



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA DE ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR  
PSICOLOGÍA**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES DE IZTACALA**

**REPRESENTACIONES DE LOS ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS Y PSICOLOGÍA**

**T E S I S**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

**PRESENTA:**

**MARICELA ROSAS CARRILLO**

**DIRIGIDA POR:**

**DR. MIGUEL MONROY FARÍAS**  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

**MIEMBROS DEL COMITÉ DE TESIS:**

**DRA. CAROLINA SANTILLÁN TORRES TORIJA**  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

**DRA. MÓNICA DÍAZ PONTONES**  
Universidad Nacional de la Ciudad de México

**CIUDAD DE MÉXICO, ENERO, 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

	Página
Resumen	4
Introducción	4
Capítulo 1	
1.1 Marco conceptual. Representaciones: creencias, concepciones y teorías implícitas.	9
1.2 Marco teórico. Teorías implícitas	14
1.2.1 Las teorías implícitas (TI)	15
1.2.2 Visiones de las teorías implícitas sobre el aprendizaje	19
a) visión de la Teoría de Esquemas	20
b) visión de la Teoría de Trazos de Hintzman	20
c) visión de Teorías de Procesamiento Distribuido en Paralelo de McClelland y Rumelhart	21
1.2.3 Transformación de las teorías implícitas (TI)	21
1.2.4 El cambio de las teorías implícitas con base en la teoría constructivista	27
Capítulo 2	
Estudios de las representaciones sobre las Matemáticas y la Psicología	32
2.1 Representaciones implícitas sobre las Matemáticas	32
2.2 Representaciones implícitas sobre la Psicología	37
Capítulo 3	
Metodología de la investigación	43
3.1 Tipo de investigación	43
3.2 Escenario	43
3.3 Participantes	48
3.4 Instrumentos para la recolección de datos	48
3.5 Análisis de datos	49
Capítulo 4	
Resultados y análisis de resultados	50
4.1 Cálculo	50
4.2 Estadística	90
4.3 Psicología	119

4.4	Comparaciones	151
	Conclusiones	158
	Referencias documentales	163
	Anexos	170

## Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo conocer las representaciones que tienen estudiantes de Educación Media Superior sobre la enseñanza y el aprendizaje en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y en la asignatura de Psicología. La investigación se desarrolló con base en un estudio cualitativo; el escenario fue en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Sur; los participantes fueron alumnos voluntarios del quinto semestre; se conformaron tres grupos de alumnos del turno, matutino y tres del turno vespertino, uno de Psicología, uno de Cálculo y uno de Estadística para cada turno, en promedio, 25 estudiantes por cada grupo. Entre los resultados encontrados en relación de porque eligieron sus asignaturas, el 64% de los alumnos de Estadística y el 55%, de Cálculo, mencionan que lo hicieron por necesitarlas para su carrera o porque les fueron asignadas por el sistema. Con respecto a Psicología el 55% la eligieron porque les será útil para su carrera o porque quieren entender el comportamiento humano. Entre las conclusiones se reporta que algunos alumnos reconocen su gusto por las Matemáticas, disfrutaban de ellas y buscan el desarrollo de habilidades como analizar y argumentar. Otros la ven como un reto personal. Con respecto a los alumnos que eligen la asignatura de Psicología es porque buscan adquirir conocimientos que les permitan desarrollar habilidades para analizar, reflexionar, tomar decisiones y manejar situaciones conflictivas, así como conocerse a sí mismos o alcanzar un desarrollo personal.

## INTRODUCCIÓN

El abordaje de las representaciones (*teorías implícitas, creencias y concepciones*), ha sido el eje central de varias investigaciones, debido a su enorme presencia e incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, principalmente por la relación que existe entre el conocimiento, el aprendizaje y el pensamiento. Además, dichas representaciones (*teorías implícitas, creencias y concepciones*) generan una organización de las acciones o decisiones del aprendizaje, de allí la importancia para considerarlas en los procesos de cambio para el enriquecimiento educativo.

A través del conocimiento de las *representaciones (teorías implícitas, creencias y concepciones)* de los estudiantes en el aprendizaje de las Matemáticas y la Psicología, se pretende promover la reflexión en los alumnos para que reconstruyan sus formas de estudiar y asuman nuevas representaciones (*teorías implícitas, creencias y concepciones*), de manera que el “aprender” sea más significativo que el sólo estudiar para acreditar una materia. Asimismo, se espera también orientar a los docentes para que reflexionen sobre cómo mejorar las

representaciones que tienen sus alumnos sobre el aprendizaje y puedan impulsar un aprendizaje significativo y trascendente que permita un desarrollo integral del alumno, en lo individual, en lo social como en el cultural, lo cual contribuye a fomentar el conocimiento, la aceptación y la autonomía de cada alumno para que se dirijan al logro de un desarrollo equilibrado tanto en su personalidad como en su incorporación a la vida social.

