



*Determinación de la flexibilidad matemática en la carrera de Gastronomía del Instituto Universitario San Isidro*

*Determination of mathematical flexibility in the Gastronomy major at the San Isidro University Institute*

*Determinação da flexibilidade matemática no curso de Gastronomia do Instituto Universitário San Isidro*

Verónica Gabriela Venegas-Riera <sup>1</sup>  
[gabrielavenegas@sanisidro.edu.ec](mailto:gabrielavenegas@sanisidro.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0003-4054-5278>

**Correspondencia:** [gabrielavenegas@sanisidro.edu.ec](mailto:gabrielavenegas@sanisidro.edu.ec)

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

\* **Recibido:** 30 de diciembre de 2023 \* **Aceptado:** 13 de enero de 2024 \* **Publicado:** 03 de febrero de 2024

- I. Docente en la Carrera en Tecnología Universitaria en Gastronomía, Instituto Superior Tecnológico Universitario San Isidro, Av. Solano L2 y Av. 12 de abril, Cuenca, Ecuador.

## Resumen

La matemática se considera como la materia que más dificultad genera al momento de estudiar gastronomía, debido a factores como el razonamiento lógico y la aplicación de procesos de solución. El presente artículo tiene como fin determinar la capacidad de la flexibilidad matemática en aritmética que poseen los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Universitario San Isidro en el primer nivel de la carrera de Gastronomía mediante la obtención de datos a partir de una evaluación con cuatro enunciados relacionados con razonamiento y aritmética, que solicita a los participantes emplear tantas estrategias como puedan para solucionarlos. Los resultados permiten determinar la capacidad de aplicar diversos métodos de solución en problemas de base estructurada y determinar el nivel de flexibilidad matemática en aritmética que poseen los estudiantes. Se observa que los alumnos aplican procesos memorísticos y tradicionales, además de no poseer un nivel de análisis y comprensión adecuados lo cual obstaculiza su aprendizaje y por ende la aplicación de su conocimiento.

**Palabras Clave:** Aritmética; Estrategias; Flexibilidad Matemática; Gastronomía; Procesos; Razonamiento.

## Abstract

Mathematics is considered the most difficult subject when studying gastronomy, due to factors such as logical reasoning and the application of solution processes. The purpose of this article is to determine the capacity of mathematical flexibility in arithmetic that the students of the Instituto Superior Tecnológico Universitario San Isidro have in the first level of the Gastronomy career by obtaining data from an evaluation with four statements related to reasoning and arithmetic, which asks participants to use as many strategies as they can to solve them. The results allow us to determine the ability to apply various solution methods to structured-based problems and determine the level of mathematical flexibility in arithmetic that students possess. It is observed that students apply rote and traditional processes, in addition to not having an adequate level of analysis and understanding, which hinders their learning and therefore the application of their knowledge.

**Keywords:** Arithmetic; Strategies; Mathematical Flexibility; Gastronomy; Processes; Reasoning.

## Resumo

A matemática é considerada a disciplina mais difícil no estudo da gastronomia, devido a fatores como o raciocínio lógico e a aplicação de processos de solução. O objetivo deste artigo é determinar a capacidade de flexibilidade matemática em aritmética que os alunos do Instituto Superior Tecnológico Universitario San Isidro possuem no primeiro nível da carreira de Gastronomía, obtendo dados de uma avaliação com quatro afirmações relacionadas ao raciocínio e aritmética, que pede aos participantes que usem tantas estratégias quanto puderem para resolvê-los. Os resultados permitem-nos determinar a capacidade de aplicar vários métodos de solução a problemas de base estruturada e determinar o nível de flexibilidade matemática em aritmética que os alunos possuem. Observa-se que os alunos aplicam processos mecânicos e tradicionais, além de não possuírem um nível adequado de análise e compreensão, o que dificulta seu aprendizado e, conseqüentemente, a aplicação de seus conhecimentos.

**Palavras-chave:** Aritmética; Estratégias; Flexibilidade Matemática; Gastronomía; Processos; Raciocínio.

## Introducción

Las matemáticas son un conjunto de actividades mentales basados en axiomas que no dependen de una experiencia previa sino que su aprendizaje se genera mediante la interacción con el mundo que nos rodea y su práctica constante (Fernández, 2010), generando cambios en la percepción que el alumnado tiene acerca de las matemáticas y de los diferentes mitos que surgen alrededor de la materia como aquel que dicta que solamente personas dotadas pueden tener un correcto pensamiento matemático (Morales-Maure et al., 2018) (Martínez y Nortes, 2014).

