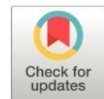


Interés y elección vocacional por el estudio de las carreras en matemática

Vocational interest and choice for the study of careers in mathematic

- ¹ Ramón Antonio Abancin Ospina  <https://orcid.org/0000-0002-2417-6671>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Grupo CIED, Riobamba, Ecuador. Universidad Simón Bolívar (USB), Valle de Sartenejas, Venezuela.
rabancin@epoch.edu.ec
- ² Zenaida Natividad Castillo Marrero  <https://orcid.org/0000-0002-4424-8652>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Grupo CIED, Riobamba, Ecuador. Universidad Central de Venezuela (UCV),
zcastillo@epoch.edu.ec
- ³ Paulina Elizabeth Valverde Aguirre  <https://orcid.org/0000-0003-0458-7083>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias, Carrera de Matemática, Grupo CIED, Riobamba, Ecuador
paulina.valverde@epoch.edu.ec
- ⁴ Víctor Oswaldo Cevallos Vique  <https://orcid.org/0000-0001-5525-5818>
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Administración de Empresas, Grupo CIED, Riobamba, Ecuador
victor.cevallos@epoch.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/01/2022

Revisado: 26/02/2022

Aceptado: 04/04/2022

Publicado: 20/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.197>

Cítese:

Abancin Ospina, R. A., Castillo Marrero, Z. N., Valverde Aguirre, P. E., & Cevallos Vique, V. O. (2022). Interés y elección vocacional por el estudio de las carreras en matemática. AlfaPublicaciones, 4(2), 21–40. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.197>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Carreras de
matemática;
elección
vocacional; interés
vocacional;
matemática;
profesionales de
matemática.

Keywords:

Mathematics
careers;
vocational choice;
vocational
interest;
mathematics;
mathematics
professionals.

Resumen

La dinámica de cualquier sociedad está en constante emanación de información profesional para sus ciudadanos, que se convierte un referente relevante cuando llega el momento de seleccionar y elegir una profesión, principalmente, con la finalidad de incorporarse como miembros activos del entramado sistema social. El propósito de este trabajo es comprender los motivos y razones que influyen en el interés y elección vocacional que llevan al estudio de las carreras en matemática. La metodología cualitativa con diseño de investigación fenomenológico, apoyada con la realización de entrevistas a profundidad, ayudó a indagar en las vivencias y/o experiencias que indujeron a quince (15) profesores de matemática de la Universidad Simón Bolívar (Venezuela), a tomar la decisión de estudiar una carrera de matemática. Se identificaron cuarenta y cuatro (44) temas naturales agrupados en siete (7) categorías, y sus relaciones condujeron a la formulación de tres (3) modelos (Aspectos individuales, vivencias con matemática y Oportunidad). Así, concluimos que el interés y elección vocacional por el estudio de las carreras en matemática, se desarrolla a partir de la articulación de aspectos individuales y supraindividuales, ayudando al descubrimiento de la vocación a través de la gestación de intereses vocacionales relacionados con el área.

Abstract

The dynamics of any society is constantly emanating professional information for its citizens, which becomes a relevant reference when it comes time to select and choose a profession, with the purpose of becoming active members of the social system. The purpose is to understand the motives and reasons that influence the vocational interest and choice that lead to the study of careers in mathematics. The qualitative methodology with phenomenological research design, supported by conducting in-depth interviews, helped to investigate the experiences that influenced the search, selection, and election process of fifteen (15) mathematics professors from the Simón Bolívar University, Venezuela, towards your decision to pursue a degree in mathematics. Forty-four (44) natural themes were identified, grouped into seven (7) categories, where their relationships gave way to the formulation of three (3) models (Individual aspects,

Experiences with mathematics and Opportunity). Thus, we concluded that the interest and vocational choice for the study of careers in mathematics, develops from the articulation of individual and supra-individual aspects, helping the discovery the vocation through the gestation of vocational interests related to the area. The dynamics of any society is constantly emanating professional information for its citizens, which becomes a relevant reference when it comes time to select and choose a profession, mainly with the purpose of becoming active members of the social system. The purpose is to understand the motives and reasons that influence the vocational interest and choice that lead to the study of careers in mathematics. The qualitative methodology with phenomenological research design, supported by conducting in-depth interviews, helped to investigate the experiences that influenced the search, selection and election process of fifteen (15) mathematics professors from the Simón Bolívar University, Venezuela, towards your decision to pursue a degree in mathematics. Forty-four (44) natural themes were identified, grouped into seven (7) categories, where their relationships gave way to the formulation of three (3) models (Individual aspects, Experiences with mathematics and Opportunity). Thus, we concluded that the interest and vocational choice, to study a career in mathematics, is developed from the articulation of individual and supra-individual aspects, helping the discovery of the vocation through the gestation of vocational interests related to the area.

Introducción

La estructura de cualquier sociedad incluye una diversidad de ámbitos tales como: familiar, educativo, cultural, geográfico, etc., los cuales pueden llegar a ser la base de sus principios, visión y funcionalidad. El dinamismo y la interacción de estos ámbitos pueden generar situaciones o circunstancias que demanden de sus miembros, una participación en actividades intrínsecas según los intereses de la respectiva nación. Esta actividad, da inicio al proceso de socialización que deben realizar todas las personas en algún momento de sus vidas, aportando sus motivaciones, expectativas, conocimientos, y capacidades, para incorporarse activamente al mundo laboral de su entorno social (Rivas, 1995).

