resolución de problemas.

Razonamiento lógico

Las aportaciones de Piaget en la educación han evidenciado las implicaciones que han tenido, tratando de promover la transición de los aprendices hacia la mejora en la enseñanza y aprendizaje. En la que las operaciones lógicas y numéricas son construidas por etapas y estas operaciones se abordan en coordinación con otras más elementales, la enseñanza del razonamiento lógico se viene desarrollando de manera lineal o secuencial o vertical, basado en pasos fundamentados en hechos válidos o justificados previamente.

Análogamente, en el Clame (2002) se plantea:

El pensamiento lógico o vertical está basado en el avance de las ideas a través de fases justificadas en sí mismas. Como consecuencia de la solidez de cada fase, se posee la certeza absoluta de la corrección de la conclusión a la que se ha arribado (p.939).

Por ello es necesario concientizar a los estudiantes sobre este tipo de razonamientos por medio de la reflexión y razonamiento lógico matemático o del encadenamiento de ideas. Así también, Miller (2013) señala que:

El razonamiento deductivo es una característica del desarrollo y enfoque de los matemáticos griegos, como revelan los trabajos de Euclides, Pitágoras, Arquímedes y otros. Durante el periodo clásico griego (600 a. C. – 450 d. C.), se aplicaron conceptos generales a problemas específicos, lo que dio como resultado un desarrollo lógico y estructurado de las matemáticas (p.2).

El razonamiento deductivo es caracterizado por la aplicación de principios generales a ejemplos específicos. Lo que algunos autores señalan como ir de lo general a lo particular. En el mismo orden de ideas, Juárez (2012) plantea que, “el razonamiento deductivo es el proceso de mostrar que ciertas afirmaciones son los resultados lógicos de hechos aceptados” (p.26). Para explicar que una conjetura es verdadera, se necesita utilizar el razonamiento deductivo, el cual requiere justificar cada paso con ciertos conceptos, de ciertas generalizaciones básicas que no necesitan demostrarse o ya demostradas.

Un razonamiento es considerado válido si las premisas proporcionan un soporte suficiente para su conclusión. Cuando se trata de un razonamiento no deductivo, el razonamiento es válido si la verdad de las premisas hace factible la verdad de la conclusión. De tal forma la habilidad lógica pretende poner a prueba la capacidad para obtener conclusiones necesariamente correctas, sin hacer el uso profundo de la matemática o la lógica, por lo que para resolver un problema se

debe tener en cuenta, básicamente la capacidad para ordenar, analizar, deducir estas capacidades y verificar los resultados.

Habilidad matemática

En el enfoque constructivista, por su naturaleza propia, se dan condiciones aptas para el aprendizaje cuando un aprendiz enfrenta un problema en el cual, su solución requiere de conocimientos por construir o descubrir. Lo cual demanda el reconocer que la habilidad para resolver problemas que involucran conocimientos matemáticos, no se puede lograr a partir de la simple ejercitación o repetición de acciones ya elaboradas previamente sin atender el cómo se han asimilado y el nivel de significación que éstas tienen para los estudiantes. En este sentido, Iglesias (1972) afirma:

El avance de las disciplinas matemáticas y la importancia que las ciencias están dando a sus técnicas con lo limitado de las investigaciones respecto a la fundamentación epistemológica de las operaciones (...) El matemático no es en verdad el teórico puro, sino solo el técnico ingenioso, el constructor, por decirlo así, que edifica la teoría como una obra de arte técnica, atendiendo meramente a las conexiones formales (p.13).

Las etapas del proceso que conduce a la matemática pura consisten en abstraer relaciones operatorias de una estructura, capaces de generalizarse en otra posterior. Las nuevas serán una réplica generalizada (lo cual implica su liberación de los elementos particulares ligados a ellas). Esta operación del reflejar, entonces, trata sobre otra operación nueva permite la reunión de otras en un todo sistemático. El aprendizaje no debe ser una reproducción de los contenidos, sino una reconstrucción e interacción de saberes posibilitando una situación nueva que mejore la situación inicial. Los estudiantes encuentran grandes dificultades en la comprensión de los razonamientos y en la creación de los suyos propios, en el ámbito matemático. La razón vuelve a ser la descontextualización del aprendizaje y la baja significatividad que los conceptos tienen para los estudiantes, aunque cabe señalar que dicha contextualización es de ayuda para mostrar el contexto de aplicación de los problemas matemáticos, y la contextualización no es determinante en el desarrollo de la práctica matemática, donde la necesidad prioritaria para poder desarrollar un determinado problema, son sus signos, símbolos y su significado.