Sin embargo, diversos estudios acerca de la neuroeducación han revelado que las creencias erradas y de propaganda negativa de las matemáticas surgen gracias a las experiencias perniciosas generando ansiedad en cuanto al pensamiento matemático (Miranda, 2019) y adicionalmente, la aplicación de la memorización de procesos y reglas como método de enseñanza que han segado a la flexibilidad numérica y la capacidad de razonamiento, por lo tanto, el estudiante no comprende el principio matemático y tampoco analiza el por qué la respuesta puede ser la correcta o estar errada (Parra-Cely, 2020).

De León y Aguilera (2018) manifiestan que las observaciones más comunes encontradas en el alumnado comprenden a desorientación y falta de estrategia en problemas de base no estructurada

lo cual conlleva a una falta de criterio para aplicar una estrategia cayendo en la repetición de procedimientos antes vistos sin considerar otras vías de solución.

Dentro de la investigación realizada tiene presente que los inconvenientes con el aprendizaje y la aplicación de matemáticas no es un caso aislado de gastronomía ya que en todas aquellas carreras que conllevan alguna parte numérica tienen los mismos obstáculos (Bonilla y López, 2017). Debido a esta situación Jorge Vielma, Phd en Matemáticas y docente investigador de la ESPOL, concluye que es imperativo que las matemáticas despierten la creatividad y la deducción lógica, así como el desarrollo propio del estudiante en procesos de resolución (El Universo, 2019).

Se considera a la flexibilidad matemática como la capacidad de razonar y analizar matemáticamente una situación planteada para modificar y adaptar estrategias de resolución de problemas en pro de facilitar la comprensión de las matemáticas mediante la variación de conceptos y operaciones (Callejo, Zapatera, 2014). Esta flexibilidad permite que el razonamiento y análisis matemático sea más fácil para los estudiantes mediante la generación de estructuras neuronales que favorecen el aprendizaje y la comprensión de los diversos temas relacionados con las matemáticas (De León y Aguilera, 2018). Esta capacidad puede desarrollarse a parte de la enseñanza tradicional y formando un sentido numérico más desarrollado.

Las estrategias de resolución de problemas sin objetivos concretos, basadas en la teoría de la carga cognitiva, han demostrado ser efectivas para mejorar las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes y su capacidad para aplicar el conocimiento en diferentes contextos (Maulidya et al., 2017). La integración del conocimiento conceptual y procedimental contribuye al desarrollo de la experiencia adaptativa y la flexibilidad en matemáticas (Baroody & Dowker, 2002). La exposición a múltiples estrategias mejora la flexibilidad en la resolución de problemas, tanto el aprendizaje por descubrimiento como la instrucción directa son enfoques de enseñanza compatibles que mejoran la flexibilidad (Star & Rittle-Johnson, 2008). La práctica y la retroalimentación afectan la capacidad de elegir estrategias de resolución de problemas de manera flexible y adaptativa, la adaptabilidad de las elecciones estratégicas aumentó linealmente durante la práctica sin retroalimentación (Nussbaumer et al., 2014). Algunos se preguntan cómo el uso flexible y adaptativo de estrategias y representaciones es parte de una variabilidad cognitiva que permite a los individuos resolver problemas de manera rápida y precisa (Heinze et al., 2009); o cómo diferentes tipos de personalidad influyen en la flexibilidad de los estudiantes de secundaria en la

resolución de problemas matemáticos, mostrando que la personalidad afecta las estrategias utilizadas (Novitasari & Setianingsih, 2019).

Los estudiantes pueden usar la flexibilidad matemática para comprender mejor los conceptos matemáticos y usar estrategias de manera más adaptativa para encontrar soluciones a los problemas matemáticos que surgen en la vida cotidiana dentro y fuera de los fogones. Desde los primeros asentamientos humanos gracias a la aparición del fuego y al aprendizaje de controlarlo, las matemáticas y la cocina han ido de la mano evolucionando constantemente, permitiendo a las personas mejorar no solo el sabor de las comidas sino innovar las técnicas de preparación en algunos alimentos, propiciando el desarrollo de la gastronomía. (Kitchen Academy, 2017).

Las matemáticas dentro de la cocina asumen una relación que tiende a pasar desapercibida debido a la creencia de que las artes numéricas son conocimientos aislados que no conllevan una concomitancia con otras ciencias como indica Jo Boaler, Profesora de Universidad de Stanford en el Curso Online How to Learn Math: For Students en 2022, sin embargo, debido justamente al empleo de conceptos matemáticos como conversiones, medidas de ingredientes, temperatura, porcentajes, geometría incluso estadística y como base para cálculo de presupuestos, puede afirmarse que la relación entre las matemáticas y la cocina es inquebrantable y constante (Kitchen Academy, 2017).

La gastronomía y las matemáticas comparten la versatilidad para ajustar recetas, la precisión para determinar la cantidad exacta de cada ingrediente, la forma y la dimensión de ciertos cortes para obtener la elegancia de los emplatados (Sáez Rosenkranz et al, 2019).