Los conocimientos que las personas van adquiriendo a través de las vivencias y/o experiencias proporcionadas por la observación y participación en las actividades derivadas del funcionamiento de la sociedad, pueden ser precisos, parciales, errados o nulos. Esta dinámica de una persona con su propio entorno incide al establecer intereses vocacionales, por algunas profesiones. Generalmente, los intereses son afectos hacia actividades, colocaciones o roles que actúan como medios para propósitos posteriores y más ambiciosos (Rocabert, 1987).

Esta perspectiva abre un abanico de posibilidades tanto para aquellas personas que quizás en determinado momento de sus vidas consideran que “no tienen vocación” por la incertidumbre en el proceso de búsqueda, selección y elección de una futura profesión; como para otras que sienten que “sí tienen vocación” a través de la llamada interior o el impulso sostenido experimentado con respecto a realizar algo considerado valioso e importante para ella, con proyección a futuro (Rivas, 1995). Entonces el entorno del individuo puede jugar un papel protagónico en la construcción de su vocación a través de sus intereses vocacionales, existiendo la posibilidad de que sean las vivencias y/o experiencias de las personas las que encaminen el proceso de búsqueda, selección y elección de una profesión.

Ahora bien, la búsqueda, selección y elección de una profesión o carrera “corresponde a las primeras etapas en el camino que una persona recorre a largo de su vida, las cuales se van construyendo a partir de las experiencias y de las opciones que ofrece el entorno” (Manzano *et al.*, 2019, p.12). Así, un momento crucial para la elección es la etapa escolar, donde la educación media (o preuniversitaria) es el escenario previo a la formación y preparación antes de ingresar al mundo laboral o a los estudios de Educación Superior, y es en esta última, donde optarán por una formación profesional mediante una carrera de las distintas áreas del conocimiento.

El paso por la Educación Media contribuirá en la afinación de los sentidos hacia el interés, al menos, por alguna profesión, brindando la posibilidad de pasar por: experiencias negativas, neutras o positivas. También existen circunstancias endógenas y exógenas para la selección de una carrera (la primera, estudio de una carrera por tradición familiar tales como, medicina, leyes, etc.; la segunda, estudio de una carrera porque ofrece mejor remuneración salarial como computación, ingeniería, etc., o por el contexto social o geográfico, etc.); y obstáculos (asignaturas desactualizadas y descontextualizadas, entre otras); inconvenientes administrativos (ausencia de profesores y/o especialistas en las asignaturas, por ejemplo); desconocimiento sobre los roles de los profesionales. Todo esto puede afectar o motivar el interés y elección vocacional de los alumnos desde jóvenes por el estudio de una carrera en el sistema de Educación Superior.

Bajo esta perspectiva, el estudio se focalizó en el contexto del área de matemática, y el interés y elección vocacional por sus carreras desde la educación media e influenciada

por el entorno social. Es así, que se comienza resaltando el importante papel que juega esta área del conocimiento en cualquier sociedad. Entre muchas de las razones, a un nivel social, se encuentra la utilidad que le dan las otras disciplinas y áreas del conocimiento como herramienta fundamental para su desarrollo (*ejemplo*: ingeniería, computación, física), lo que permite expandir cada día las fronteras de su aplicabilidad en lo científico, tecnológico y social (Becerra *et al.*, 2018). Según De Guzmán (1997), “la mayor parte de los logros de la tecnología no son sino matemática encarnada con la mediación de otras ciencias”. Adicionalmente, las sociedades actuales han experimentado cambios científicos y tecnológicos que están obligando a las economías a centrar su atención en la formación de capital humano con un perfil en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (Avendaño *et al.*, 2020).

Esta influencia de la matemática en el contexto de una sociedad proporciona un ambiente favorable hacia el proceso de búsqueda, selección y elección de una persona hacia el estudio de una carrera dentro de esta área del saber. Empero, es conocido que, tiende a ser una de las áreas menos favorita entre la población estudiantil y, el público, sobre todo después de su transcurso por el sistema escolar (Abancin, 2021). Quizás, debido a que es común encontrarse con clases de matemática estructuradas sobre contenidos descontextualizados y desactualizados, creando posiblemente desinterés, frustración, y desaliento en muchos estudiantes, lo que genera una matriz de opinión entre la comunidad educativa como área sin utilidad, inentendible y difícil. En este sentido, cuando es estudiada en las aulas de clase, el panorama resulta casi siempre desalentador debido a que hay quienes creen que es misteriosa, aburrida, compleja, no digerible por todos y resulta difícil de aprenderla” (Martínez, 2005, p. 8). Adicionalmente, estas circunstancias trascienden al respectivo campo laboral, dando pie a pensar que los profesionales de matemática están limitados sólo al rol de docentes dentro del campo laboral (Abancin, 2022).

Todo esto, sin duda lleva a la desvalorización por parte de estudiantes y a veces del grupo social al que pertenecen, en cuanto a la adquisición de conocimientos científicos (Justi, 2006), lo que puede repercutir negativamente en la popularidad de la matemática como una futura profesión entre los estudiantes. Con respecto a estos dos últimos puntos, es importante señalar que, se debe tener en cuenta que las oportunidades de los estudiantes para aprender matemática dependen del entorno, del tipo de tareas y discurso en el que participan, y dependiendo de lo que aprenden y de cómo se implican en estas actividades, puede ser lo que marque las actitudes que tienen hacia esta ciencia (Pochulu, 2005).