En el estudio de las matemáticas, más que una práctica particular ante un problema concreto, interesa considerar los sistemas de prácticas (operativas y discursivas) puestas de manifiesto por las personas en su actuación ante tipos de situaciones problemáticas. Conocer las nociones aritméticas, bases que sustentan la operatoria algebraica, con lo cual se procede a afirmar que el aprendizaje de las matemáticas consiste en la construcción de un entendimiento de nuevos conocimientos, basándose en aspectos previamente comprendidos (Solana, 1990).

La ley de los signos se encuentra presente en nuestra vida cotidiana y es utilizada para indicar el sentido de un número o cantidad; se emplea para determinar cuándo dicho número o cantidad es positivo o negativo al realizar operaciones básicas como la suma, resta, multiplicación y división entre números, ya sea números enteros o decimales. En matemáticas el significado de signo se refiere a la propiedad de ser positivo o negativo, representados por los símbolos $+$ y $-$ respectivamente. Las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división pueden ser definidas en términos de procesos intuitivos de solución-problema y los procedimientos simbólicos pueden ser desarrollados como una extensión de ellos. Considerar las diferencias entre los problemas, es decir cómo se comprende, y solucionan problemas que implican relaciones de cambio, combinación, igualación y comparación.

Recorrido metodológico

El enfoque cualitativo fue utilizado en esta investigación, útil para analizar las prácticas docentes en el tema de estudio y relacionarlos con los resultados de la aplicación de un cuestionario sobre el desarrollo de habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones. En este sentido, Hernández (2014) afirma que, “el enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p.4). La investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, riqueza interpretativa, contextualización de ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista fresco, natural y holístico de los fenómenos, así como flexibilidad.

Así mismo, Baena (2017) establece que, la investigación cualitativa tiene por objetivo descubrir hechos para formular leyes, con la finalidad de buscar resultados nomotéticos dirigidos a la formulación de leyes generales, los supuestos se formulan al principio de la investigación y generalmente los datos son recogidos en un solo momento.

El enfoque cualitativo se adapta más fácilmente a la diversidad de conductas humanas, abarcando sentimientos, aptitudes, útil para analizar las prácticas docentes en el tema de estudio y relacionarlos con los resultados de la aplicación de un cuestionario sobre el desarrollo de habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones. El proceso histórico de construcción de las matemáticas muestra la importancia del razonamiento empírico-inductivo que, en muchos casos, desempeña un papel mucho más activo en la elaboración de nuevos conceptos que el razonamiento deductivo, por la forma en que trabajan los matemáticos, quienes no formulan un teorema necesariamente al primer intento. Los tanteos previos, ejemplos y contraejemplos, la solución de un caso particular, la posibilidad de modificar las condiciones iniciales y ver qué sucede, son las auténticas pistas para elaborar proposiciones y teorías.

En esta investigación se aplicó el método de Investigación-acción. Particularmente, Espinoza (2015) señala sobre la investigación acción que, “el objetivo está en producir cambios en la realidad estudiada, más que llegar a conclusiones de carácter teórico. Pretende superar el divorcio actual entre investigación y práctica educativa. Se preocupa más por el perfeccionamiento que por aumentar los conocimientos” (p.34).

Con esta metodología el investigador ayuda a los educadores a resolver problemas específicos y las funciones de la ciencia se pueden resumir en comprender para transformar. Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron: El cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, la entrevista estructurada. La acción realizada en la presente investigación a preguntas

cerradas, se aplicó a los docentes que imparten la materia de matemáticas y alumnos en los grupos 2-9 y 2-13, sobre prácticas docentes relacionadas específicamente con la ley de los signos y precedencia de operaciones. Además, a los docentes de estos grupos mencionados se les aplicó la entrevista estructurada en el tema en cuestión.