No solamente la cocina de sal se ha visto envuelta en una relación con los números, la repostería y la panadería son ramas donde las matemáticas son una la base para elaborar recetas debido al gramaje exacto que deben tener cada uno de los ingredientes, generando así postres visualmente artísticos y con la capacidad nutritiva adecuada que incluso pueden ser modelados mediante ecuaciones como lo demostró Mercedes Siles en 2014 en su charla “Degustando Matemáticas” (Empyria Asoc, 2014).

La educación matemática es fundamental para los estudiantes de gastronomía, ya que les permite comprender y aplicar conceptos numéricos en la cocina, así como en la gestión de restaurantes. Sin embargo, se ha observado que muchos estudiantes de gastronomía enfrentan dificultades en el aprendizaje y aplicación de las matemáticas, lo que puede afectar su capacidad para resolver problemas prácticos en el campo culinario y de la administración gastronómica. Estas dificultades

pueden estar relacionadas con la falta de flexibilidad en el razonamiento matemático, lo que limita su capacidad para adaptar estrategias de resolución de problemas a situaciones diversas. Por lo tanto, es necesario investigar si existe una relación significativa entre la flexibilidad matemática de los estudiantes de gastronomía y su rendimiento académico en matemáticas, con el fin de comprender mejor cómo esta habilidad influye en su desempeño en áreas relacionadas con la cocina y la gestión de restaurantes.

Este problema de investigación se centra en la importancia de la flexibilidad matemática como una habilidad clave para los estudiantes de gastronomía y busca determinar si su desarrollo puede contribuir a mejorar su capacidad para enfrentar desafíos numéricos en su futura carrera profesional. Además, se mencionan investigaciones previas que respaldan la relevancia de este tema en el ámbito educativo y profesional, lo que fortalece la justificación para llevar a cabo el estudio preexperimental.

## Metodología

Se empleó un diseño de investigación descriptivo (Cabrera-Tenecela, 2023), el estudio se realizó en los estudiantes de primer ciclo de la carrera de Tecnología Superior Universitaria en Gastronomía del Instituto Tecnológico Superior Universitario San Isidro durante el período comprendido entre octubre 2021 y agosto 2022 (Tabla 1), con una muestra comprendida de 117 alumnos. Para medir la flexibilidad matemática se empleó una evaluación escrita y cuantitativa en la que se solicitó a los participantes emplear estrategias y métodos propios que puedan aplicar en favor de solucionar los enunciados permitiendo de esta manera el análisis de las respuestas en base a dos criterios siendo estos las estrategias empleadas y los resultados correctos obtenidos.

*Tabla 1: Número de alumnos por período lectivo.*

Ciclo	Octubre 2021- marzo 2022		Abril 2022- agosto 2022		Total
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	
<b>Horario</b>					
<b>Grupo</b>					
A	27		27		
B	25		24		
E		14			
Total	52	14	51		117

*Nota: Durante el período lectivo abril 2022- agosto 2022 no hubo apertura de curso nocturno.*

Se diseñó una herramienta de evaluación compuesta por cuatro preguntas en base a problemas de razonamiento y procesos aritméticos con temas elementales para la carrera en la materia de Fundamentos de Matemáticas que se estudia en primer nivel validados por parte de la docente que imparte la cátedra. Para seleccionar los enunciados con los cuales trabajar, se consideraron aspectos como la comprensión lectora puesto que los enunciados elaborados debían poseer un lenguaje claro y sin ambigüedades para leerse sin inconveniente alguno. Se consideró la versatilidad de procesos de solución, es decir, que el problema posea más de una manera de solucionarse y no se encasille en un único método aplicable, sino que genere el razonamiento necesario para que se consideren diversas maneras de solución. Se procuró que los enunciados produzcan en el estudiante una auto interrogación y de esta manera promover la formulación de preguntas e ideas acerca de la resolución en favor del empleo de diversos métodos que el alumnado proponga y generar la autocrítica para que el estudiante pueda discernir acerca de la viabilidad de su proceso de solución y cambiarlo en caso de ser necesario. De manera adicional se categorizaron a los enunciados dentro el resultado de aprendizaje de la unidad correspondiente complementando este criterio con los cuatro primeros objetivos de la taxonomía para la enseñanza siendo estos el conocimiento, comprensión, aplicación y análisis (Tabla 2). Basados en estos puntos se determinó que el primer enunciado trate acerca del manejo de operaciones básicas con enteros y fracciones empleando razonamiento lógico. La segunda pregunta plantea el análisis para solventar un problema de regla de tres compuesta con tres premisas. La tercera pregunta enuncia la solución de un problema con base en razonamiento lógico empleando el manejo de porcentajes. La cuarta pregunta trata sobre el manejo de operaciones elementales con números decimales en problemas de base estructurada (Tabla 3).