Finalmente, con respeto aquellos estudiantes que ingresan a los planes de estudio de matemática, no se tiene ninguna garantía que se mantengan y/o culminen con éxito estos programas que los acredite como profesionales del área. Esto último, se observa principalmente en las instituciones de Educación Superior públicas (u oficiales)

comparando la matrícula de entrada (candidatos) con la poca cantidad de egresados (graduados) en estos programas. Estas son alguna de las diferentes situaciones relacionadas con la matemática (rechazo, desvalorización y pocos egresados de los programas) que afloran una problemática en torno al interés por el estudio, profesión y campo laboral. La situación descrita anteriormente, aunque se apoyó en trabajos dentro del contexto venezolano a modo de ilustración, refleja circunstancias que comparten otros países dentro y fuera de Latinoamérica, tanto en el ámbito social como en las instituciones de Educación Superior que ofrecen la carrera de matemática.

La literatura relacionada con esta investigación se analizó en tres grupos no excluyentes ni exhaustivos. El primero, está conformado por trabajos que apuestan a que las estrategias y herramientas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, son suficientes para despertar interés por el estudio de una carrera en matemática (Campanario & Moya, 1999). En un segundo grupo, se toman en cuenta los trabajos apoyados en pruebas vocacionales para el área de matemática. Como ilustración de este grupo se puede citar el trabajo de Vázquez & Blanco (2019); y en el tercer grupo, están las investigaciones que indagan en los factores que influyen en la elección por el área de matemática (Avendaño *et al.*, 2020).

El estudio se justifica por la posibilidad de considerar una elección y decisión vocacional contextualizada, práctica y adaptada a las demandas de la realidad de las personas y sus contextos sociales. Específicamente, se considera que el entorno de los individuos y su dinámica pueden jugar un papel protagónico en los intereses profesionales, existiendo la posibilidad de que sean los intereses vocacionales orquestados por las vivencias y/o experiencias de las personas las que encaminen el proceso de búsqueda, selección y elección de una profesión. En este sentido, se pretende indagar, analizar e identificar las posibles causas que consolidan la decisión de estudiar una carrera de matemática, esperando que los resultados puedan servir de cimientos para futuras propuestas focalizadas en despertar intereses vocacionales por esta área.

En virtud de lo expuesto, esta investigación está orientada a dar respuesta a: ¿cuáles eventos del contexto social ayudan al desarrollo del interés y elección vocacional por el estudio de las carreras en matemática a partir de las vivencias y/o experiencias de un grupo de profesores de matemática?

Marco teórico referencial

En la literatura existen escasas investigaciones con propósitos explícitos de indagar, analizar e identificar como se despiertan los intereses vocacionales y profesionales de las personas por el área de matemática a partir de las vivencias y/o experiencias derivadas de la dinámica del entorno social. En este sentido, el propósito de este apartado es exhibir brevemente algunos trabajos recientes enmarcados en la temática abordada.

En el trabajo de Chvanova & Garbin (2017) se estudian propuestas sistémicas de organización social que posibiliten formar matemáticos y profesores de matemática. Para ello, presentan un estudio de carácter teórico y una propuesta de trabajo con la resolución de problemas para investigar según el enfoque integral de Ken Wilber, con el objetivo que los alumnos puedan entender la labor investigativa en el área de matemática a través de la resolución de problemas.

Por otra parte, el trabajo de Vázquez & Blanco (2019), orientan su investigación a entender las trayectorias de elección vocacional de los jóvenes en los campos profesionales de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática. El análisis lo centran en indagar en las posibles diferencias entre alumnos a lo largo de distintos cursos de educación secundaria usando un conjunto de variables sociocognitivas (autoeficacia científico-matemática; expectativas de resultado en el área ocupacional científico-matemática; intereses científico-matemáticos; aspiraciones u objetivos ocupacionales en el área científico-matemática; y apoyos y barreras sociales percibidas en la elección de ocupaciones científico-matemática) con una relevancia bien establecida en el desarrollo vocacional.

Finalmente, en el trabajo de Avendaño *et al.* (2020) se estudia la influencia de la familia (madre o tutora, padre o tutor y hermanos) en la elección de carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM por sus siglas en inglés) en estudiantes de segundo y sexto semestre de Bachillerato. Para alcanzar su propósito encuestaron a 1759 estudiantes de seis instituciones distintas, a través de un muestreo no probabilístico por cuotas. Analizaron variables del tipo: composición familiar, nivel educativo del padre o tutor, nivel educativo de la madre o tutora, promedio de calificaciones. Los resultados que obtuvieron mostraron que la madre o tutora es la figura que más influye en la elección de una carrera STEM en comparación con el padre o tutor.

Profesión de matemática

En este estudio no se entra en detalles en cuanto a las diferencias existentes sobre los diferentes profesionales que surgen en el área de la matemática y su campo laboral, a saber, matemáticos (puros y/o aplicados), investigadores, profesores y usuarios de matemática. Se utilizará en un sentido amplio como profesionales de matemática, donde la profesión de matemática contempla el oficio de profesionales cualificados, cristalizada por una visión holística de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, de la investigación y aplicaciones tanto de su propia área de experticia como hacia otras disciplinas. En este sentido, como ilustración de estos profesionales con una visión de profesional de matemática integral se pueden mencionar los profesores de matemática a nivel de Educación superior, quienes ejercen actividades de docencia, investigación y aplicabilidad (Abancin, 2022).