Para poder conocer la problemática que existe sobre las prácticas docentes utilizadas para la reactivación de conocimientos matemáticos previos, así como las estrategias de diagnóstico e inducción, se utilizó la entrevista estructurada aplicada a los docentes. El muestreo fue no aleatorio a conveniencia del investigador. La revisión de las prácticas docentes fue uno de los propósitos en esta investigación, es decir, caracterizar las prácticas docentes en el desarrollo de habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones en la práctica matemática. se realizó mediante un cuestionario con preguntas cerradas (escala de Likert) a docentes, la entrevista estructurada a docentes; así como cuestionario de preguntas cerradas (escala de Likert) a los alumnos seleccionados.

Resultados

Dentro del análisis en la práctica docente, las estrategias didácticas consideradas en esta investigación no fueron profundas, debido a que en esta investigación no se le dio énfasis a las prácticas docentes utilizadas (por competencias); notas de exploración de conocimientos previos, planeación, autoaprendizaje y aprendizaje significativo entre otros, fueron contempladas para la elaboración de los instrumentos aplicados, donde dichas notas señaladas se obtuvieron de la planeación didáctica de la asignatura de matemáticas utilizada por los docentes mediante competencias (planeación didáctica elaborada por la DGEP, para el nivel bachillerato de la Universidad Autónoma de Sinaloa). Enfocándose en las habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones los datos obtenidos de los alumnos encuestados se observa

que, la mayoría de los estudiantes responden con la opción más alta (siempre) o más próxima a esta opción; con una tendencia a favor de la práctica docente. La proporción obtenida con respecto a las respuestas proporcionadas por los alumnos, se encuentra en su mayoría responden de forma afirmativa, es decir, algunas veces, la mayoría de las veces y siempre (ver tabla N° 1).

Tabla N° 1. Respuestas del cuestionario aplicado a docentes y alumnos

Preguntas	Respuestas						
	Alumnos (Porcentaje)					Docentes	
	1*	2*	3*	4*	5*	1	2
El docente resuelve dudas y considera la participación	3	3	10	23	61	4*	4*
El docente proporciona argumentos didácticos válidos que justifican procedimientos.	5	9	12	17	57	5*	5*
El docente proporciona plan o meta al Inicio de clase	2	9	29	36	24	5*	4*
El docente pide investigar dudas sobre un tema	5	12	29	35	19	5*	5*
El docente no usa herramientas que generan aprendizaje significativo	17	28	29	19	7	3*	4*
El docente propicia la utilización de internet	16	21	23	24	16	4*	4*
El docente evalúa el conocimiento autónomo	3	14	38	21	24	4*	4*
El docente explora conocimientos matemáticos previos para su reactivación	3	7	24	37	29	3*	4*
El docente inicia la clase reforzando conocimientos previos	3	9	14	41	33	4*	5*
El docente facilita la comprensión de símbolos, significado, leyes o propiedades	3	2	10	33	52	4*	4*
El docente explora sobre el conocimiento de la ley de los signos	2	9	21	39	29	5*	5*
El docente refuerza habilidades usando la ley de los signos	3	5	26	35	31	5*	5*

1*: Nunca, 2*: Pocas veces, 3*: Algunas veces, 4*: La mayoría de las veces y 5*: Siempre.

Fuente: Directa.

Puesto que resolver dudas y considerar la participación de los estudiantes, son elementos importantes en la motivación del alumno (enseñanza y aprendizaje mediante competencias). Cabe mencionar que, al utilizar las Tics en aula, se podría caer en holgazanería, como copiar y pegar, donde el alumno solo edita o elabora documentos, tareas sin razonar su contenido.

Así, Campos (2015) señala:

El aprendizaje autónomo es un proceso personal del alumno, de aprender a aprender, a cambiar, a adaptarse, a acomodarse y por ello la enseñanza debe tener por objetivo la

de convertir al estudiante en autosuficiente, es decir, dejar de lado la dependencia que se tiene con el docente (p.47).

Es decir, aprender a aprender implica que el estudiante posea la capacidad de autorregularse, tener conciencia de lo que realiza, tener la posibilidad de evaluar sus aprendizajes. Así mismo, Gallardo (2015) señala:

A partir de diversos trabajos que han utilizado enfoques interpretativos para estudiar los modos de enseñar de los profesores y sus concepciones sobre enseñanza y aprendizaje (Biggs, 2005; García Valcárcel, 1993; Kember, 2009; Kember y Gow, 1994; Kembre y Kwau, 2000; Samuelowicz y Bain, 2001), se han concretado dos modelos, el modelo tradicional, de transmisión del conocimiento, centrado en la enseñanza, centrado en el profesor y el modelo de centrado en el aprendizaje, centrado en el alumno, tanto en la enseñanza como en evaluación (p.231).