La pregunta que guio la presente investigación fue ¿Cuáles son las representaciones que los estudiantes tienen para el aprendizaje de las Matemáticas (Cálculo y Estadística) y de la Psicología?, Esta investigación pretende contribuir en la búsqueda de soluciones a representaciones desfavorables para el aprendizaje que pudieran tener alumnos en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur y sugerir algunas medidas que puedan promover en los estudiantes un aprendizaje significativo a través de transformar y enriquecer sus representaciones que tienen sobre el aprendizaje en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y en Psicología. Para hacerlo posible, es preciso primero saber qué tipo de representaciones tienen, en qué consiste su naturaleza representacional, cuál es su dinámica y si favorecen u obstaculizan su propia práctica escolar.

Como consecuencia, el objetivo general de la presente investigación es conocer y analizar qué representaciones tienen los estudiantes de nuestra investigación para el aprendizaje en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología.

Los objetivos específicos que guiaron la investigación fueron:

- Analizar representaciones de estudiantes de educación media superior con relación al aprendizaje de Matemáticas (Cálculo y Estadística).
- Analizar representaciones de estudiantes de educación media superior con relación al aprendizaje de Psicología.
- Indagar similitudes y diferencias de las representaciones entre el aprendizaje de Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología en estudiantes de Educación Media Superior.

Las preguntas que condujeron esta investigación fueron las siguientes:

- ¿Qué representaciones sobre el aprendizaje de Matemáticas (Cálculo y Estadística) tienen alumnos de nivel bachillerato?
- ¿Qué representaciones con relación al aprendizaje de Psicología tienen alumnos de quinto semestre de nivel bachillerato?
- ¿Cuáles son las similitudes y diferencias de las representaciones entre el aprendizaje de las Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología en estudiantes de Educación Media Superior?

La justificación para llevar a cabo la presente investigación está en la necesidad de conocer las representaciones de los estudiantes y su incidencia en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología. La investigación se desarrolló como un estudio descriptivo para conocer las representaciones de alumnos sobre el aprendizaje de las asignaturas mencionadas, con la idea de que reconstruyan sus formas de estudiar y así poder cambiar sus acciones por representaciones que impulsen el aprender a aprender y para que puedan apropiarse de los conocimientos y vayan conformando un desarrollo personal. La relevancia de la investigación también se evidencia porque se tuvo la intención de propiciar en los docentes una reflexión sobre la función que tienen las representaciones para el logro de aprendizajes significativos y trascendentes.

Desde un punto de vista interdisciplinario no podemos desligar la Psicología de la problemática de las Matemáticas. Ambos campos disciplinares tienen vínculos psicoeducativos, psicopedagógicos y de manera cotidiana en el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur, recurrimos a las teorías psicológicas para encontrar soluciones a problemas de aprendizaje, lo cual se hace presente en los altos índices de reprobación y de deserción en el área de Matemáticas. Es una investigación que pretende la mejora en el aprendizaje de las Matemáticas y de la Psicología.

Las representaciones que presentan los alumnos hacia las Matemáticas podrían estar relacionadas con los fracasos en el aprendizaje de la asignatura, por tanto, se considera necesario el estudio de sus representaciones, sean concepciones, creencias como teorías implícitas, por su enorme influencia en la aceptación o en el rechazo del conocimiento matemático y psicológico.

Lo relevante de nuestra investigación es porque contribuirá a la mejora de los procesos de la enseñanza en asignaturas de Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología. De manera específica el trabajo de investigación es relevante porque:

- Optimizará procesos de enseñanza y de aprendizaje en alumnos de Matemáticas (Cálculo y Estadística) y de Psicología del nivel de educación media superior.
- Promoverá el cambio de representaciones de los estudiantes para mejorar el aprendizaje hacia las Matemáticas (Cálculo y Estadística) y hacia la Psicología.
- Incrementará la reflexión y compromiso en los estudiantes en su desempeño académico y de esta manera ayudará a disminuir la deserción escolar.
- Mejorará las interacciones entre profesores y alumnos en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología.