Conducta vocacional

La conducta vocacional es un conjunto de procesos psicológicos que una persona concreta moviliza en relación con el campo laboral en que pretende instalarse (o integrarse) activamente, o en el que ya está instalado; y una relación dialéctica entre la satisfacción de las necesidades sociales (productivas y económicas) y las individuales (realización personal) en el campo laboral (Rivas, 1988; 2003). En este caso, los procesos psicológicos son aquellos que permiten a la persona tomar conciencia de sí misma y de su entorno, se encuentran en el origen de cualquier manifestación conductual y hacen posible el ajuste del comportamiento a las condiciones y demandas ambientales (Fernández *et al.*, 2001).

Con respecto a la conducta vocacional Rivas (1995) plantea lo siguiente: la conducta vocacional es un proceso complejo de socialización individual, que puede ser explicada por la interacción de dos procesos: uno en el contexto social y otro de base individual; siendo dos los factores que inciden en la conducta vocacional de una persona: el socio génesis (factores sociales) y la psicogénesis (factores individuales). Estos factores pueden identificarse como determinantes o condicionantes de la conducta vocacional, respectivamente. Los determinantes de la conducta vocacional surgen de la consideración de que la actividad laboral está supeditada a la finalidad social del producto del trabajo y regida por las leyes de la economía; mientras que, los condicionantes son los factores personales, dirigidos a metas intencionales y libremente elegidas, que desembocan en la realización de una actividad que tiene sentido personal.

Por un lado, la socio génesis está constituida por factores supraindividuales como: familia (estatus socioeconómico, normas, creencias y valores, y movilidad social), estructura del campo laboral (ocupacional, estereotipos profesionales, roles laborales, estructura económica del país y cambios de producción), sistema educativo (niveles de formación, formación profesional, sobre educación y sub educación) y situaciones o circunstancias (habitat y recursos, azar); mientras que, la psicogénesis contempla los factores individuales tales como: biodatos (historia personal educativa), género (masculino y femenino), minorías (necesidades educativas especiales), preferencias e intereses vocacionales, personalidad y cognición (autoconcepto y autopercepción vocacional), aptitudes y destrezas ocupacionales, y toma de decisiones (información ocupacional y toma de decisión vocacional).

Dentro de este contexto, la conducta vocacional es el resultado de la interacción de los procesos de socio génesis y psicogénesis; donde los codeterminantes de la conducta vocacional son la incidencia de los factores individuales y sociales que la modulan, tanto en su desarrollo como en el proceso de toma de decisiones y en la elección final (Rivas, 1995; 2003).

Situación de elección vocacional

La situación de elección vocacional es el momento de partida para la toma de decisiones, y es afectada por condicionantes que configuran el escenario en el que se encuentra el sujeto (Rivas, 2003). Es decir, la consideración de parámetros codeterminantes endógenos y exógenos. La primera relacionada con: la Incertidumbre (diversidad, conocimiento y control sobre las opciones), la Complejidad (información amplia, heterogénea e interdependiente), el Conflicto (enfrentamiento social) y la Significancia (intencional, dirigida a metas u objetivos); y la segunda relacionada con: la Normativa escolar (políticas, administración y legislación escolar), la Normativa laboral (políticas y legislación laboral del país), el Núcleo familiar (figuras significativas, experiencias y situación) y el Contexto (medios de comunicación y aprendizaje en situaciones educativas informales).

Metodología

La modalidad de investigación empleada es cualitativa de categoría interactiva con diseño de investigación fenomenológico. Este enfoque permite describir y analizar las conductas sociales colectivas e individuales, las opiniones, los pensamientos y las percepciones de los involucrados, dando paso a la interpretación de los fenómenos por parte del investigador según los valores que la gente le proporciona (McMillan & Schumacher, 2005). En este sentido, a partir de un grupo de profesionales de matemática seleccionados intencionalmente y a través de entrevistas, se reconoció en sus vivencias y/o experiencias de vida, los motivos y razones que despertaron interés e influenciaron en el proceso de selección y elección de estudiar una carrera en matemática, para profesionalizarse; y luego, con la información recolectada se intentó describir y comprender el fenómeno en estudio; a fin de integrar la perspectiva y sentir de los participantes con los aspectos teóricos asociados al fenómeno.

Dentro del enfoque metodológico empleado (cualitativo-fenomenológico) para el presente trabajo, los expertos recomiendan que es necesario diseñar criterios de selección para los participantes a un estudio de esta naturaleza, esto con el propósito de obtener información respecto a la problemática planteada durante la recolección, y optimizar el proceso de investigativo. Por tanto, los participantes del estudio constituyeron una muestra intencional (selección de escenario) escogida usando los siguientes criterios (mínimos):

C₁: Nivel educativo: todos los participantes debían poseer título de Educación superior (tercer y/o cuarto nivel) asociado al área de matemática y/o educación matemática, para garantizar que cada uno de ellos fuera un profesional de matemática cualificado.

C₂: Ejercicio profesional: los participantes debían trabajar en el sector educativo, desempeñándose como profesores de matemática y/o investigadores en esta área, ambos a nivel de Educación Superior.

C₃: Perfil: i) edades, ubicadas a partir de los 23 años; ii) sexo, profesionales tanto masculinos como femeninos; iii) nivel académico, grupo de participantes heterogéneo en cuanto al grado académico (Licenciado, Magister, Doctor).