En el modelo centrado en el aprendizaje el énfasis es el aprendizaje del alumno. El conocimiento se entiende como construcción. Donde la responsabilidad del diseño curricular es del profesor y en el desarrollo curricular se requiere la cooperación del alumno; animando al estudiante a diseñar sus rutas de aprendizaje y compromiso con el proceso de enseñanza para su aprendizaje. El inicio de la clase partiendo de los conocimientos previos del alumno, para el aprendizaje de los nuevos contenidos, la DGEP (2015) establece:

En la planeación de la clase se deben tener presente momentos o etapas de la misma que son decisivos para la comprensión de los alumnos, a saber. Orientación hacia el objetivo, motivación, aseguramiento del nivel de partida (diagnóstico y reactivación de los conocimientos previos necesarios); planteamiento de preguntas y situaciones problemáticas, fijación y consolidación de los contenidos, entre otros (p.59).

Dentro del quehacer áulico, la planeación de clase, es decisivo para la comprensión de los aprendices lo siguiente: Orientación hacia el objetivo, motivación y aseguramiento del nivel de

partida (diagnóstico y reactivación de los conocimientos previos necesarios). Análogamente, Pimienta (2007) afirma:

Cuando el estudiante tiene las herramientas necesarias, es decir, que se reactivaron sus conocimientos previos, entonces podemos comenzar el trabajo de comprender lo nuevo. Esto significa que, para construir significados, que no es más que comprender lo nuevo, el estudiante debe agregar lo que está aprendiendo a lo que sabe, en una relación sustancial, de significado para él (p.42).

Así como debe dedicarse mucho tiempo a la construcción de significados para el conocimiento declarativo (teórico), se necesita poco tiempo para construir significados para los contenidos procesales (relativos a procedimientos). Esto es, la construcción de significados en el conocimiento procesal, por lo general, es mucho más directa para ayudar al estudiante a identificar si alguna acción o actividad que haya experimentado es similar a la habilidad o al proceso que intenta aprender. De aquí que ambos docentes afirman que refuerzan habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones; donde argumentan que siempre reactivan dichos conocimientos. Así mismo, los alumnos expresan que el docente, realiza una práctica docente a favor de la reactivación de los conocimientos previos, en particular la reactivación de los conocimientos sobre la ley de los signos y precedencia de operaciones básicas.

Con la entrevista estructurada a los docentes se corroboró que realizan su labor didáctica de acuerdo con lo que se indica en la DGEP (2015). Además, tanto alumnos como docentes expresan que, son claros en sus procedimientos expositivos, justificando cada hecho argumentado. “Por esta razón, los matemáticos se muestran renuentes a aceptar una conjetura como una verdad absoluta mientras no se pruebe formalmente usando métodos de razonamiento deductivo” (Miller, 2013, p.2). La demostración formal mediante el razonamiento deductivo es la forma de acepta una conjetura o un teorema matemático, y una manera de abordarlo es por

medio del método de los cuatro pasos propuesto por Polya (1979). La actuación del docente deberá estar respaldada por las diversas competencias que configuran su perfil planteado institucionalmente, y estarán orientadas sus acciones a promover el logro de las competencias que expresan el perfil del egresado del bachillerato de la UAS.

Los docentes en la entrevista estructurada, al responder a esta pregunta, señalaron la importancia de la exploración de conocimientos y proporcionan a los estudiantes la comprensión de símbolos reglas o leyes necesarias en el desarrollo de ejercicios planteados en clase, es decir, si exploran sobre el conocimiento de la ley de los signos en este sentido. Específicamente, Martín (2007) establece:

Los símbolos matemáticos se deben conocer para poder interpretar lo que se quiere decir con ellos, al mismo tiempo que se deben utilizar para expresar lo que se quiera decir. Todos los símbolos son necesarios para la perfecta construcción de ideas, de manera que la sustitución de alguno de ellos por otro diferente, aunque sea gráficamente parecido, cambiaría totalmente el significado (p.6).