*Tabla 2: Taxonomía de los enunciados elaborados.*

<b>Categoría</b>	<b>Conocimiento</b>	<b>Comprensión</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Análisis</b>
<b>Descripción</b>	Recordar información a largo plazo.	Interpretar el enunciado.	Aplicar el conocimiento.	Relacionar el conocimiento con la relación a la solución.

<b>Indicador</b>	Contesta preguntas sobre operaciones básicas y demuestra el manejo de conceptos.	Distingue la información más relevante y describe procedimientos a implementar.	Implementa la información identificada y ejecuta procesos de razonamiento lógico y de cálculo para resolver enunciados.	Deduce procesos generalizados y estima la veracidad de los resultados mediante la comprobación empleando el conocimiento adquirido.
------------------	--	---	---	---

*Tabla 3: Enunciados de preguntas elaboradas para la investigación.*

<b>Enunciado</b>	<b>Tema específico</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>
<b>1</b> Un restaurante importa 4500 kg de Café Kopi Luwak. Primero reciben $\frac{1}{5}$ del total, más tarde 125 kg menos que la primera vez y después reciben $\frac{3}{4}$ kg más que la primera vez. ¿Cuánto falta por enviarle?	Razonamiento, Números naturales y Fracciones.	Resuelve problemas básicos sobre cálculos matemáticos generales aplicados al área gastronómica con exactitud.
<b>2</b> Un molde para tarta de 15 cm necesita 720 g de forrado de fondat con 3 mm de espesor. ¿Cuántos gramos de forrado se requieren para un molde de 2,5 dm con el mismo espesor? Si se tiene un molde de 0.35 m. ¿Cuántos mm de espesor son necesarios para emplear 980 g de forrado de fondat?	Regla de tres compuesta.	Establece y ejecuta la operación correcta a partir del enunciado de un problema de regla de tres.
<b>3</b> Un ganadero tiene 240 reses de las cuales 25% se enferma. De las reses enfermas sólo 5% sobrevive y 30% de las que no enfermaron se vendieron, ¿cuántas reses le quedaron al ganadero?	Razonamiento, Porcentajes.	Establece y ejecuta la operación correcta a partir del enunciado de un problema de regla de tres.



<p><b>4</b></p> <p>La gerente del restaurante debe decidir entre dos proformas para la implementación de un cuarto frío. Una de las proformas indica la facilidad de crédito con una cuota inicial de \$ 1055.20 y el resto a cuotas de \$420.5 durante 18 meses plazo. La segunda proforma indica que la cuota inicial es \$1211.50 y el resto a 15 meses plazo en cuotas de \$488.33. ¿cuál el valor completo a pagar por el sistema en cada una de las proformas? ¿Cuál de las propuestas es la mejor y por qué?</p>	<p>Razonamiento, Decimales, Operaciones básicas.</p>	<p>Resuelve problemas básicos sobre cálculos matemáticos generales aplicados al área gastronómica con exactitud.</p>
---	--	--

En la intervención, al alumnado se asignó un total de dos horas, tiempo designado para evaluaciones numéricas según reglamento interno de la Institución, para resolver los enunciados, entregando junto a la hoja principal algunas hojas adicionales en blanco para apoyo y resolución para así evaluar como un ensayo, es decir, de forma escrita, además se solicitó que no borren o tachen los procesos realizados sin importar si son incorrectos para de esta manera dar seguimiento y analizar los procedimientos aplicados individualmente. La evaluación de las respuestas se logró mediante un sistema de puntaje con rúbrica (Anexo 1) en escala de 1 a 5 puntos por cada ítem, la misma que considera: los procedimientos, como técnicas, la presentación, como organización y orden, y al final se consideran los resultados obtenidos, alcanzando la calificación final cuantificada sobre 15.

Los resultados fueron procesados con el programa...

## Resultados

En base a la metodología empleada para la investigación y como se mencionó anteriormente se analizaron los resultados según estrategias empleadas y resultados correctos calculados. La respuesta correcta debe cumplir con el empleo del proceso de solución adecuado y la respuesta exacta al enunciado. No obstante, en vista de que el fin de la investigación es determinar la

capacidad de flexibilidad matemática en aritmética, las respuestas que no cumplen con los criterios se han considerada erradas (Tabla 4).

**Tabla 4:** Resultados de respuestas correctas e incorrectas a los enunciados de la investigación.

Nº Enunciado	Tema del enunciado	Respuestas correctas	Respuestas Incorrectas
1	Razonamiento, Números naturales y Fracciones.	63	54
2	Regla de tres compuesta.	45	72
3	Razonamiento, Porcentajes.	65	52
4	Razonamiento, Decimales, Operaciones básicas.	68	49

*Nota:* Resultados obtenidos de la evaluación a 117 alumnos de primer nivel de la carrera de Gastronomía.

Además, se ha analizado el nivel alcanzado por el grupo en cuanto a taxonomía para establecer la fase en la que los estudiantes tienen mayor dificultad el momento de generar la flexibilidad matemática, logrando así determinar que la aplicación de conocimientos es el punto débil ya que el alumnado debe comprender axiomas y procesos básicos para aplicarlos en las variopintas situaciones que se presentan y estar en la capacidad de discriminar los procedimientos adecuados en complejidad para solventar sus trabas (Tabla 5).

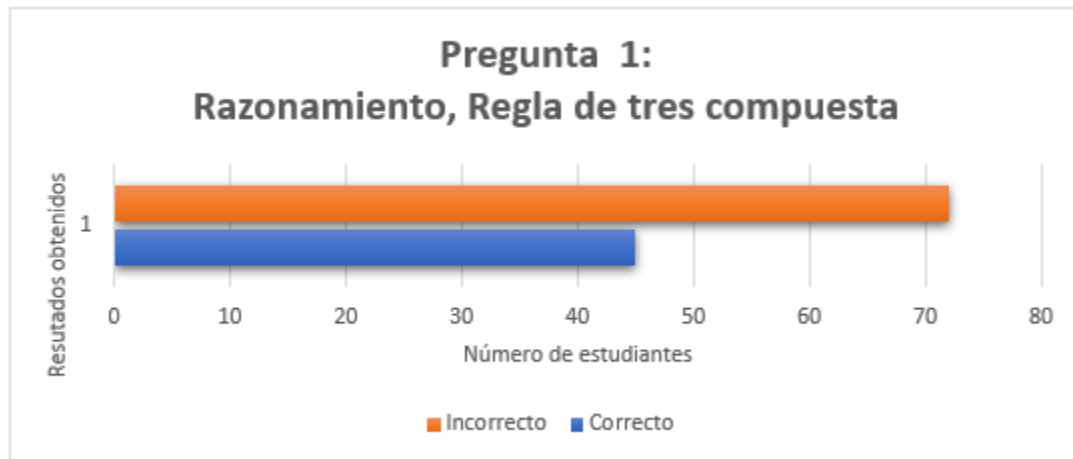
**Tabla 5:** Nivel taxonómico alcanzado por pregunta.

Nº Enunciado	Tema específico	Nivel taxonómico deseado	Nivel taxonómico alcanzado	Nivel taxonómico problemático
1	Razonamiento, Números naturales y Fracciones.	Análisis	Comprensión	Aplicación
2	Regla de tres compuesta.	Análisis	Conocimiento	Aplicación
3	Razonamiento, Porcentajes.	Análisis	Aplicación	Análisis
4	Razonamiento, Decimales, Operaciones básicas.	Análisis	Aplicación	Análisis

Se ha puntualizado, además que la regla de tres compuesta es el tema en el cual menor flexibilidad matemática se maneja ya que se aplica la metodología aprendida en la enseñanza primaria, la

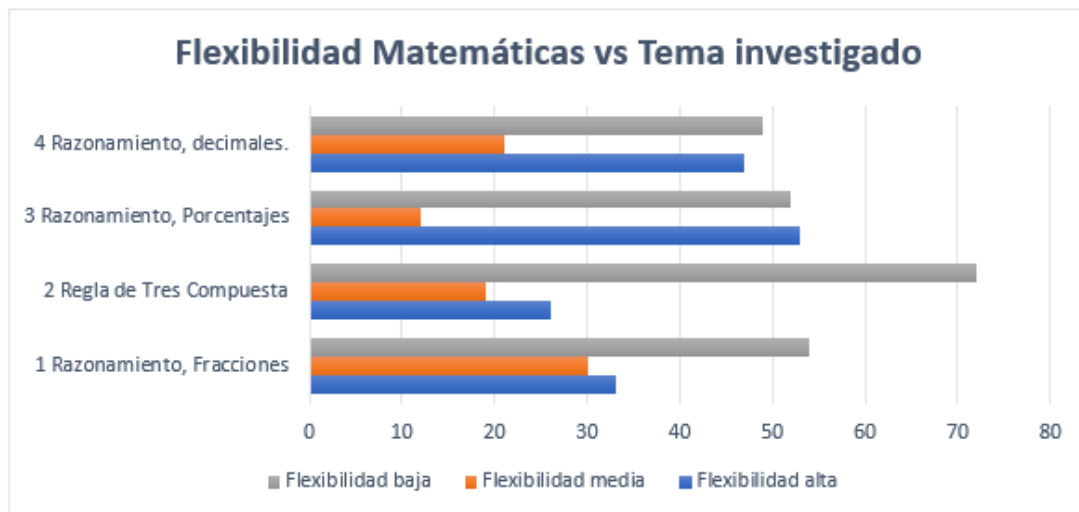
misma que indica la división de la regla de tres compuesta en reglas simples directas o inversas de manera aislada para proceder a unificar resultados (Figura 1), el cálculo de porcentajes ha demostrado ser un tema flexible en resolución debido a la facilidad del concepto y su comprensión en cuanto a cálculo como una regla de tres simple y simplificación de fracciones en caso de ser necesario.