C₄: Posibilidad de formalizar una entrevista a profundidad, primordialmente basada en un dialogo ameno y fluido característico de una relación de confianza y cordialidad.

C₅: Factibilidad de concretar un escenario confortable (espacio, tiempo y viabilidad) para la realización de la entrevista con el fin de recabar la información.

En tal sentido, se escogieron 15 participantes (27% mujeres y 73% hombres) profesores de matemática que laboran en ambas sedes de la Universidad Simón Bolívar, Venezuela, entre los cuales se encuentran: licenciados (40%), magister (20%) y doctores (40%) en matemática, donde los dos primeros grupos siguen estudiando para alcanzar el título en matemática subsiguiente. En este sentido, las entrevistas se realizaron en la Universidad Simón Bolívar durante un periodo de dos meses (febrero-marzo 2018) en una oficina acondicionada para tal propósito.

Recopilación de datos y estrategias de análisis

Según lo que describen McMillan & Schumacher (2005) acerca del método fenomenológico, en este estudio pueden mencionarse las siguientes fases de investigación (F_i denota la fase i del método fenomenológico y $F_{i,j}$ corresponderá al paso j de la fase i del mismo método):

F_1) *Planificación*: se diseñó un plan para localizar los participantes y su consentimiento para realizar la observación fenomenológica y recabar la información, siguiendo lineamientos de investigaciones de esta naturaleza, sobre el proceso de selección de la muestra. Se establecieron acuerdos concretos y claros entre el investigador y los entrevistados tales como, inquietudes o dudas que pudieran presentar los participantes, consideraciones éticas, etc. En este sentido, después de un breve panorama de la investigación, se les preguntó si deseaban ser partícipe en el estudio. En el caso, de ser negativa su respuesta, se respetó su decisión y se procedió a invitar a participar a otro profesor de matemática de la lista de profesionales candidatos. En cambio, de ser afirmativa, se fijó una segunda reunión para la realización de la entrevista. Además, se les señaló que, de participar, se podían retirar en cualquier momento del estudio, respetando su decisión y descartando su información del estudio.

F₂) Recopilación de datos: se recolecto la información a través de los siguientes pasos.

P_{2,1}: Inicio. Después de la realización de algunas entrevistas con sujetos de la lista de profesionales participantes, se estructuro la entrevista en partes esenciales contemplando una serie de preguntas abiertas y generales formuladas en un lenguaje sencillo y poco técnico, con libertad para seguir una gama amplia de temas con relación al fenómeno investigado. En este sentido, las partes esenciales para el presente estudio y entorno al cual giraron las preguntas iniciales de la entrevista vinieron dadas por: I) motivos y razones que despertaron interés por el área de matemática; II) desarrollo de una conducta vocacional por el área de matemática; y III) la situación de elección vocacional por el estudio de una carrera en matemática.

Las tres partes definieron el guion de la entrevista para el estudio, considerado los siguientes aspectos: a) desde el escenario previo antes de la profesionalización de los participantes; b) lo suficientemente flexible para que el entrevistador pudiera cambiar el orden en el cual formular las preguntas, o introducir alguna otra interrogante o comentarios (sin imponer opiniones o directrices) dependiendo de los aportes de los participantes; c) no fue explícito para los entrevistados durante el desarrollo de la entrevista, debido a que la idea principal fue que participante de manera espontánea abordara el tema relacionado con el fenómeno que se está indagando; y d) suponiendo que cada una de las partes esenciales se podían desarrollar entre 20 y 40 minutos, se consideró una duración aproximada para la entrevista de 60 – 120 minutos.

P_{2,2}: *Datos básicos*. Con la ayuda del guion de la entrevista, se desarrolló una manera de organizar, codificar y recolectar la información con respecto al fenómeno de interés. Además, la recolección (a través entrevistas y notas de campos), estructuración (transcripciones de las entrevistas, concepciones iniciales, descripciones, resúmenes, diagramas, etc.) y un primer intento de análisis (aparición de patrones iniciales, inicio del procesamiento de ideas y hechos durante la recopilación) de la información durante el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo simultáneamente. Esto ayudo, a replantear o plantear nuevas interrogantes para las entrevistas venideras.

P_{2,3}: *Datos finales*. A medida que se avanzaba en las entrevistas se prestó atención a las posibles interpretaciones, la riqueza de los datos recopilados y a contrastar los datos de las entrevistas recientes con la información inicial derivadas de las anteriores, para lograr identificar un punto de saturación. Con la evaluación de la información recolectada, después de las 10 primeras entrevistas con los profesores, permitió decidir convocar a otros profesores de matemática de la lista de profesores candidatos para la recopilación de más información. El cierre de este nuevo bloque de entrevistas estuvo condicionado por el desenvolvimiento de estas hasta alcanzar un punto de saturación, el cual se logró

en la decimoquinta entrevista, basados en que las dos últimas entrevistas aportaban más datos, pero no más descubrimientos relevantes al fenómeno investigado.

F₃) Finalización: Análisis formal de la información recolectada siguiendo los pasos que se describen a continuación, apoyada en la elaboración de tablas, diagramas, gráficos y listas de frecuencia.

P_{3,1}: Visión de los datos. Lectura del conjunto de datos (información recolectada) derivados de las observaciones de campo (entrevistas), para obtener un panorama de los datos individuales, y su relación con el fenómeno investigado.