Es decir, todas y cada una de las palabras matemáticas tienen un significado concreto, no existiendo sinónimos para las palabras matemáticas. En todo problema se dispone de una información incompleta (estado inicial), requiriendo completarla con información relevante para alcanzar su solución (estado final). Donde la comprensión de símbolos que indican las operaciones a realizar, con reglas que rigen dichas operaciones, es de gran importancia y relevancia en la solución de problemas matemáticos. Así, Belén (2018) establece:

En las prácticas matemáticas intervienen, no solo conceptos o entidades abstractas sino también objetos ostensivos o empíricos. Esta concepción general del objeto matemático se complementa con la introducción de una categorización de diferentes tipos de objetos, teniendo en cuenta su naturaleza y función en el trabajo matemático (p.60).

La palabra objeto se usa en un sentido amplio para significar cualquier entidad que esté involucrada de alguna manera en la práctica o sistemas de prácticas matemáticas y que pueda separarse o individualizarse. La mediana obtenida con respecto a las respuestas proporcionadas por los alumnos del grupo 2-11, se encuentra muy próxima a lo esperado, la media es muy próxima al máximo valor de la mejor opción establecida (5. Siempre, cabe señalar que, para el análisis descriptivo, se invirtió el orden de las opciones establecidas, 26 mujeres y 32 hombres, un total de 58 estudiantes). Las medianas obtenidas de la información recogida del bloque de doce preguntas, es mayor o igual a tres puntos, con una tendencia a favor de la práctica docente en las categorías analizadas, el percentil 25, indica que, el 25 por ciento o menos de los alumnos encuestados responden de dos, tres y cuatro puntos a favor de la práctica docente en la reactivación de la ley de los signos, y el percentil 75, señala que el 75 por ciento o menos se ubica en cuatro y cinco puntos en sus respuestas y el 25 por ciento restante responde con cinco, es decir, que siempre les reactivan los docentes el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones (ver tabla N° 2).

Tabla N° 2. Mediana estadística de la práctica docente.

Respuesta	Alumnos	Mediana	Percentiles	
			25	75
1	58	5.00	4.00	5.00
2	58	4.00	3.00	5.00
3	58	4.00	3.00	4.25
4	58	4.00	3.00	5.00
5	58	5.00	4.00	5.00
6	58	4.00	3.00	4.00
7	58	3.00	3.00	4.25
8	58	3.00	2.00	4.00
9	58	3.00	2.00	4.00
10	58	4.00	3.00	5.00
11	58	4.00	3.00	5.00
12	58	5.00	3.00	5.00

Fuente: Directa.

Las respuestas con mayor puntuación son la uno y la cinco, con ello los alumnos aseguran que el docente les resuelve dudas y utiliza herramientas que generan aprendizaje significativo.

Discusión

Ante la problemática y deficiencias de los estudiantes enfrentándose a los avances tecnológicos y la complejidad que originan las nuevas herramientas pedagógicas con las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje, resulta determinante el desarrollo de mejores habilidades sobre la práctica matemática, y dicha práctica matemática es desarrollada de una mejor forma, cuando los aprendices desarrollan competencias en reglas de sintaxis, semántica e interacción social. De acuerdo con León (2005) citado por Calderón (2012) quien señala:

Se reconoce la necesidad de desarrollar en los sujetos una gramática propia de los discursos y los textos matemáticos que involucre reglas de la sintaxis, de la semántica y de la interacción social; con ello, una competencia para la lectura, la escritura y la oralización de textos y discursos matemáticos que hace competente al sujeto para los distintos desempeños matemáticos que las actividades y las situaciones socio-matemáticas le exigen. Calcular, estimar, medir, etc. (p.101).

Los datos obtenidos de esta investigación establecen que los maestros encuestados realizan adecuadamente su labor docente utilizando el enfoque por competencias a favor del conocimiento de la ley de los signos y precedencia de operaciones, así como la mejora de sus habilidades en el manejo de esta ley. En la búsqueda y aplicación de las estrategias metodológicas, se utilizaron de acuerdo a la naturaleza específica del objeto de estudio de esta investigación, dicho objeto de estudio fue sobre la mejora de habilidades que se obtienen en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones en la práctica matemática, puesto que los datos analizados en el contexto donde se lleva a cabo esta investigación evidencian que el desarrollo de la práctica matemática es bajo. Resulta evidente que la mayoría de los docentes

están trabajando continuamente en pos de la adquisición de competencias requeridas en los estudiantes y que puedan así, dar respuesta a las demandas que enfrentan ante la complejidad que se vive en la actualidad la asignatura de matemáticas. La complejidad que se presenta en el ámbito escolar, con la enorme información que circula, los avances tecnológicos, impulsan a los docentes a seguir desarrollando más y mejores estrategias didácticas de acorde a las diferentes situaciones contextuales que se presenten.