**Figura 1:** Resultados obtenidos en la flexibilidad matemática de la regla de tres compuesta.



**Leyenda:** De un total de 117 estudiantes, 45 alumnos razonan y aplican diversos métodos de solución, 72 estudiantes aplican métodos memorizados y no convenientes.

El conocimiento y aplicación de operaciones con números enteros, fraccionarios y decimales es un tema con flexibilidad media (innovación debido a la memorización de procesos de solución como denominador común en fracciones con metodología de primaria. Adicionalmente se ha verificado que, a pesar de pertenecer a un tercer nivel educativo, aún se presentan problemas en cuanto a operaciones básicas principalmente en restas y divisiones logrando una flexibilidad baja en reglas de tres mayoritariamente (Figura 2). El nivel de flexibilidad se considera bajo, medio o alto según la innovación en procesos de solución y la eficiencia de los procesos empleados (Negrete, 2013).

**Figura 2:** Análisis de temas investigados en comparación de la flexibilidad matemática empleada.

Se ha logrado destacar 4 tipologías de estudiantes, esta caracterización se fundamentó en los criterios de evaluación de la rúbrica diferenciando a los grupos por cantidad de estrategias empleadas, respuestas correctas y tiempo de desarrollo.

Se ha observado que se la tendencia es a emplear procesos memorizados como único recurso y como un salvavidas estrategias que incluyen la búsqueda de procesos similares mediante la analogía de enunciados, intentar diversos procedimientos e intuir cual es el adecuado para la solución, en algunos casos se observó la inclusión de tablas donde se extraen los datos más relevantes de los enunciados en favor de encontrar la manera más adecuada para solventar el problema, cabe mencionar que aquellos estudiantes que lograron los mejores resultados fueron quienes procedieron a reflexionar sobre el enunciado logrando deducir e inferir sobre las relaciones de operaciones y empleando menos tiempo en la resolución (Tabla 6).

**Tabla 6:** Tipología de estudiantes observada en la investigación.

Tipología	Estrategias empleadas	Respuestas	Tiempo promedio de desarrollo (horas)
1	Única (reflexión)	Mayormente correctas	1
2	Dos (recursiva-ensayo error)	Parcialmente erradas	1.5
3	Tres (recursiva-tabulación-analogía)	Parcialmente erradas	2

4	Cuatro (recursiva-analogía-ensayo error-generalización)	Mayormente erradas	2
---	---	--------------------	---

## Discusión

Los procesos de razonamiento al ser intrínsecos conllevan a la generación de conocimientos de tipo conceptual y de tipo procedimental en cada uno de los estudiantes. El manejo de conceptos en el área numérica permite que el razonamiento no se aísle a un único método aprendido, sino que admite la aplicación de la teoría en diversas formas llegando así al conocimiento procedimental ya que es en este punto donde se genera la flexibilidad matemática al fomentar el cambio de métodos de solución en una misma situación gastronómica. Como sugieren Baroody y Dowker (2003), Star y Rittle-Johnson (2008), la integración de conocimientos conceptuales y procedimentales se vincula con la necesidad de entender conceptos matemáticos profundos en áreas del conocimiento concretas como la gastronomía, en nuestro caso, particularmente como las medidas y las proporciones en las recetas.

Velarde y Medina (2013) sostienen que es importante que las habilidades tanto conceptuales como procedimentales sean reforzadas a partir del desarrollo básico del alumnado, de esta manera se buscaría superar la rigidez de pensamiento con el cual los alumnos avanzan en su vida estudiantil y la posterior aplicación de lo aprendido en gastronomía. No obstante, la flexibilidad matemática en aritmética debe surgir de un conocimiento conceptual a nivel profundo para que la sinapsis neuronal refuerce el aprendizaje mediante el ejercitar del cerebro que se fortalece con cada concepto y procedimiento que se estudia y profundiza (Boaler, 2022).

Determinar la flexibilidad matemática en aritmética aplicada al área gastronómica es primordial para el desempeño adecuado en la vida profesional debido a la estrecha relación entre la cocina y los números, por ejemplo, para la estandarización de recetas, unidades de medida y costeos, sin embargo, surge una inconsistencia en el desarrollo de la flexibilidad matemática en procesos aritméticos en el arte culinario por la escasa innovación en métodos de resolución debido a la memorización matemática en la que se basa el sistema educativo.