P_{3,2}: Temas naturales. Después de una segunda lectura en detalle de cada entrevista se identificaron los segmentos significativos para el estudio.

P_{3,3}: Comparación de temas. Identificación de temas para cada conjunto de datos, para poder compararlos e identificar duplicación o solapado de significados.

P_{3,4}: Clasificación de temas. Descripción formal de cada tema, haciendo tres listas: principales, originales y restantes.

P_{3,5}: Categorías emic. Agrupación de temas similares y conformación de categorías.

P_{3,6}: Modelos. Identificación de relaciones entre categorías encontradas para poder la formulación de los modelos.

Finalmente, el cierre de esta fase dio paso a las interpretaciones, apoyada en los resultados derivados de la codificación y el análisis, con la revisión eventual del conjunto de datos originales (grabaciones de audio y/o notas de campo) siempre que fuera necesario, esto con el propósito de contrastar, revivir y/o recordar momentos de la entrevista que ayudaran a clarificar puntos claves para la interpretación del fenómeno investigado.

Resultados

Dentro del contexto para el interés y elección vocacional por el estudio de las carreras en matemática se identificaron tres estratos para la decisión (Bachillerato, Preuniversitario y Educación superior) interactuando con tres tipos de interés (vocación, conveniencia y cambio de carrera).

Bachillerato: actividades académicas y matemática

En Bachillerato (Educación Media), las actividades académicas y el personal involucrado influyeron de manera indirecta en los intereses de los entrevistados por el área de matemática en su etapa estudiantil. En este sentido, se encontraron que las clases regulares de matemática orquestadas por “profesores comprometidos con el proceso de enseñanza

y aprendizaje” del área, jugaron un papel influyente no solo en el rendimiento académico de los estudiantes, sino también, en la gestación de intereses vocacionales de los ahora profesores de matemática. Específicamente, con respecto a sus profesores destacaron: “eran buenos, excelentes y/o motivadores”, “su forma de enseñar”, “daban buenas clases”, “le entendía todo”, “me pedía demostrar y verificar soluciones”, “sus clases eran estructuradas basadas en explicaciones ordenadas tanto de forma oral como escrita”, etc. En general, por un lado, lo catalogaron como “experiencias enriquecedoras”; y por otro, de forma más personal, hablaron de profesores que: “cultivaron mi interés por matemática”, “me transmitieron el gusto por matemática”, “despertó mis habilidades y el gusto por estudiar matemática”, etc.

En este contexto, la mayoría señaló intereses palpables durante sus transcurso por los cursos de “4to y 5to año de Bachillerato” (últimos de esta etapa). Esto se debió, a que los contenidos programáticos para estos cursos son sensibles a su fácil ilustración en la vida cotidiana, ejemplos: trigonometría, matrices, etc., combinados con profesores que mostraron su utilidad en problemas concretos

Las capacidades e interés de los alumnos en la matemática, en algunos casos, se pone a prueba en su participación en actividades extracurriculares, como abordar temas opcionales de matemática; al respecto, el Profe9 manifestó: “cuando en un curso de Bachillerato vi los temas de límites y derivadas (...) me gusto” o, la participación en olimpiadas matemática, tal como es el caso del Profe1 quien declaro, “estar en las olimpiadas cambio por completo mi forma de estudiar y aprender matemática”. Es evidente, que este tipo de actividades influye y capta la atención de los estudiantes por el área de matemática. Además, es común al descubrir tener capacidades para la matemática y utilizarlas en “clases particulares” como ayuda para compañeros y/o amigos, o simplemente, como “ayuda economía”. En general, se encontró que les “gustaba pensar en docencia matemática” independientemente, si había o no fines de lucro. En algunos entrevistados (27%), este tipo de actividades cristalizaron sus intereses vocacionales, convirtiéndose en experiencias lo suficientemente contundentes como para descubrir su vocación y consolidar su decisión de estudiar una carrera en matemática. Por ejemplo, el Profe12 expreso: “no hizo falta hacer más nada, para saber que quería estudiar matemática”. Mientras que, otra minoría (13%) necesitó confirmar sus intereses a través de una “prueba vocacional” o “cita con un psicólogo” para concretar la decisión.

Preuniversitarios: preparación para el ingreso a la Educación Superior

Los preuniversitarios son cursos en instituciones privadas (o particulares) dedicadas a la preparación de los estudiantes en los últimos años Bachillerato o al finalizar la educación media, para postular en los diferentes procesos de admisión al sistema de Educación Superior.

Aquellos que no tuvieron la oportunidad de contar con excelentes profesores o vivir actividades extracurriculares en matemática, o simplemente no estaban convencidos aún por estudiar una carrera en matemática, las “clases de un preuniversitario” durante y/o después de la etapa final del Bachillerato, fue el lugar ideal para poner en práctica lo aprendido hasta ese momento en matemática a través de la resolución de ejercicios, por lo general, contextualizados. Este fue el caso del Profe2, que el “descubrir que con matemática se podía resolver problemas prácticos de la vida real (...) despertó su interés por matemática”, más aún, “cuando empecé a verlas como una herramienta para la vida en las clases del preuniversitario (...) le agarré gusto a resolver problemas usando matemática”, y fue allí, “cuando decidí estudiar una carrera en matemática”.

Para aquellos que decidieron que estudiar una carrera en matemática estaba en sus planes, simplemente debieron enfrentarse a los respectivos procesos de admisión, en este caso y para la época, las opciones de ingreso eran: pruebas internas de cada institución de Educación Superior y/o cupos asignados por las entidades gubernamentales competentes a través de la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU) como oficina técnica auxiliar del Consejo Nacional de Universidades (CNU), encargada de instrumentar las políticas y estrategias para la Educación Superior señaladas en los planes de la nación (Consejo Nacional de Universidades [CNU] & Oficina de Planificación del Sur Universitario[OPSU], 2003).

Esta última opción de ingreso, podía atraer estudiantes aspirantes a los programas de estudio de la carrera en matemática sin intenciones sinceras de estudiarlas, sino más bien, como boleto de entrada a la Educación Superior por su: “poca demanda”, “facilidad de admisión”, disponibilidad entre las “pocas opciones en la oferta académica que ofrecía la universidad”, o simplemente, las “opciones que tenía para ingresar a la universidad”, etc., y el ingreso se facilita si se logra un buen puntaje en la Prueba de Aptitud Académica (PAA) aplicada en la etapa final del Bachillerato. En este sentido, se encontró: “mi índice en la PAA me alcanzaba para estudiar una carrera en matemática”, “asignación de cupo por CNU”, etc.

Educación Superior: carreras en matemática y otras carreras

Aprovechando la situación anterior, una parte de los entrevistados (40%) confesó su ingreso a las carreras en matemática, por conveniencia. En algunos casos, el estatus económico influyó en la decisión. En este aspecto se encontraron las siguientes declaraciones: “era lo que mi familia podía pagar”, “los costos de manutención para estudiar matemática eran los más bajos para la familia”, “estudiar matemática no necesitaba mucho presupuesto”, “es una carrera relativamente económica en comparación con otras”, etc. Es importante resaltar, que además, de la situación económica como posible influencia, también lo hace la información que posea la familia y el contexto social, en este caso, se encontraron tres profesores que declararon estar influenciados por

su familia y contexto social, *i.e.*, “influencia de mi padre”, “por la experiencia de mi madre”, “opiniones de mi familia y sociedad”, “era la información con que contaba mi familia”, “el alto prestigio de los científicos en la sociedad”, “superación personal”, “respetabilidad de los profesores”, entre otros. Mientras que, en otros simplemente, quisieron garantizar la entrada a la Educación Superior para luego tramitar a un cambio de carrera a otras áreas del conocimiento.

En todos casos, con el transcurrir del tiempo, los programas de estudios en matemática terminaron por gustarles, *i.e.*, despertaron intereses vocacionales por la profesión de matemática. Esto estuvo influenciado por vivencias y/o experiencias en el área de matemática, tales como: “cuando vi materias de matemática aplicadas”, “me sorprendió como se interconectaban temas de distintas áreas”, “la posibilidad de descubrir algo nuevo”, “poder aportar algo a las matemática”, “la libertad en el momento de decidir qué vas hacer en matemática (...) docencia, investigación o aplicación” y una vez más se resaltó que el rol del profesor, en este caso, como un “consejero académico”, *etc.*; lo que permitió consolidar la decisión de quedarse y estudiar una carrera en matemática.

Otra parte del grupo (20%) relató sus experiencias y las razones que incentivaron el cambio desde otras carreras a una carrera en matemática. El Profe1 manifestó “haber participado en las olimpiadas de matemática de Bachillerato, me abrió las puertas para ser ayudante cuando ingresé a estudiar ingeniería, (...) lo cual me permitió tener contacto frecuente con profesores que me motivaron y aconsejaron estudiar matemática”, así que, “cambiarme de ingeniería electrónica a matemática fue una decisión difícil, pero valió la pena”, además, “descubrí que estudiar ingeniería me hacía infeliz”. El Profe6 comentó que “no podía seguir el hilo de la física universitaria por su uso informal de la matemática y pensé que prefería aprender matemática (...)”. además, el interés que tenía en la “lectura de libros de divulgación de matemática”, lo llevo a la “necesidad de conocer sobre ciertos temas y descubrir cosas en matemática”, convirtiéndose en las razones que lo llevaron a la decisión de estudiar una carrera en matemática.

El Profe14 reafirmo sus intereses y gusto por la matemática que descubrió en Bachillerato a través de “los cursos básicos y opcionales relacionados con matemática en la carrera de ingeniería”, lo que poco a poco fue materializando su decisión de cambiarse a estudiar una carrera en matemática. En estos tres últimos casos, los estudiantes poseían capacidades y gustos por la matemática desde Bachillerato, pero por motivos de desinformación no eligieron estudiar una carrera en matemática desde un principio.

Finalmente, en un primer nivel de abstracción se identificaron 44 temas naturales a partir de la información analizada, que en una segunda instancia conformaron 7 categorías, tres de las cuales 3 contemplan 7 subcategorías. Esta categorización condujo al reconocimiento de 3 modelos que se ilustran en la figura 1.

Conclusiones

- A partir de las vivencias y/o experiencias de un grupo de profesores de matemática se puede inferir que el interés y elección vocacional por el estudio de las carreras en matemática, se desarrolla a partir de la articulación de aspectos individuales tales como estatus familiar, capacidades e interés en la matemática, y aspectos supraindividuales como el acercamiento con profesionales y quehaceres del área, que en algunos casos ayuda al descubrimiento de una vocación a través de la gestación de intereses vocacionales; mientras que, en otros, su construcción simplemente se debe al factor oportunidad. En ambos casos, la interacción de los estudiantes con el entorno es responsable de despertar intereses vocacionales por el área de matemática y el estudio de sus carreras. Es importante resaltar que, ningún participante del estudio mencionó sentir alguna especie de llamada interior o impulso sostenido que lo condujera al estudio de las carreras en matemática. Todos tenían, por lo menos, algún un evento especial que los llevo a encaminar su atención en el área de matemática.
- En este sentido, despertar el interés y elección vocacional por el estudio de alguna carrera en matemática se logra cultivando la vocación de los estudiantes por las mismas. En ese sentido, es importante despertar el interés en los jóvenes desde temprana edad, propiciando las condiciones para que tengan la oportunidad de vivenciar y/o experimentar aspectos intrínsecos de esta área tales como la docencia, investigación y aplicación; con el propósito de que florezcan intereses, capacidades, habilidades, aptitudes, etc. que ayuden a encaminarlos hacia la elección por el estudio de una carrera en matemática hasta convertirse en un profesional calificado, con la convicción de alcanzar el éxito de la realización personal y satisfacción social; lo cual se lograría con un trabajo conjunto de los profesionales de matemática y la sociedad.
- El papel primordial de los profesores de matemática tanto como usuarios de la utilidad de la matemática y como motivador y orientador sobre lo que un profesional de matemática puede aprender, enseñar y cuál puede ser su participación en el campo laboral, sin lugar a duda, lo convierte en un fuerte aliado para este objetivo.
- Por otra parte, si una sociedad desea incrementar la formación de profesionales cualificados en matemática para cubrir la demanda dentro del campo laboral, debe comenzar por crear las condiciones para la construcción de una conducta vocacional por esta área que deriven en una situación de elección vocacional, y no apostar a la espera de que surja de manera espontánea en las personas la vocación por la matemática. En consecuencia, es importante que, la sociedad invierta tiempo y recursos para tal propósito.

- Se entiende entonces, que es de suma importancia invitar a la sociedad y en especial a los profesionales de matemática a transformar el mundo de esta área de conocimiento en pro de su popularidad, reputación, etc., a través de la importancia de su influencia y aplicabilidad en lo científico, tecnológico y social, lo que, sin lugar a duda, conllevaría a ser una profesión atractiva para los estudiantes.
- Finalmente, los hallazgos de la presente investigación permitieron poner bajo el enfoque teórico nuevas variables tales como: del socio génesis: familia (carrera accesible económicamente y ascenso rápido al estatus social), estructura del campo laboral (prestigio intelectual, respetabilidad intelectual) y situacionales (boleto de entrada); y de la psicogénesis: educativos (conversaciones vocacionales, talento innato) y preferencia e intereses (experiencias educacionales y/o laborales).

Referencias Bibliográficas

- Abancin, R. (2022). Profesión de matemática: aproximación conceptual a través de sus quehaceres. *Revista Educare*.
- Abancin, R. (2021). Aspectos en torno al interés por las carreras de matemática en Venezuela. *Revista Ciencia de la educación*.
- Avendaño, K., Magaña, D. & Flores, P. (2020). Influencia familiar en la elección de carreras STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) en estudiantes de bachillerato. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 515-531. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.366311>
- Becerra, W., Valencia, N. & Valdez, M. (2018). Enseñanza y aprendizaje en las matemáticas. *Polo del conocimiento*, 3(1), 162-171. DOI: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/418>
- Campanario, J. & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21572>
- Chvanova, A. & Garbin, S. (2017). La formación matemática y la resolución de “problemas para investigar”: Una aproximación según el enfoque integral de Ken Wilber”, *Revista Paradigma*, XXXVIII (1), 353 – 379. <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/614/611>

- Consejo Nacional de Universidades [CNU] & Oficina de Planificación del Sector Universitario [OPSU]. (2003). *Oportunidades de estudio en las instituciones de educación superior: Proceso Nacional de Admisión*. Caracas, Venezuela.
- De Guzmán, M. (1997). Matemáticas y sociedad: acortando distancias. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 32, 3-11. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/162805>
- Fernández, E., Martín, M. & Domínguez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Pirámide.
- Justi, R. (2006). La enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias*, 4(2), 173-184. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824>
- Manzano, H., Mulford, E. & Upegui, P. (2019). Aspiraciones profesionales y universitarias de estudiantes de grado once de bachillerato de una institución educativa pública de Cali. *REOP*, 30(3), 10 – 25. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/193704>
- Martínez, O. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 26(2), 7-34. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512005000200002 &lng= es&tlng=es
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa: una introducción conceptual*. 5ª Edición. Pearson Educación.
- Pochulu, M. (2005). Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 35(4), 1-15.
- Rivas, F. (1988). *Psicología vocacional: Enfoques de asesoramiento*. Morata.
- Rivas, F. (1995). *Manual de asesoramiento y orientación vocacional*. Síntesis.
- Rivas, F. (2003). Conducta y asesoramiento vocacional en la adolescencia. *Papeles del psicólogo*, 23(84), 18-34. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77808403>
- Rocabert, E. (1987). *La opción universitaria: un sistema de exploración de la conducta vocacional basado en los intereses y preferencias vocacionales*. Universidad de Valencia. Facultad de Psicología. <https://roderic.uv.es/handle/10550/38892>
- Vázquez, I. & Blanco, A. (2019). Factores sociocognitivos asociados a la elección de estudios científicos-matemáticos. Un análisis diferencial por sexo y curso en la Educación Secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 269-286. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.1.303531>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