Conclusión y recomendaciones

Al revisar la información recogida con los instrumentos aplicados, se obtuvo que las prácticas docentes usadas actualmente favorecen la reactivación de las habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones (cuando se requiere y sin aplicar mucho énfasis), pero no cumplen con su propósito ya que los estudiantes poseen escasos contenidos conceptuales previos, así como baja habilidad en este tema investigado. “En el presente siglo, por un lado, se concede a la competencia matemática un importante papel dada la funcionalidad de la misma en la vida cotidiana, pero por otro, se recorta el uso del lenguaje matemático en su carácter comunicativo” (Ros, 2015, p.40). Paralelamente, distintas corrientes asumían las matemáticas como una herramienta fundamental para explicar, describir y predecir la realidad, someter a unas normas de conducta demasiado rígidas.

Se concluye que, el docente deberá proporcionar mayor énfasis en su práctica docente a la ley de los signos, las operaciones básicas y su precedencia, así el estudiante puede o tendrá facultades para poder desarrollar cualesquier operación aritmética o algebraica; la esencia de los contenidos o conciencia de estos conocimientos previos y habilidades en las operaciones básicas involucrando la ley de los signos son indispensables en el desarrollo o mejora de la práctica matemática, el orden numérico, operaciones definidas y reglas que rigen dichas operaciones son

lo que conforman un conjunto o sistema numérico, los cuales el estudiante debe de conocer, poder utilizarlos y en consecuencia poder desarrollar la práctica matemática.

Sin embargo, se puede agregar que, al revisar la bibliografía utilizada por los docentes el tratamiento dado a la ley de los signos y precedencia de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) es realizada de manera superficial, sin diferenciar propiedades aditivas, multiplicativas y de la división que la ley de los signos refiere. Por lo cual, es sugerida una mayor periodicidad o repetición de la intervención pedagógica para mejorar de manera significativa tanto en contenidos conceptuales como en habilidades en el manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones; en consecuencia, será mejorada la práctica matemática de los estudiantes. Ante tal situación las instituciones educativas son las encargadas de gestionar e implementar nuevas estrategias didácticas que mejoren la formación matemática en los estudiantes, en pos de la mejora personal y social de los estudiantes del nivel medio superior. a propuesta de inclusión de la intervención didáctica utilizada en esta investigación, con las adecuaciones pertinentes elaboradas por el docente, sea incorporada de manera explícita en el plan de trabajo docente para mejorar el desarrollo de la práctica matemática en alumnos del bachillerato universitario; donde la intervención pedagógica sea específicamente en la ley de los signos y precedencia de operaciones, fue diseñado el siguiente modelo pedagógico.

Modelo pedagógico

1. Agregar a los modelos didácticos un proceso o una metodología, que, desde las operaciones básicas, como la suma, resta, multiplicación y división; se establezca el manejo de la ley de los signos en cada operación y de tal forma se propicie el desarrollo de habilidades sobre la práctica matemática, sin diferenciaciones aritméticas o algebraicas.
2. Que la implementación de la metodología garantice la formación y desarrollo de habilidades

- en su operatividad matemática necesarias para la formación de su competencia matemática.
3. Que las habilidades adquiridas sobre operatividad matemática garanticen en los aprendices la conciencia y manejo de la ley de los signos y precedencia de operaciones
 4. Una pertinente planificación de los docentes sobre los contenidos que generen la formación de habilidades operacionales que involucren la ley de los signos, así como su debida diferenciación entre el tipo de operaciones básicas que se realizan con dichos signos.
 5. Por medio de los resultados obtenidos en este trabajo investigativo, surge la necesidad de investigar con mayor énfasis las operaciones básicas matemáticas, que involucren la ley de los signos y precedencia de operaciones.