Para realizar la investigación se eligió una estrategia metodológica de tipo descriptivo y de corte cualitativo. Es un estudio interpretativo, ya que se pretendió encontrar sentido y significado a las representaciones subjetivas con relación al aprendizaje de la Psicología y las Matemáticas (Cálculo y Estadística). El estudio se realizó en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur. Participó una muestra de estudiantes típicos, en promedio fueron 25 alumnos voluntarios de seis grupos del quinto semestre. Se formaron tres grupos de alumnos del turno, matutino y tres del turno vespertino, uno de Psicología, uno de Cálculo y uno de Estadística para cada turno. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de auto aplicación con preguntas abiertas integrado por seis preguntas, el cual se realizó al inicio del curso. El análisis de resultados se llevó a cabo a través de un análisis cualitativo en un estilo de texto libre. Este tipo de análisis menciona Fernández (2006), incluye métodos para analizar textos crudos, como palabras clave, el conteo de palabras, las redes semánticas y mapas cognitivos. Además, se trabajó de manera sistemática, siguiendo una secuencia y un orden, utilizando procedimientos analíticos sustentados por Miles y Huberman (en Hernández, Fernández y Baptista, 1997).

La estructura del contenido de la investigación se abordó de la siguiente manera. El primer capítulo describe el marco conceptual y el marco teórico, donde se presenta de manera general lo que son las representaciones y algunos términos más característicos de las representaciones como las creencias, concepciones y las teorías implícitas. En el capítulo se describe de manera más amplia el tema de las teorías implícitas; se aborda la explicación sobre el origen, la transformación y el cambio de las teorías implícitas que los individuos adquieren a través de las relaciones entre los sucesos del contexto.

En el capítulo dos se abordan las representaciones sobre el aprendizaje de las Matemáticas y la Psicología, se expondrán estudios que se han desarrollado en el contexto educativo, así como algunos de los estudios realizados sobre el aprendizaje de las Matemáticas y la Psicología en particular.

En el capítulo tres se describe la metodología que se utilizó para la realización de la investigación, se detalla el contexto donde se llevó a cabo, la población de estudio, así como el instrumento utilizado para la recolección de datos y el procedimiento para el análisis de los mismos.

En el capítulo cuatro se muestra la descripción y análisis de los resultados respecto a la identificación de representaciones para el aprendizaje en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología en estudiantes de Educación Media Superior.

Se describen las conclusiones de la investigación, además de la discusión de los alcances y limitaciones, así como algunas sugerencias para futuras

investigaciones. Al final, se presenta un apartado de anexos donde se encuentran ejemplos de cuestionarios de los grupos estudiados.

# CAPÍTULO I

## MARCO CONCEPTUAL Y MARCO TEÓRICO

### 1.1) MARCO CONCEPTUAL

#### REPRESENTACIONES: CREENCIAS, CONCEPCIONES Y TEORÍAS IMPLÍCITAS

En este apartado se presenta de manera general lo que son las representaciones. Algunos autores consideran que las representaciones se manifiestan como creencias, para otros son concepciones y también se han considerado las teorías implícitas como parte de las representaciones.

**Representaciones.** El Diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2014), define *representación* como la imagen, idea o concepto que constituye la realidad, es una idea que representa otra; es la imagen o concepto para simbolizar en la conciencia un objeto exterior o interior; hacer presente algo con palabras, figuras o símbolos que la imaginación retiene.

Para Gimeno y Jiménez citados por Covarrubias (2009), las *representaciones* son conceptualizaciones personales derivadas de las experiencias de los individuos en espacios socioculturales particulares y en relación con su vida particular, por lo que se entienden como una forma de conocimiento particular o sentido común. Las representaciones son las formas en que los individuos se apropian de los conocimientos, pudiendo ser descubiertas mediante sus discursos o argumentos. Al respecto Pozo (2008), concibe las *representaciones* como el resultado de la experiencia personal adquirida en diferentes escenarios culturales de aprendizaje, sin embargo, no suelen ser fáciles de comunicar ni de compartir, porque posiblemente vienen representadas en códigos no formalizados. Además, refiere que los seres humanos necesitan representaciones del mundo para predecir y controlar su entorno y así dar respuesta de manera eficiente a las presiones internas, como externas que la vida cotidiana plantea, para representar los eventos aleatorios o desordenados, como si fueran más predecibles y controlables de lo que realmente son, con el propósito de hacer frente a la gran variedad de estímulos que demandan la atención de la limitada capacidad de procesamiento de información.

Asimismo, Rubia (2007:100), menciona que una *representación*:

“es un mapa mental que cumple una función adaptativa que impide que sea un simple reflejo del ambiente, además, evita que cada día sea diferente y hace más predecible el futuro; al mismo tiempo que es un aparato razonador, también es una máquina de confabulaciones y fantasías, generadora de música, arte, mitos, religión e irrealidad, de igual forma es capaz de reemplazar información, recurriendo a la fantasía, la confabulación y la mixtificación para sobrevivir”.

Desde esta perspectiva, Pozo (2003), refiere que los seres humanos pueden llegar a elaborar mapas o modelos mentales del mundo, de manera compulsiva y automática para conseguir dotarlo de un cierto orden que les permita subsistir; de tal manera que el sistema pueda procesar todos los datos de manera selectiva a fin de optimizar la relación entre consumo energético y beneficio informativo, lo que conducirá a que gran parte de las representaciones se produzcan de manera automática e inconsciente y se transformen en *representaciones*, difíciles de verbalizar y de hacer conscientes para el sujeto. Al respecto, Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez (2006), indican que las *representaciones* son procesos que se adquieren de forma inconsciente, esto es, sin pretenderlo, como consecuencia de la exposición repetida a situaciones de aprendizaje, culturalmente organizadas.

A este respecto, Seoane (1985), manifiesta que las personas construyen representaciones de la realidad y utilizan sus procesos cognitivos para interpretar situaciones, para predecir y comprender el comportamiento de otras personas y para planificar el suyo propio. Esto supone no sólo aceptar que la mente es un sistema de procesamiento de la información, sino además un sistema de procesamiento que adquiere significado dentro de una interacción con su entorno o comunidad.

**Creencias.** El Diccionario de la RAE (2014), considera que la definición de *creencia* es el firme asentimiento y conformidad con alguna cosa y es el completo crédito que se presta a un hecho o noticia. Por otro lado, el diccionario de Uso del Español (1994), menciona que la palabra creer proviene del latín *credere* y significa la aceptación que alguien hace como verdad de una cosa cuyo conocimiento no tiene por propia experiencia, sino que le es comunicado por otros. También el diccionario Básico del Español de México (1986), plantea que las *creencias* son ideas de que algo es verdadero, posible o probable, además considera que son aceptaciones de ciertas afirmaciones como verdaderas, aunque no se pueden comprobar.

Para McLeod (en Donoso, 2016), las *creencias* se caracterizan por ser estructuras mentales dinámicas que se originan en las experiencias vividas por la persona, la observación directa de la realidad, la información que recibe, o bien, pueden ser inferidas de otras *creencias*. Además, son susceptibles a cambios y tienden a desarrollarse de forma gradual. Las creencias juegan un papel

fundamental en el desarrollo de factores culturales, como son las costumbres y tradiciones de una comunidad. Pajares (1992), considera que puede ser complicado establecer cuál es el concepto más completo, relevante y suficiente en relación con el término de creencias y concepciones, además, argumenta que las creencias se encuentran estrechamente asociadas con las concepciones.

**Concepciones.** La RAE (2014), define al término *Concepción* como la acción y el efecto de concebir, de poder formar una idea para comprender el concepto de las cosas. En su tercera y cuarta acepción la define como el conjunto de ideas que se tienen sobre alguna cosa u opinión; también menciona la RAE que es la formación de una cosa o una idea en la imaginación o en el pensamiento.

Algunas investigaciones presentan los términos de *creencias* y *concepciones* como palabras sinónimas y evitan establecer mayores diferencias entre ambas, incluso pueden ser empleadas indistintamente. En este trabajo coincidimos con Thompson (en Donoso, 2016), quien menciona que los investigadores no deberían separar el estudio de las *creencias* con el estudio de las *concepciones*, y se debería usar el término *concepción* para referirse a ambos aspectos. En la literatura especializada también es posible encontrar que con frecuencia se emplea el término *concepción* para referirse a un constructo general donde las creencias quedarían incluidas como un componente de las *concepciones*. Ernest (2005), considera que el término *concepción* se emplea como un sistema organizado de creencias. En el mismo sentido Remesal (2006), define *concepción* como una porción de la realidad, tanto física como social, es decir, un sistema organizado de *creencias* acerca de la realidad, entendidas como manifestaciones y relaciones que el individuo toma como ciertas en cada momento de su vida, que se originan y desarrollan a través de las experiencias e interacciones sociales.

Un punto de vista contrapuesto es el de Ponte (en Cerón, 2012), quien estima que la distinción es posible y útil. Según este autor las *creencias* y *concepciones* tienen una función cognitiva que forma parte del conocimiento, esto es, pueden ser la base o la organización del conocimiento. Y añade que las *creencias* están unidas a las actitudes, a las expectativas derivadas de la experiencia o de la fantasía, mientras que las *concepciones* son los marcos conceptuales con fondo teórico y naturaleza esencialmente cognitiva, que condicionan la forma en que se afrontan las diversas situaciones.

Según Moreno, Asmad y Cruz (2008), una combinación de *creencias* daría lugar a una *concepción*; así, las *concepciones* estarían asociadas a las *creencias*, y éstas constituirían un sistema organizado, lo cual permitiría comprenderlas en términos de su formación, de su consistencia y de su organización.

Para Giordan y De Vecchi (1995), las *concepciones* son un proceso personal por el cual un individuo estructura su saber a medida que integra los conocimientos.

Este saber se elabora, en la gran mayoría de los casos, durante un período bastante amplio de la vida a partir de su acción cultural, de la práctica social en la escuela, de la influencia de los diversos medios de comunicación y de la actividad social, familia, amigos, entre otros.

Para Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), las *concepciones* tienen raíces socioculturales y son, a su vez, un factor de socialización que se encuentra en la base de los intercambios psicosociales producidos en el campo de la acción.

**Teorías implícitas.** Otro término del tipo de representaciones muy utilizado es el de *teorías implícitas*. Según el Diccionario de la RAE (2014), en su segunda acepción, *teoría* se define como una serie de leyes que sirven para relacionar determinado orden de fenómenos. Son hipótesis cuyas consecuencias se aplican a toda una ciencia o parte muy importante de ella. Es el significado de lo que conocemos como *teorías* científicas en las que todo mundo participa de un conocimiento común. Nosotros nos referimos a las teorías implícitas, desde una interpretación fenomenológica, donde el individuo ve, siente o interpreta su propia vida cotidiana.

Al respecto de las teorías implícitas, Rodríguez y González (1995), refieren que también son llamadas teorías ingenuas, teorías espontáneas, teorías causales, teorías intuitivas, y mal llamadas representaciones sociales o categorías naturales, y las conciben como conexiones entre unidades de información aprendidas implícitamente por asociación, a partir de experiencias en el seno de grupos sociales reducidos, próximos al individuo, como la familia, los amigos, entre otros grupos. Asimismo, para Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), las *teorías implícitas* se caracterizan por basarse en información de tipo episódico o autobiográfico, en ser muy rígidas frente a las demandas o situaciones en que son utilizadas y para relacionar ciertas normas o convencionalismos en sus grupos sociales a los cuáles pertenece el individuo. Además, estos autores postulan que las *teorías implícitas* permiten interpretar situaciones, realizar inferencias sobre sucesos y planificar el comportamiento y, finalmente Pozo (1997), refiere que las *teorías implícitas* son utilizadas por los individuos para buscar explicaciones causales a problemas.

Por lo que la presente investigación pretende conocer y analizar las *representaciones (teorías implícitas)* que tienen los estudiantes de bachillerato para contribuir en la búsqueda de soluciones a representaciones desfavorables para el aprendizaje en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología y sugerir algunas medidas que puedan promover en los estudiantes un aprendizaje significativo a través de transformar y enriquecer las representaciones que obstaculizan su práctica escolar.

Como ya se ha citado, en algunas investigaciones mencionadas sobre las *representaciones*, se identifican como conceptualizaciones personales derivadas de

la experiencia para simbolizar en la conciencia un objeto exterior o interior; son una forma de conocimiento particular o sentido común, como un mapa o modelo mental, para comprender o buscar explicaciones causales a problemas, para interpretar situaciones, para realizar inferencias o para planificar el comportamiento.

De acuerdo con las definiciones de los conceptos antes mencionados, y para los fines de la presente investigación empleamos el concepto de “*representaciones*”, debido a que entendemos el concepto como la forma en que los individuos se apropian de los conocimientos, sea a través de diversos tipos de representación como *creencias*, las cuales las entendemos como ideas o afirmaciones personales; como *concepciones*, entendidas como manifestaciones de un sistema de organización de creencias y como *teorías implícitas* comprendidas como una hipótesis, idea previa o conexión entre unidades de información aprendidas implícitamente por asociación a partir de experiencias sociales.

A través del proceso de investigación vamos a analizar el discurso de los estudiantes para conocer sus argumentos que fundamentan sus representaciones, aunque los conceptos de *creencias* y de *concepciones* es relevante, de manera específica consideramos las representaciones como teorías implícitas para fundamentar el proceso que haga posible un cambio representacional en ellos para que reconstruyan sus propias teorías implícitas. En el siguiente apartado se abordará de manera más amplia el concepto de teorías implícitas.

En el siguiente capítulo se presentan estudios realizados de representaciones sobre el aprendizaje de las Matemáticas y la Psicología.

## 1.2) MARCO TEÓRICO

### TEORÍAS IMPLÍCITAS

En este apartado se menciona la explicación sobre el origen, transformación y cambio de las teorías implícitas (TI).

Pozo, Scheuer, Pérez Echeverría, Mateos, Martín y De la Cruz (2006), refieren que las TI son un enfoque relativamente reciente que centra su estudio en la naturaleza y desarrollo de las representaciones y actividades mentales, y en la coherencia y consistencia de las distintas concepciones implícitas sobre el aprendizaje. Desde esta perspectiva, se indaga el porqué de esas concepciones, constructos o TI.

Las TI son un tipo de representaciones muy utilizado. Entendemos las TI como el conjunto de representaciones de naturaleza inconsciente aprendidas por asociación a partir de la experiencia. Las TI, restringen tanto la forma de afrontar como de interpretar las distintas situaciones de aprendizaje a las que se enfrenta un sujeto y que determina su actuación y concepción sobre el mundo.

Todas las personas tenemos teorías, específicamente TI, acerca del mundo, de la realidad social y de la propia vida, y cada vez son más los estudios que tratan de describir la importancia de las TI que adquirimos para establecer relaciones entre los sucesos del contexto y las concepciones que tenemos del mismo. Las TI son una especie de conocimiento. Tienen una utilidad funcional, pues sirven para que los individuos se adapten mejor a su entorno. Con base en las TI las personas buscan explicaciones del por qué y del cómo los acontecimientos guían sus acciones; y elaboran teorías para explicar cómo transcurren los sucesos. Las TI que los individuos construyen sobre muchos aspectos de la vida presentan cierta coherencia y mucha persistencia, por lo que se establecen entonces teorías que les permiten dar cuenta de las relaciones de dichos acontecimientos. A estas explicaciones se les suele denominar según Rodríguez y González (1995), y Pozo (2006) ideas espontáneas, ingenuas, preconcepciones, ideas erróneas y, más formalmente teorías implícitas, en las que el individuo juega un papel creador y en las que establece su propia marca en la construcción que realiza de los acontecimientos, que le sirven para organizar su conducta y hacer predicciones.

De acuerdo, con Karmiloff y Smith (1997); Pozo (2001); Rodrigo y Correa (2001); Castro (2006); Martínez (2009), citados en Makuc y Larrañaga (2015), la importancia de las TI radica en el hecho de que son un tipo de entidad cognitiva, inconsciente, latente e implícita, que ejercen una enorme influencia en las

conductas, decisiones y acciones o respuestas de los individuos a determinados problemas del conocimiento.

### **1.2.1 LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS (TI)**

Para poder explicar qué son las TI se partirá de la explicación sobre cómo se originan y se organizan las teorías implícitas. Al respecto, Pajares (1992), Callejo y Vila (2003), señalan que el origen de las TI se encuentra en la experiencia, en la observación directa, en la información recibida, y en ocasiones pueden ser inferidas de otras creencias; es por esto, por lo que presentan un carácter dinámico, dado que, las creencias no pueden ser estáticas; una vez adquiridas se van construyendo y transformando a lo largo del tiempo. En el mismo sentido, Rodríguez y González (1995), y Pozo (1996), mencionan que el origen de las TI se encuentra en las conexiones entre las unidades de información aprendidas implícitamente por asociación, a partir de experiencias dentro de grupos sociales próximos al individuo.

Con relación al origen, Reber citado por Vilanova (2011), destaca que se forman por procesos de aprendizaje asociativo que son comunes en grupos y se desarrollan de manera previa al conocimiento explícito. Con relación a la naturaleza, Pozo (2003), destaca su función pragmática; sin embargo, el hecho de otorgarles carácter teórico implica suponer que las mismas no constituyen ideas aisladas, sino que son teorías que varían en coherencia y consistencia según diferentes aspectos, situaciones o momentos y que reúnen los cuatro rasgos propuestos por Gopnik y Meltzoff (1997), para considerar a un conjunto de representaciones como teorías: abstracción, coherencia, causalidad y compromiso ontológico.

Makuc y Larrañaga (2015:31), mencionan que:

“el término teoría, en el sentido de las ideas que tienen las personas sobre las cosas y los sucesos cotidianos, ha sido empleado constantemente en la literatura psicológica en los últimos años”.

Una de las pioneras en tratar de definir estas teorías en el dominio de los objetos y propiedades físicas, fueron Karmiloff, Smith y Inhelder (1984). Estas autoras destacan que las TI ejercen una enorme influencia en la conducta, tanto en la reflexión como en las respuestas a determinados problemas.

En el contexto europeo, se puede considerar a Groeben (1990 en Makuc y Larrañaga, 2015), como uno de los precursores en esta línea de investigación. Este autor propone el concepto de “teoría subjetiva”, y la definió desde una perspectiva cognitiva señalando que estas constituyen:

“[...] cogniciones relacionadas con el yo y el mundo que constituyen un agregado complejo con una estructura argumentativa (al menos implícita); estas cogniciones cumplen

funciones paralelas a las de las teorías "científicas" objetivas, a saber, las de explicación, predicción y tecnología (Groeben, 1990: 21).

Dann (en Makuc y Larrañaga, 2015: 34) destaca que los enfoques que describen este tipo de constructos cognitivos comparten el ser subjetivos y se basan en el supuesto de que los sujetos al describir las razones y posibles consecuencias de sus acciones reconstruyen una teoría subjetiva.

Al respecto, Catalán (2010), distingue las teorías subjetivas de las TI, señalando que las teorías subjetivas describen el carácter posesivo y la procedencia de dichas teorías, mientras que las TI describen un atributo relevante de las teorías que elabora un sujeto, esto es su carácter implícito predominante. No obstante, lo anterior, tanto las TI como las teorías subjetivas comparten la idea de que modelan las acciones de las personas y se vinculan con la función social de fortalecimiento de la pertenencia al grupo.

El enfoque de las TI desde el marco de la Psicología cognitiva, según Pozo (2001, 2003), estarían compuestas por conceptos y relaciones que, al igual las teorías científicas, tendrían como objetivo la interpretación y predicción del mundo circundante. Recientemente Marrero (2009), señaló que el sustrato epistemológico que guía el conocimiento cotidiano tiene una orientación totalmente pragmática, mientras que en el conocimiento científico es teórico-conceptual. En otros términos, las TI compartirían con el conocimiento científico o formal, los marcos de garantía y justificación, pero se activarían en contextos propios de la vida cotidiana de los individuos.

No obstante, lo anterior, aluden Makuc y Larrañaga (2015: 34), que el hecho de que estas teorías

“[...] no constituyan conocimiento racionalizado o elaborado conscientemente no significa que conformen un conjunto ocasional de conocimientos carente de coherencia interna. Al contrario, el conocimiento cotidiano varía en cuanto a su contenido en un conjunto limitado de versiones, las que a su vez establecen una relación entre ambos tipos de conocimiento (racionalizado y cotidiano), demostrando de que en el mundo social se dan intercambios permanentes entre la ciencia y el sentido común”.

Al respecto, Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez-Echeverría (2006); Scheuer y Pozo (2006), refieren que las TI se distinguen de las teorías científicas, en términos de su organización y carácter implícito, las que se entienden como un modelo representacional que considera las representaciones del conocimiento cotidiano como un conjunto organizado y no como un conjunto de ideas aisladas. En consecuencia, la activación de estas representaciones en escenarios más o menos concretos posibilitaría variaciones en referencia a dominios, posiciones y contextos

particulares, indicando un relativo pluralismo representacional, así como ajustes en función de las características del contexto.

Diversos autores proponen una serie de rasgos que distinguen una conceptualización de otra. Específicamente, para Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993: 34)

“las personas elaboran sus propias TI, se basan en la información de tipo episódico o personal y las describen como un sistema de experiencias de dominio y aprendizaje informal, que se originan de las construcciones personales y lógicas con las que los individuos comprenden los eventos que perciben y guían las acciones de su conducta, a partir de los cuales sintetizan una determinada teoría para diferentes propósitos en determinados momentos, los cuales representan al grupo social al cual pertenece el individuo”.

Para Pozo (2006), las TI son un conjunto interrelacionado de representaciones acerca de los estados, contenidos y procesos mentales que las personas experimentan privadamente y que están en la base de su conducta e interacción social. De este modo, articulan representaciones muy básicas, de carácter principalmente implícito, por tanto, inconsciente, acerca de cómo funcionan las personas: qué las mueve a actuar, qué las conmueve, qué creen y piensan e, incluso, cómo se originan, entrelazan y cambian sus intenciones, emociones y creencias. En esta investigación se buscó saber qué piensan, qué les mueve a actuar a los alumnos de nivel bachillerato sobre las Matemáticas y la Psicología, qué intenciones presentan para aprender estas asignaturas, así como qué utilidad ellos creen que puedan tener de las Matemáticas y la Psicología en su vida cotidiana.

En el mismo sentido Marrero (1993), menciona que, no obstante que las TI son personales, su construcción se encuentra directamente relacionada con el contexto en el que se produce, esto es, las personas se basan en experiencias sociales, como creencias y tradiciones para fundamentar su conocimiento, por lo que adquieren un origen cultural. Por lo tanto, el mismo autor y Rodrigo (1993), determinan que la cognición se integra con la cultura dando como resultado un proceso al que denominaron socio constructivismo mediante el cual explican el origen de las TI sobre un determinado contexto. Estas TI fundamentan los modelos mentales o representaciones dinámicas que son almacenadas para ser recuperadas posteriormente, estos modelos mentales son utilizados para interpretar y deducir explicaciones de acontecimientos o comportamientos. Los modelos mentales son conscientes y explícitos en sus contenidos, pero el origen de éstos, son las TI.

Rodríguez y González (1995), indican que el origen del concepto de TI se encuentra en tres tradiciones de pensamiento: las atribuciones, la categorización y la representación social; éstas se refieren a representaciones cognitivas que

coinciden en las ideas del individuo al generar conocimiento, a partir de su contacto con la realidad, este conocimiento está determinado culturalmente y tiene un papel funcional.

Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), mencionan que las personas necesitan explicar lo que sucede en su entorno, y añaden que esa explicación, o atribución tiene efectos en el valor que se le asigna a la actividad. Es decir, la atribución facilita predecir lo que pasará en el futuro y la persona será capaz de planificar y controlar la acción; y como lo menciona Fodor (1983), la elaboración de teorías es vital para interactuar eficazmente con el entorno. De aquí se deriva que las teorías tienen un carácter propositivo, ya que determinan el origen de las metas e intenciones.

Para Pozo (2007) y Rodrigo (2000), las TI son configuraciones de creencias relativas que posee una persona sobre un cierto dominio de la realidad. Según ellos tienen las siguientes características: a) son producto de experiencias personales, pero también son consecuencia de un conocimiento culturalmente compartido al participar en ciertas comunidades de práctica (por extensión: comunidades académico-culturales); b) son de naturaleza implícita, en el sentido de no ser completamente conscientes; c) mantienen una cierta "consistencia" interna; d) influyen en las acciones de los sujetos; y e) son resistentes al cambio (Pozo, 2006: 11).

Son implícitas en tanto son inaccesibles a la conciencia y no pueden convertirse en modelos mentales. El carácter explícito o implícito de las teorías es vinculado por Rodrigo (1993), con el nivel funcional de las representaciones: a) a nivel de conocimiento, las personas utilizan las teorías de manera declarativa para expresar verbalmente ideas sobre un dominio, para reflexionar sobre ellas o para discriminar entre varias de ellas. Las teorías surgen de las demandas teóricas y permiten al sujeto acceder a puntos de vista alternativos. Son acciones de conocimiento que sirven para modificar nuestra relación cognitiva con el mundo, para comprenderlo; y b) a nivel de creencia, las personas utilizan las teorías para interpretar situaciones, tomar decisiones, realizar inferencias prácticas, predecir y planificar acciones.

Con respecto a su organización, las representaciones son sistemas en los cuales se organizan y ordenan las TI de una manera que no es necesariamente lógica. Por ello es posible que una persona pueda mantener simultáneamente TI contradictorias entre sí, sin que esto implique un conflicto. Como refiere Pajares (1992) el sistema de creencias o TI no requiere de consensos ni de consistencia interna; señala que las TI tienen un "rol adaptativo", es decir, permiten al individuo ajustarse a una determinada situación de la mejor forma posible.

Según Nespór (en Leal, 2006), los individuos usan pensamientos estratégicos para seleccionar las herramientas cognitivas con las cuales puedan dar

solución a un problema y es aquí donde las TI o creencias intervienen al determinar las tareas que permitirán solucionar dicho problema. Asimismo, Pajares (1992) menciona que cuando el individuo se encuentra en situaciones confusas, y las estrategias cognitivas y de procesamiento de información habituales no le dan buenos resultados, se encuentra frente a la incertidumbre de no poder reconocer la información relevante y la conducta apropiada para el caso. En consecuencia, al no poder hacer uso de una estructura adecuada de conocimiento, el individuo recurre a sus representaciones, con sus limitaciones, problemas e inconsistencias.

Las TI constituyen para Pozo (2001); Pozo y Gómez Crespo (1998); Pozo (1997) un tercer nivel en el análisis de las representaciones mentales. De acuerdo con Vogliotti y Macchirola (2003: 68), estos tres niveles de análisis son:

a. Un primer nivel superficial o de respuestas: conformado por un conjunto de predicciones, juicios, interpretaciones, acciones y verbalizaciones que el sujeto realiza sobre las situaciones que enfrenta. