

El empleo del lenguaje matemático para el desarrollo de la competencia comunicativa en la formación inicial del profesor de matemática

The use of mathematical language for the development of communicative competence in the initial training of the mathematics teacher

*Yenet Cabrales Perdomo*¹

*Ania Domínguez Reyes*²

*José Luis Silva Peña*³

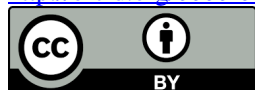
Resumen

Este artículo es resultado del trabajo metodológico del colectivo de la Disciplina Álgebra en el departamento Matemática-Física de la Universidad de Las Tunas. También se corresponde con las tareas del proyecto para el Fortalecimiento de la Educación Virtual de Instituciones de Educación Superior con enfoque de competencias y criterios de sostenibilidad para nuevas aplicaciones de informatización de la gestión curricular. En él se brindan un conjunto de acciones metodológicas para instruir a los profesores de la disciplina Álgebra para el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes de la Carrera Licenciatura en Educación. Matemática. Estas se han ejemplificado con una clase metodológica, a partir del aprovechamiento de las potencialidades del lenguaje matemático desde los contenidos de la asignatura Álgebra II. Con la implementación de las acciones se evidenció mayor preparación de los docentes de la disciplina para desarrollar los contenidos de las asignaturas con un enfoque de

¹ Licenciado en Educación, especialidades Matemática-Física. Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Auxiliar. Departamento Matemática Física de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: yenet@ult.edu.cu ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4046-2085>

² Licenciado en Educación, especialidad Matemática. Doctor en Ciencias de la Educación, Profesor Titular. Departamento Matemática Física de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: ania@ult.edu.cu ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3434-3493>

³ Licenciado en Educación, especialidad Matemática. Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Auxiliar. Departamento Matemática Física de la Universidad de Las Tunas, Cuba. E-mail: josp@ult.edu.cu ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0442-9798>



competencia y una mejor comprensión de la necesidad de utilizar las potencialidades del lenguaje matemático para el desarrollo de la competencia comunicativa. Además, se emplearon métodos de nivel teórico y empírico que permitieron sistematizar los contenidos del enfoque por competencias en la educación superior, caracterizar al colectivo docente de la disciplina e indagar en las causas y posibles soluciones del problema metodológico detectado.

Palabras clave: competencia comunicativa, lenguaje matemático, acciones metodológicas

Abstract

This article is the result of the methodological work of the collective of the Algebra Discipline in the Department of Mathematics-Physics of the University of Las Tunas. It also corresponds to the tasks of the project for the Strengthening of Virtual Education of Higher Education Institutions with a focus on competencies and sustainability criteria for new applications of computerization of curricular management. Among the general competences that are proposed in the training of professionals in Cuba, and whose development is complex in the area of exact sciences, is the communicative competence. With the objective of instructing the teachers of the Algebra discipline for the development of the communicative competence in the students of the Bachelor of Education Career. Mathematics, a set of methodological actions are provided. These have been exemplified with an methodological class, based on the use of the potential of mathematical language from the contents of the Algebra II subject. With the implementation of these actions, a greater preparation of the teachers of the discipline was evidenced to work the contents of the subjects with a competence approach and a better understanding of the need to use the potential of mathematical language for the development of communicative competence. In addition, theoretical and empirical methods were used that allowed systematizing the contents

of the competency-based approach in higher education, characterizing the teaching group of the discipline and investigating the causes and possible solutions of the methodological problem detected.

Keywords: communicative competence, mathematical language, methodological actions

Introducción

Con la perspectiva de que la universidad ayuda a la sociedad a progresar y para ello debe adelantarse a sus necesidades y requerimientos, en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (UNESCO, 1998), se debatieron y crearon acuerdos internacionales sobre la formación basada en competencias y la pertinencia de los planes de estudio. (Rodríguez y Concepción, 2022, p. 3)

Lo que impone la necesidad de que Cuba planifique su proceso curricular universitario en correspondencia con los estándares internacionales y las exigencias de la sociedad. Como parte del trabajo desarrollado en este sentido por la Universidad de Las Tunas, el departamento de Matemática se encuentra inmerso en un proyecto de colaboración interinstitucional para el Fortalecimiento de la Educación Virtual de Instituciones de Educación Superior con enfoque de competencias y criterios de sostenibilidad para nuevas aplicaciones de informatización de la gestión curricular, liderado por la Universidad de Holguín.

En este empeño se tomó como muestra, para la investigación del enfoque por competencias en el contexto universitario, la carrera Licenciatura en Educación. Matemática. El modelo de formación para esta carrera es de perfil amplio y expresa la necesidad de educar al hombre a la vez que se instruye, asegurando desde el currículo el dominio de los modos de actuación, en vínculo directo con su actividad profesional. Lo que exige una integración

coherente entre los objetivos y saberes profesionales (Ministerio de Educación Superior [MES], 2016).

De igual modo se recogen estas ideas en el Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias:

La formación de profesionales de nivel superior es el proceso que, de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla en las instituciones de educación superior para garantizar la preparación integral de los estudiantes de las carreras universitarias, (...); con el fin de lograr profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes y creadores para que puedan desempeñarse exitosamente en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general. (MES, 2022, p. 2)

Una alternativa de solución a estas exigencias, demanda considerar las competencias profesionales como marco referencial en la solución de los problemas presentados durante el desarrollo de la actividad docente, tanto en el proceso pedagógico en general, como el de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en particular. Constituye entonces, un reto ineludible garantizar en los egresados el dominio de aquellas competencias que les permitan responder a las demandas de las políticas educativas y sociales, así como, establecer una interacción efectiva y transformadora con sus educandos.

Es indiscutible el valor que toma el proceso de comunicación en el logro de este empeño, por lo que cada profesional debe prepararse para convertirse en un comunicador competente. Al referirse al tema, Pompa (2015) plantea:

... cada persona debe prepararse para el dominio de las cuestiones necesarias con el objetivo de convertirse en un comunicador competente que pueda desarrollarse como ser

social e interactuar en cada espacio con sus semejantes, lo que lo obliga a prepararse en este sentido y a profundizar en las cuestiones referidas a este proceso. (p. 160)

De igual modo se refiere esta necesidad en los problemas profesionales y en los objetivos generales declarados en el Modelo del Profesional para la carrera Licenciatura en Educación. Matemática.

En el problema profesional número 6, se plantea “La utilización de los diferentes recursos del lenguaje para el logro de una comunicación efectiva (...), incluyendo el empleo riguroso del lenguaje matemático, y las posibilidades reales de que el profesional de la educación sea un comunicador por excelencia” (MES, 2016, p. 7). Por su parte el objetivo general número 9, exige “Demostrar que pueden comunicarse adecuadamente (...), haciendo un uso correcto del vocabulario técnico de la profesión y de las ciencias que imparte (...), de modo que pueda servir como modelo lingüístico en su quehacer profesional” (MES, 2016, p. 11).

En ambos casos, se resalta la exigencia de demostrar una comunicación adecuada con el empleo eficiente de diferentes habilidades comunicativas, el uso correcto del vocabulario técnico y del lenguaje matemático, de manera que constituya un modelo lingüístico en el ejercicio de la profesión. Lo que se traduce en el logro de competencias comunicativas en la enseñanza de la matemática.

Todo lo anterior fundamenta la necesidad de elevar los niveles docente y científico metodológico de los profesores de la Carrera Licenciatura en Educación. Matemática para la dirección científica del proceso docente educativo con enfoque de competencia y determinar las líneas de trabajo metodológico a desarrollar. Estableciendo las pautas para el diseño del trabajo metodológicos en los diferentes niveles organizativos.

En el cumplimiento de estas tareas se ha diseñado el trabajo científico-metodológico del departamento y de los diferentes niveles organizativos en función de preparar a los docentes para el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Matemática, con énfasis en la competencia comunicativa.

A continuación, se brinda un conjunto de acciones metodológica para el empleo de las potencialidades del lenguaje matemático en el desarrollo de la competencia comunicativa de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Matemática. También se ejemplifica su implementación, desde una clase metodológica, tomando como punto de partida los contenidos de la asignatura Álgebra II.

Desarrollo

A partir de lo planteado en el Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias, donde se refiere que:

El trabajo metodológico es la labor que, apoyados en la didáctica, realizan los sujetos que intervienen en el proceso docente educativo con el propósito de alcanzar óptimos resultados en dicho proceso, jerarquizando la labor educativa desde la instrucción para satisfacer plenamente los objetivos formulados en los planes de estudio. (MES, 2022, p. 26)

Y teniendo en cuenta lo planteado por García et al. (2019), al considerar que "... una de las vías más importantes para contribuir a la elevación de la eficiencia del trabajo docente en general y de la maestría pedagógica es el trabajo metodológico..." (p. 607). Se asume el trabajo metodológico como vía de solución a las dificultades detectadas en el enfoque por competencias,

durante el proceso docente educativo de la Disciplina Álgebra, en la carrera Licenciatura en Educación. Matemática.

En la reunión metodológica previa se enfatizó en la preparación de los profesores en los elementos esenciales para el fortalecimiento de la Educación Virtual con enfoque de competencias y criterios de sostenibilidad para nuevas aplicaciones de informatización de la gestión curricular. En este sentido, se asumieron los enfoques y definiciones de competencia (Tabla 1) a trabajar durante la clase metodológica.

Tabla 1

Concepción de las competencias en los diferentes enfoques.

Enfoque	Definición de competencia
Enfoque Conductista (final decenio 1970 y decenio 1980)	Enfatiza en asumir las competencias como: comportamientos clave de las personas para la competitividad de las organizaciones
Enfoque Funcionalista (inicios de la 1990)	Enfatiza en asumir las competencias como: conjuntos de atributos que deben tener las personas para cumplir con los propósitos de los procesos laborales profesionales, enmarcados en funciones definidas
Enfoque Constructivista (final década 1980 - inicio década 1990)	Enfatiza en asumir las competencias como habilidades, conocimientos y destrezas para resolver dificultades los procesos laborales - profesionales, desde el marco organizacional.
Enfoque Complejo o sistémico-complejo (finales década 1990 - inicios de 2000)	Enfatiza en asumir las competencias como: procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, buscando la realización personal, la calidad de vía y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente.

Nota: La tabla muestra los diferentes enfoques de competencia planteados por Tobón (2010). Fuente: Rodríguez y Concepción (2022)

A partir de la perspectiva de los autores consultados y las pautas definidas en el proyecto de investigación se asumió para la adaptación al enfoque de competencias en la formación profesional universitaria del profesor de matemática, la concepción del enfoque complejo o sistémico complejo de Tobón (2015), citado por Rodríguez y Concepción (2022). También se determinó la definición de competencia que guiaría el trabajo a desarrollar:

... las competencias son una actuación holística del sujeto quien moviliza una dinámica de comprensión e integración de diversos saberes (saber conocer, saber hacer, saber ser)

como un todo, que le permite establecer un proceder para resolver actividades, tareas o problemas con responsabilidad en un contexto socio profesional determinado. (Rodríguez y Concepción, 2022, p. 7)

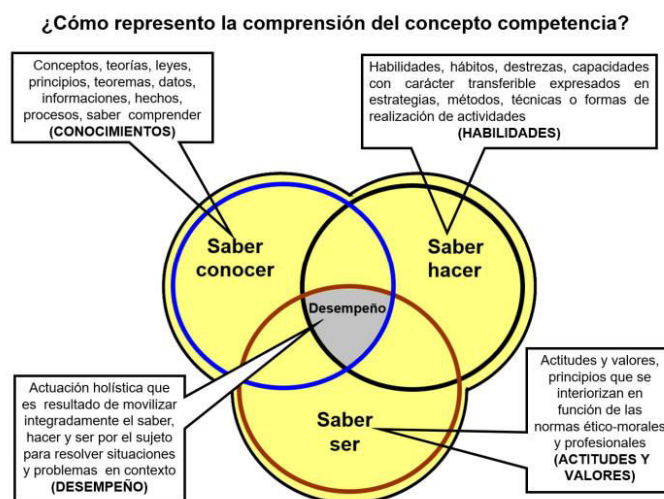
Según los autores de este material,

...una competencia no se trata de dominar conocimientos, habilidades, actitudes y valores por separado, es mucho más que eso, es la integración y movilización de estos saberes para resolver situaciones, tareas o problemas del contexto social profesional, demostrando idoneidad del desempeño. Desde esta concepción integradora de actuación holística del sujeto, si falta uno de estos saberes la competencia es incompleta. (Rodríguez y Concepción, 2022, p. 8)

De ideal modo se representó en un diagrama de Euler (Figura 1) la caracterización al concepto competencia a partir de la interpretación y comparación de las definiciones estudiadas.

Figura 1

Representación de la comprensión del concepto competencia.



Nota: Esta síntesis gráfica permite visualizar la comprensión conceptual de competencia a partir de identificar sus rasgos esenciales o componentes y la relación de influencias entre estos. Fuente: Rodríguez y Concepción (2022).

La relación que se logró establecer entre los componentes de la competencia facilitó comprender su definición y distinguir sus rasgos esenciales para enfocar el trabajo metodológico. Resulta un aspecto importante que en esta relación “el desempeño es actuación resultante de la integración personal de los saberes que se requieren (...) en el proceder para resolver situaciones y problemas en contextos socio profesionales” (Rodríguez y Concepción., 2022, p. 8).

También se definieron los tipos de competencia a desarrollar en el programa de formación: genéricas y específicas. “Las competencias genéricas se refieren a las competencias de formación humana que requiere un profesional de cualquier área, aplicables en contextos personales, sociales, laborales; son transferibles y refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias, fortalecen la empleabilidad” (Rodríguez y Concepción, 2022, p. 9). Por otra parte, Rodríguez y Concepción (2022) plantean que,

Las competencias específicas son aquellas que le aportan una cualificación profesional al individuo, es decir saberes propios de su ámbito profesional específico. El dominio de competencias específicas exige que los estudiantes integren los conocimientos, habilidades, actitudes y valores propios de cada profesión. (p. 9)

En cuanto a las competencias genéricas se brindó especial atención a la competencia comunicativa, por la complejidad e importancia que reviste su tratamiento desde una clase de matemática, de acuerdo con los estándares de disociación que se pretenden imponer entre ambas áreas del desarrollo intelectual.

Como conclusión de la reunión metodológica se determinó el acuerdo de desarrollar un sistema de actividades, en los diferentes niveles organizativos, que permita la orientación y preparación de los docentes en el tratamiento al enfoque por competencias en la formación inicial de los profesores de matemática. Las acciones y la clase metodológica que las

ejemplifican, forman parte del sistema de trabajo desarrollado en esta disciplina Álgebra durante el curso 2022, en cumplimiento de este acuerdo.

Las acciones se fundamentan en la necesidad de preparación de los profesores de la disciplina para implementar el enfoque por competencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática superior. Para su elaboración se consultaron los documentos normativos del trabajo científico metodológico y docente metodológico, así como los planes metodológicos del departamento, la carrera y la disciplina, además de las diferentes actividades desarrolladas durante el primer ciclo de trabajo.

La sistematización teórica realizada, permitió determinar los contenidos teóricos y prácticos que en el orden metodológico fundamentan el desempeño de los docentes en la carrera Licenciatura en Educación. Matemática. En la fundamentación del problema conceptual metodológico (PCM), se identificaron las insuficiencias que presentan los profesores en el diseño de las asignaturas de la disciplina Álgebra para el desarrollo de la competencia comunicativa, en correspondencia con el modelo del profesional, el Plan de Estudio E y los problemas profesionales. Estas insuficiencias se manifiestan en:

- El diseño de estrategias didáctico metodológicas que propicien la comunicación como eje fundamental para el aprendizaje en la clase de Matemática.

- La inclusión de los resultados de aprendizaje de la competencia comunicativa como criterios del desempeño.

También se consideran las insuficiencias en la preparación de los de los estudiantes, que se reflejan en su comportamiento cognitivo-actitudinal, las que pueden ser tratadas mediante el desarrollo de habilidades comunicativas para el desempeño de la profesión:

- Organización y consolidación del pensamiento matemático a través de la comunicación.

- Comunicación del pensamiento matemático con coherencia y claridad.
- Uso del lenguaje matemático para expresar e interpretar ideas con precisión.

Todo lo anterior evidencia un insuficiente diseño de la disciplina Álgebra para el aprovechamiento de las potencialidades del lenguaje matemático en el desarrollo de la competencia comunicativa desde las asignaturas, lo que debe estar en correspondencia con el modelo del profesional de la carrera, para contribuir a elevar la formación integral de los estudiantes.

De acuerdo con estas ideas se generando el PCM: insuficiencias en el tratamiento metodológico de las potencialidades del lenguaje matemático como elemento indispensable en el desarrollo de la competencia comunicativa del profesional de Matemática desde la Disciplina Álgebra, en la Carrera Licenciatura en Educación. Matemática.

La importancia de este PCM está dada por el carácter generalizador que tiene el lenguaje matemático para la comprensión, comunicación y socialización de los contenidos de matemática, así como, de otras áreas del saber y la vida social. De manera que, si se perfecciona su utilización, se estará contribuyendo a que los estudiantes puedan comunicar con mayor facilidad lo aprendido y adquieran habilidades para relacionar los contenidos matemáticos con otras ciencias en el desempeño de su profesión, pudiendo aplicarlos en la práctica y mejorar su interés por el estudio de la asignatura

De ahí que, el objetivo de la clase esté dirigido a instruir a los profesores de la Disciplina Álgebra en cómo aprovechar las potencialidades del lenguaje matemático para el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes en formación de la carrera Licenciatura en Educación Matemáticas, tomando como ejemplo la asignatura Álgebra II.

Acciones para el tratamiento a la competencia comunicativa

Para el diseño de las acciones metodológicas, se consideró la definición de acciones metodológicas que ofrecen Gamboa et al. (2016), quienes las asumen como:

... aquellas que reúnan las características que son esenciales al método, que se dirigen hacia un objetivo; requieren de determinadas condiciones en las cuales debe realizarse la acción y reflexión de cómo llevarlas a cabo; presuponen la elaboración de la estructura lógica de la tarea que se va a realizar; implican además la motivación como forma con que se concreta una necesidad y la comunicación a través de la cual se establecen las relaciones en la actividad... (p. 57)

También se asumió la definición de competencia sociocomunicativa, así como los saberes, resultados y evidencias de aprendizaje asociados a ella, brindadas por (Salazar, 2022):

Establecer relaciones asertivas con las demás personas y consigo mismo en su lengua materna y/o extranjera a partir del dominio de las habilidades comunicativas, sociales básicas y de inteligencia emocional manifestando respeto, actitudes prosociales, de cooperación, así como la capacidad de prevenir y solucionar conflictos para favorecer la convivencia y las relaciones pacíficas. (p. 13)

Respecto a los saberes de aprendizaje asociados a esta competencia profesional, se enfatizó en la necesidad de “Conocer el lenguaje de los símbolos y conocimientos matemáticos básicos para la comunicación de datos y/o las relaciones entre profesionales” (Salazar, 2022, p. 13), así como la importancia de “Dominar las habilidades matemáticas básicas para producir, procesar, representar y comunicar información cuantitativa” (Salazar, 2022, p. 14).

Primera acción: Consultar los documentos que definen los resultados y las evidencias de aprendizaje de la competencia comunicativa.

Operaciones:

- Revisar la Metodología para la adaptación curricular al enfoque de competencias, resultados de aprendizaje y evidencias en la educación superior y la Metodología para la adaptación curricular al enfoque de competencias, resultados de aprendizaje y evidencias en la educación superior.

- Interpretar definiciones de los conceptos básicos asociados a esta categoría.

Segunda acción:

- Diseñar las actividades para el tratamiento a la competencia comunicativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de la disciplina Álgebra.

Operaciones:

- Definir los objetivos de la actividad docente orientada hacia la realización de acciones comunicativas.

- Determinar las potencialidades del contenido para el desarrollo de la competencia comunicativa.

- Precisar el contenido matemático de cada actividad docente y sus posibles formas de expresión.

- Identificar las potencialidades del lenguaje matemático para el desarrollo de la competencia comunicativa según el contenido.

- Seleccionar métodos, procedimientos y medios de enseñanza aprendizaje que propicien el carácter dialogado e interactivo de la clase.

- Diseñar la evaluación en correspondencia con los objetivos de las actividades diseñadas.

La ejemplificación para la implementación de las acciones metodológicas propuestas se muestra a través de una clase de la asignatura Álgebra II. Para el desarrollo de la clase es preciso partir de la caracterización del contenido y la asignatura dentro de la disciplina.

Esta asignatura se imparte en el segundo año de la carrera, en todas las modalidades vigentes. La misma forma parte de la disciplina Álgebra y sirve de base a los contenidos de aprendizaje de otras asignaturas de la disciplina, además de generalizar los conocimientos adquiridos en el Álgebra I y la matemática elemental.

La asignatura está estructurada en dos temas que contienen los elementos fundamentales para el estudio de las estructuras algebraicas. La clase desarrollada se ubica en el tema: Estructuras con una operación algebraica. Dentro de este tema, la conferencia 1, referida a la definición de operación algebraica, se ha tomado para instruir a los profesores en las potencialidades que brinda el empleo del lenguaje matemático para el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes en formación de la carrera Licenciatura en Educación. Matemática.

Para la introducción de la clase se recomienda la presentación de la asignatura, brindando información acerca de los temas a abordar, objetivos generales, actividades docentes e importancia de su estudio, así como la explicación del sistema de evaluación que contará de evaluaciones sistemáticas y parciales. Para la motivación es recomendable hacer referencia al origen e importancia de la teoría de grupos.

Esto podrá realizarse mediante la reproducción de un video, mediante la argumentación de la importancia del estudio de la asignatura con el apoyo la bibliografía especializada o demostrando directamente en el aula algunas de las aplicaciones de las estructuras algebraicas en la vida práctica o en la ciencia. En cualquiera de las variantes, se recomienda estimular la participación de los estudiantes, al valorar los aspectos tratados, favoreciendo procesos de socialización y comunicación asertiva.

Al seleccionar y orientar la bibliografía de la clase es importante que se incluyan textos o materiales docentes donde se priorice el uso del lenguaje matemático en el desarrollo de los contenidos algebraicos y que se enfatice en las formas de comunicar los resultados. Los miembros del colectivo de la disciplina deben garantizar el acceso al contenido y a las actividades docentes de las asignaturas a través de la dirección Web de la Plataforma Docente: MOODLE; como otra vía para la comunicación del contenido matemático y el desarrollo de habilidades que facilitan su socialización.

Para garantizar las condiciones previas para el desarrollo del contenido de la clase, se debe partir de la experiencia que poseen los estudiantes acerca de la definición de operación, teniendo en cuenta que, desde la enseñanza general, se trabaja sistemáticamente este concepto. Se recomienda intencionar preguntas heurísticas hacia la generalización del concepto operación, ya que este se reduce con frecuencia a las operaciones aritméticas.

También resulta importante para una mejor comprensión de la definición del concepto tratado, el empleo de la terminología y la simbología matemática adecuada. Como es el caso de los símbolos de relación y los operadores empleados, así como de la presentación de los contenidos mediante el tratamiento al concepto función y el vínculo de este con las relaciones establecidas en la definición objeto de estudio.

Para ello, se podrá partir de las definiciones de adición y multiplicación haciendo énfasis en el significado de que estas u otras operaciones estudiadas se definan como funciones. De este modo se favorece la comprensión del concepto operación desde una concepción generalizadora, al mismo tiempo que se brindan los elementos del lenguaje matemático para la fijación y comunicación del contenido mediante el uso de recursos propios de la signatura y la terminología adecuada.

El análisis anterior, conduce a la definición de operación algebraica o ley interna, este permitirá orientar la temática y el objetivo de la clase. La orientación inicial y permanente del objetivo tiene como propósito orientar al estudiante en cómo proceder durante el desarrollo de la clase y las metas a alcanzar en la misma. En este momento es conveniente hacer énfasis en la necesidad de lograr una comunicación eficiente de los contenidos matemáticos en función del desarrollo de habilidades profesionales la favorezcan su desempeño como profesores de matemática.

Para realizar una definición definitiva del concepto operación de algebraica, se pueden emplear técnicas como la tormenta de ideas o la analogía a partir de definiciones particulares trabajadas anteriormente. De igual modo, como resultado final, se sugiere utilizar recursos propios del lenguaje matemático, que favorecerán tanto la aprensión del conocimiento como la capacidad de comunicarlo con coherencia y calidad.

Al hablar de lenguaje matemático se hace referencia a dos cuestiones distintas, pero interrelacionadas, por una parte, la simbología utilizada en matemáticas y por otra la estructura y presentación de los contenidos. O sea, es posible presentar diferentes variantes de una misma situación, empleando la simbología y los términos propios de la matemática correspondientes en cada caso.

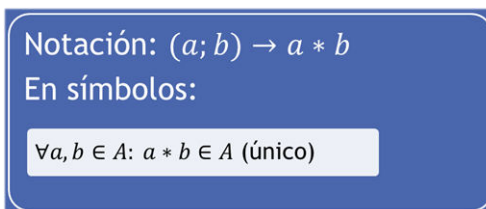
Por ejemplo, una definición de este tipo de operaciones considera que:

Una operación algebraica hace corresponder a cada par $(a; b)$ de elementos de un conjunto A , un elemento $f: (a; b) = c$ en el propio A que está determinado de manera única y depende de a y de b . (Cabrales et al., 2019, p.7)

Es posible mostrar esta definición a partir del empleo de recursos diferentes del lenguaje matemático, tales como logogramas, enunciados u otros registros semióticos como las representaciones gráficas o los esquemas (figura 2).

Figura 2

Representación de la definición de operación algebraica.

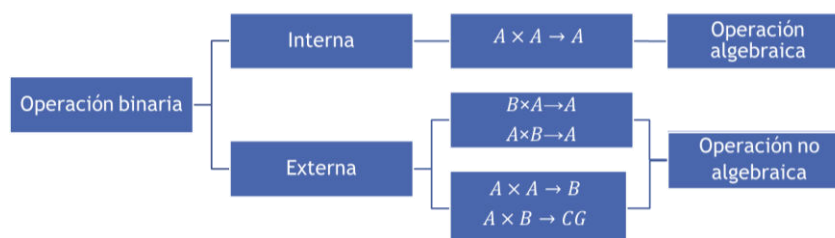


Nota: en la figura se muestra la definición de operación algebraica, con el uso de la simbología propia del lenguaje matemático, lo que favorece la comprensión y comunicación de la definición. Fuente: Elaborada por los autores.

Para sistematizar la definición y comprobar el grado de asimilación de la misma, se puede pedir a los estudiantes que pongan ejemplos de operaciones que sean algebraicas y de otras que no lo sean. También se recomienda orientar la presentación de los ejemplos con el empleo de diferentes formas de representación matemática o la elaboración de un esquema en el que se generalicen las diferentes posibilidades de relación entre los operadores y el resultado en una operación, de modo que se observe la diferenciación gráfica de cuando estamos en presencia de una operación algebraica y cuando no (Figura 3).

Figura 3

Definición de operación algebraica según las relaciones de sus operadores.



Nota: en la figura se muestran las relaciones entre los operadores y el resultado en una operación binaria y sus consecuencias en la definición de operación algebraica. Para ello se utilizaron recursos propios del lenguaje matemático. Fuente: Elaborada por los autores.

El empleo de recursos propios del lenguaje matemático permite al profesor organizar mejor el contenido de aprendizaje y preparar al estudiante para la realización de generalizaciones, el diseño de formas de trabajo y la comunicación eficiente de los aprendidos. Al desarrollar formas y estilos de pensamientos propios y expresar en un lenguaje apropiado los conocimientos adquiridos, se favorece tanto la apropiación del contenido como las condiciones para comunicarlo con coherencia y seguridad.

Es importante que se señale que cada una de las operaciones algebraicas definidas en un conjunto dado pueden cumplir o no determinadas propiedades. Una vez más se puede recurrir a los conocimientos precedentes acerca de las propiedades de las operaciones estudiadas en la escuela media, para su posterior generalización.

Durante el intercambio es conveniente crear un ambiente agradable y favorecer en uso adecuado de la lengua materna y del vocabulario técnico de la asignatura. A partir de las ideas planteadas por los estudiantes se irán conformando las definiciones de las propiedades de las operaciones algebraicas. De igual modo que en los casos anteriores, se recomienda utilizar diferentes recursos lingüísticos para la presentación y análisis del contenido.

En las conclusiones de la clase se recomienda realizar interrogantes para comprobar el nivel de cumplimiento del objetivo de la clase. Además, se sugiere realizar un resumen de los contenidos fundamentales de la clase con el empleo de recursos propios del lenguaje matemático y evaluar el desempeño de los estudiantes, enfatizando en las habilidades desarrolladas en la comunicación de los contenidos y el rigor matemático con que lo hacen.

Para lograr una adecuada retroalimentación de es conveniente estimular la participación activa de los estudiantes. Esto permitirá aclarar dudas y enriquecer los aspectos tratados a partir de la experiencia colectiva. Deben escucharse todas sus opiniones y recomendaciones con respeto. Este intercambio permitirá comprobar si se ha logrado convencer con los argumentos y si las alternativas metodológicas que se proponen son adecuadas didácticamente, así como discernir aquellas opiniones válidas para enriquecerlas.

Desde la orientación del estudio independiente es recomendable explicar a los estudiantes la importancia de la realización de esta actividad, así como las acciones a realizar, las formas y tiempo de evaluación. También se debe potenciar el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como componente de la competencia comunicativa. Se sugiere, además, la evaluación oral de las actividades, de modo que se potencie el empleo de la lengua materna y la terminología y simbología matemática en la orientación de los indicadores a evaluar.

Conclusiones

Los presupuestos teóricos y metodológicos que fundamentan el enfoque por competencias en la educación superior, específicamente en el desarrollo de la competencia comunicativa, constituyen una prioridad en el sistema de trabajo metodológico de la Disciplina Álgebra.

La presente actividad metodológica orientó, desde la argumentación, a los profesores de la Disciplina Álgebra en cómo aprovechar las potencialidades del lenguaje matemático para el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes en formación de la carrera Licenciatura en Educación. Matemática, lo que se evidencia en las intervenciones hechas por los participantes, que dan cuenta de una adecuada comprensión y asimilación de los aspectos tratados.

El empleo adecuado y sistemático del lenguaje matemático, favorece la formación de los futuros profesionales de la educación desde un enfoque por competencias en el contexto universitario.

Referencias

- Cabrales, Y., Domínguez, A. y Siva, J. L. (2019). *Estructuras con una operación algebraica. Conceptos, definiciones y relaciones*. Editorial Académica Española.
- Gamboa, C., Lores M. y Romero I. (2016). Sistema de acciones metodológicas para el uso de los fondos bibliográficos en la Universidad de Guantánamo. *EduSol*, 16(57), 55-68.
- García, M. C., Varela H. S. y Espíndola A. (2019). Las formas del trabajo docente metodológico en el contexto actual de la educación superior. *Humanidades Médicas*, 19(3), 607-636.
- MES. (2016). *Modelo del Profesional. Plan de Estudio "E". Carrera: Licenciatura en Educación Matemática*. [Material digital]
- MES. (2022). *RESOLUCIÓN No.47/22. Reglamento organizativo del proceso docente y dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias*. [Material digital]
- Pompa, Y. C. y Pérez, I. A. (2015). La competencia comunicativa en la labor pedagógica. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 160-167.
- Rodríguez, F., y Concepción M. R. (2022). *Metodología para la adaptación curricular al enfoque de competencias resultados de aprendizaje y evidencias en la educación superior*. [Material en soporte digital]. Universidad de Holguín, Cuba.
- Salazar, M., Chávez, N., Pérez, R., y Coloma, O. (2022). *Competencias genéricas para la formación de profesionales de educación superior en la Universidad de Holguín. Versión de consulta con especialistas*. [Material en soporte digital]