Referencias

- Aké, L. (2013). *Evaluación y desarrollo del razonamiento algebraico elemental en maestros en formación*, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Recuperado: http://www.ugr.es/~jgodino/Tesis_doctorales/Lilia_Ake_tesis.pdf. [Consultado 17 febrero 2015].
- Alcalde, M. (2010). *Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestros*. Recuperado: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/10368>. [Consultado 17 febrero 2015].
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención de conocimiento. Una propuesta cognitiva*, Paidós, Barcelona, España. Trad. Español de *The acquisition and Retention of Knowledge Dordrecht, Holanda, Kluwer*.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación: Serie integral por competencias*. 3ª. Ed., Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V., México, D. F.
- Belén, M. (2018). *Desarrollo de competencias y conocimientos didáctico-matemáticos de futuros profesores de educación secundaria en el marco del enfoque ontosemiótico*,

- Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Recuperado: http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/tesis/Tesis_Giacomone.pdf. [Consultado 7 Julio 2019].
- Blanco, C., & De Nobrega, E. (2016). *Rol estratégico de los docentes universitarios en el servicio comunitario*. Revista Ciencias de la Educación [Revista en línea] Recuperado: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/48/art06.pdf>. [Consultado 7 julio 2019].
- Calderón, D., D'Amore, B., Godino, J., Vasco, C., León, O., & Sáenz, A. (2012). *Libros de los énfasis del doctorado interinstitucional en educación: Perspectivas en la didáctica de las matemáticas*. 1ª. Ed., Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Campos, M. (2015). *Métodos y técnicas de investigación académica: fundamentos de investigación bibliográfica*, Universidad de Costa Rica, sede de occidente, Sistema de Educación General, Recuperado: [http://www.icomoscr.org/m/investigacion/\[METODOS\]Folleto_v.1.pdf](http://www.icomoscr.org/m/investigacion/[METODOS]Folleto_v.1.pdf), [Consultado 10 septiembre de 2015].
- CLAME (2002). *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa: Acta Latinoamérica de Matemática Educativa*, Volumen 15, Tomo 2, Editora: Cecilia R. Crespo Crespo. Recuperado: http://www.clame.org.mx/documentos/alme15_2.pdf, [Consultado 22 febrero de 2016].
- DGEP (2015). *Currículo del bachillerato UAS 2015*, Universidad Autónoma de Sinaloa, Dirección General de Escuelas Preparatorias, Recuperado: <http://dgep.uas.edu.mx/programas2009/index.html>, [Consultado 7 Julio de 2019].
- Espinoza, E., & Toscano, D. (2015). *Metodología de Investigación Educativa y Técnica*, 1ª Ed., Ediciones UTMACH, ISBN: 978-9978-316-47-4, Universidad Técnica De Machala, Ecuador.
- Esquinas, A. (2008). *Dificultades de aprendizaje del lenguaje algebraico: del símbolo a la formalización algebraica: aplicación a la práctica docente*. Recuperado: <http://eprints.sim.ucm.es/8283/1/T30670.pdf>, [Consultado 19 Julio 2016].
- Forero, A. (2014). *El uso de las preguntas por parte del docente en la clase de matemáticas y sus efectos en las preguntas y conversaciones de los niños*. Universidad Autónoma de

- Barcelona. Recuperado: <http://ddd.uab.cat/record/127488?ln=es>. [Consultado 17 febrero 2015].
- Gallardo, D. (2004). *Diagnóstico y evaluación de la comprensión del conocimiento matemático. El caso del algoritmo estándar escrito para la multiplicación de números naturales*. Universidad de Málaga, Recuperado: <http://funes.uniandes.edu.co/625/2/Gallardo2004Diagnostico.pdf>, [Consultado 10 septiembre de 2015].
- Hernández, R., Fernández, C., & Pilar, L. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª. Ed., McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C. V., México, D. F.
- Iglesias, S. (1972). Jean Piaget: epistemología matemática y psicología. Cuaderno 2, Facultad de Filosofía, letras y psicología. Universidad Autónoma de Nuevo León. 1ª. Ed., Monterrey, N. L., México.
- Juárez, J. (2012). *Matemáticas III, Geometría y Trigonometría*, DGEP. 4ta Ed., Editorial: Servicios Editoriales Once Ríos, S. A. de C. V. México.
- León, E. (2018). *Estrategias de Enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica*. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. Recuperado: <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2998/3865>. [Consultado 7 julio 2019].
- Llatas, L. (2016). Programa Educativo para el Aprendizaje Autónomo basado en Estrategias didácticas fundamentadas en el uso de las tecnologías y comunicación. La investigación formativa de los estudiantes del primer ciclo de la USAT., Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga. Recuperado: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11732/TD_LLATAS_ALTAMIRANO_Lino_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y, [Consultado 7 Julio de 2019].
- Martín, A., Paralela, C., Romero, E., & Segovia, M. (2007). Mejora de la comprensión del lenguaje matemático mediante una acción tutorial. XVII Jornadas ASEPUMA, V Encuentro Internacional, Recuperado: https://www.researchgate.net/publication/26626081_Mejora_de_la_comprension_del_lenguaje_matematico_mediante_una_accion_tutorial, [Consultado 10 Julio de 2019].