El método de enseñanza de matemáticas en gastronomía debería adecuarse a nuevos sistemas de aprendizaje como Reggio Emilia de modo que el estudiante no memorice sino reflexione y elabore en su pensamiento nuevas estrategias en la resolución de problemas aritméticos (Cilli-Turner et al., 2019), además la flexibilidad matemática no está condicionada para resolución de enunciados de

manera exclusiva, también incluye la manera de realizar cálculos y este sentido numérico se ve afectado por la rigidez de procesos que se imparten en edades tempranas por el proceso de enseñanza dogmático donde el alumno no asume un rol protagonista (Sriraman, 2019).

El entrenamiento de la flexibilidad matemática en aritmética podría surgir mediante la aplicación de técnicas didácticas como la construcción activa de aprendizaje donde tanto docente y alumnado mediante sesiones de preguntas y respuestas pueden crecer mutuamente propiciando el razonamiento y el análisis (García y Benítez, 2012), siendo posible el uso de ejercicios de razonamiento como problemas de base estructurada de la vida diaria y situaciones de la cocina para reforzar mediante módulos digitales y de esta manera romper el esquema de la clase tradicional generando el razonamiento necesario para que el conocimiento teórico se fusione con los procedimientos y los estudiantes propongan nuevas formas de solucionar un enunciado gastronómico (Lorente, 2022).

## Conclusiones

En conclusión, los procesos de abstracción son únicos y personales, por lo tanto, son variados, dependiendo de la interacción de cada uno de nosotros con los números. Sin embargo, durante la evaluación se observó que un gran conjunto de estudiantes posee un máximo de dos formas de solucionar un problema de manera correcta, lo cual es un indicador de la baja flexibilidad matemática con la que se cuenta. Además de un hábito de comparar métodos de solución entre estudiantes, lo cual genera confusión a quienes no conciben otra forma de análisis.

Es un gran error considerar que existe solo un procedimiento para resolver un problema o una única manera de operar números, como por ejemplo la multiplicación, que se realiza de cifra a cifra en forma de escalera cuando en realidad puede operarse un producto de diversas maneras aplicando métodos como las matemáticas védicas.

A los estudiantes se les debe brindar libertad en el empleo de métodos de solución, creatividad de procesos y fomentar su seguridad en el conocimiento adquirido, logrando una conexión entre el saber operar, pensar e interpretar conceptos y números, esta combinación de destrezas es indispensable para el desarrollo de la rapidez de pensamiento su posterior adaptación a cualquier situación para favorecer la flexibilidad matemática procesal mediante la lógica y la deducción.

La manera en la cual los estudiantes orientan los procesos de solución define el éxito de la aplicación del procedimiento elegido ya que solucionar un problema necesita plantearse una estrategia y probar si ésta es eficaz y de ser necesario modificarla. El error más común es tratar de resolver un problema lo más rápido posible y eso conlleva a seleccionar y perseverar en procesos descaminados que fracasan.

## Referencias

1. Baroody, A. J., & Dowker, A. (Eds.). (2002). *The Development of Arithmetic Concepts and Skills: Constructive Adaptive Expertise*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781410607218>
2. Boaler, J. (2022, 18 marzo). How to learn Math: For students [Curso]. StanfordOnline GSE-YEDUC115SP. edX. <https://learning.edx.org/course/course-v1:StanfordOnline+GSE-YEDUC115SP+1T2020/block-v1:StanfordOnline+GSE-YEDUC115SP+1T2020+type@sequential+block@3cb0f65e52d4438eb279b940e843243f/block-v1:StanfordOnline+GSE-YEDUC115SP+1T2020+type@vertical+block@a4b269aa0ed34eee89c8698e5d563950>
3. Bonilla, E. J., & López, W. O. F. (2017). Actitudes hacia las matemáticas: un estudio en una escuela rural de la Costa Caribe Sur de Nicaragua. *Revista Universitaria del Caribe*, 18(1), 7-16. <https://doi.org/10.5377/ruc.v18i1.4794>
4. Cabrera-Tenecela, P. (2023). Nueva organización de los diseños de investigación. 3(1), 37-51. <https://www.sa-rj.net/index.php/sarj/article/view/37>
5. Callejo, M. L., & Zapatera, A. (2014). Flexibilidad en la Resolución de Problemas de Identificación de Patrones Lineales en Estudiantes de Educación Secundaria. *Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 64-88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291231123005>
6. Cilli-Turner, E., Savic, M., El Turkey, H., & Karakok, G. (2019). An Initial Investigation into Teacher Actions that Specifically Foster Mathematical Creativity. En *Including the Highly Gifted and Creative Students—Current Ideas and Future Directions* (pp. 130-135). <https://d-nb.info/1193877903/34#page=133>
7. De León, N. P. P. P., & Aguilera, Y. (2018). Las matemáticas como recurso para estimular el desarrollo de la flexibilidad como cualidad de las potencialidades creadoras de los

- estudiantes en el preuniversitario. *Revista Bases de la Ciencia*, 3(3), 53-80.  
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Basedelaciencia/article/view/1216/1762>
8. El Universo. (2019, febrero 29). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional. *El Universo*.  
<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematicas-no-se-paso-prueba/>
9. Empyria Asoc. (2014, 20 mayo). Degustando matemáticas. Mercedes Siles Molina [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=uLHHok8Xo0M>
10. Fernández Bravo, J. A. (2010). Neurociencias y Enseñanza de la Matemática. Prólogo de algunos retos educativos. *Revista Iberoamericana De Educación*, 51(3), 1-12.  
<https://doi.org/10.35362/rie5131832>
11. García, M. L., & Benítez, A. (2012). El uso de múltiples representaciones como una estrategia para el aprendizaje de conceptos matemáticos.  
<http://funes.uniandes.edu.co/4354/1/GarciaElusoALME2012.pdf>
12. Heinze, A., Star, J. R., & Verschaffel, L. (2009). Flexible and adaptive use of strategies and representations in mathematics education. *ZDM*, 41(5), 535-540.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-009-0214-4>
13. Kitchen Academy. (2017, agosto 4). Las Matemáticas y los ingredientes de cocina.  
<https://kitchenacademy.es/las-matematicas-los-ingredientes-cocina/>
14. Lorente, P. (2022, junio 10). Usar estrategias heurísticas para la resolución de problemas. Paco Lorente. <https://pacolorente.es/usar-estrategias-heuristicas-para-la-resolucion-de-problemas/>
15. Martínez, R., & Nortes, A. (2014). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos? *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 18(2), 163-167. <http://funes.uniandes.edu.co/14750/1/Martinez2014Tienen.pdf>
16. Maulidya, S. R., Hasanah, R. U., & Retnowati, E. (2017). Can goal-free problems facilitating students' flexible thinking? *AIP Conference Proceedings*, 1868(1), 050001.  
<https://doi.org/10.1063/1.4995128>
17. Miranda, C. (2019). La afectividad en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Disponible en <http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/1204>



18. Morales-Maure, L., García-Marimón, O., Torres-Rodríguez, A., & Lebrija-Trejos, A. (2018). Habilidades cognitivas a través de la estrategia de aprendizaje cooperativo y perfeccionamiento epistemológico en Matemática de estudiantes de primer año de universidad. *Formación universitaria*, 11(2), 45-56. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000200045&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062018000200045&script=sci_arttext)
19. Negrete Rodrigo, P. (2013). La "flexibilidad" en la educación matemática. Universidad de Cantabria. Repositorio Institucional- Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2860/NegreteRodrigoPablo.pdf?sequence=1>
20. Novitasari, Y. F., & Setianingsih, R. (2019). Profile of Flexibility of High School Students in Mathematical Problem-Solving Based on Personality Type. *MATHEdunesa*, 8(3), 531-535. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v8n3.p531-535>
21. Nussbaumer, D., Schneider, M., & Stern, E. (2014). The influence of feedback on the flexibility of strategy choices in algebraic problem solving. *UC Merced Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 36(36). <https://escholarship.org/uc/item/037964tj>
22. Parra-Cely, S. (2020). Resultados educativos en Ecuador: examen crítico a la luz de los exámenes internacionales PISA. Instituto de Economía de la Universidad San Francisco de Quito. <https://informativo.usfq.com/images/files/Koyuntura%20Feb%202020.pdf>
23. Sáez Rosenkranz, I., Sabido-Codina, J., Prats, J., Molina Neira, J., Fuentes Moreno, C., Hurtado Torres, D., ... & Saperas, M. (2019). La ciencia que se aprende en la cocina. Guía docente y cuadernillo del estudiante. <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/130558>
24. Sriraman, B. (2019). Uncertainty as a catalyst for mathematical creativity. En *Proceedings of the 11th International Conference on Mathematical Creativity and Giftedness* (pp. 32-51). <https://d-nb.info/1193877903/34#page=35>
25. Star, J. R., & Rittle-Johnson, B. (2008). Flexibility in problem solving: The case of equation solving. *Learning and Instruction*, 18(6), 565-579. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.018>
26. Velarde, L., & Medina, A. (2013). Indagación situacional de las competencias matemáticas en los estudiantes que ingresan al Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta. <http://funes.uniandes.edu.co/18209/1/Velarde2013Indagaci%C3%B3n.pdf>.

© 2024 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).