- Miller, D. (2013). *Matemática: Razonamiento y Aplicaciones*. 12va. Ed., Editorial Pearson Educación de México.
- Molina, M. (2006). *Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de tercero de educación primaria*. Recuperado: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1402/1/16546167.pdf>. [Consultado 6 julio 2016].
- OCDE (2012). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos – Resultados*. Recuperado: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/I125/P1CI125.pdf>. [Consultado: 29 julio 2014].
- OCDE (2017). *Hacia Un México Más Fuerte E Incluyente Avances Y Desafíos De Las Reformas*. Recuperado: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264189645-es.pdf?expires=1562172476&id=id&accname=guest&checksum=B8F6A39BDDA3F139E99B696E9F9B169C>. [Consultado: 7 julio 2019].
- Piaget, J. (1979). *Tratado de lógica y conocimiento científico. Naturaleza y métodos de la epistemología*. Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina.
- Pimienta, J. (2007). *Metodología constructivista: Guía para la planeación docente*, 2ª ed., Pearson Educación de México, S.A. de C.V., México.
- Polya, G. (1979). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas. Recuperado: <http://www.ingverger.com.ar/ver-polya-resolucion-problemas.asp>. [Consultado 16 octubre 2014].
- Ros, M. (2015). *Pensamiento y lenguaje matemático en el contexto de educación infantil: un acercamiento interpretativo*, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Educación, Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Recuperado: <https://eprints.ucm.es/40436/1/T38109.pdf>. [Consultado 7 Julio 2019].
- SEP (2014). *Modelo de Gestión Educativa Estratégica: Programa escuelas de calidad*. Secretaría de Educación Pública, subsecretaría de educación básica, 2ª Ed., México.
- Solana, G. (1990). *Didáctica de las matemáticas. Cuestiones, teoría y práctica en el aula*. Madrid. Ministerio de Educación y Ciencia. Ed. Morata S. A.
- UNESCO (1996). *La educación encierra un tesoro, Informe a la UNESCO de la Comisión*

Internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, Santillana/Unesco.

Vygotski, S. (2008): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Segunda edición en biblioteca de bolsillo, impreso por Book-Print, Crítica. Barcelona, España.

Zaldívar, J. (2014). *Un estudio de la resignificación del conocimiento matemático del ciudadano en un escenario no escolar*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Distrito Federal, Departamento de Matemática Educativa. Recuperado: <http://www.crfdies.edu.mx/sitiov2/ponencias/dis-david.pdf>. [Consultado 10 septiembre 2015].

Jesús Manuel Pérez Velázquez:

Dirección de Informática, Universidad Autónoma de Sinaloa. Celular: (667) 200-07-27.

Licenciado en Matemáticas, (1990). Doctorado en Gestión Educativa, (2017). Morelos 584 poniente. Colonia Centro. C.P. 80320. Navolato, Sinaloa, México.

Ignacio Osuna Ramírez:

Facultad de Ciencia Químico Biológicas, Unidad de Investigaciones en Salud Pública.

Universidad Autónoma de Sinaloa. Celular: (667) 246-32-55. Licenciado en Matemáticas, (1990). Maestría en Ciencias de la Salud, (2000). Doctorado en Economía de la Salud, (2009). Autor de correspondencia. Boulevard Cantabria y Rio Deva 2338-10. Fracc. Stanza Cantabria. C.P. 80247. Culiacán, Sinaloa, México.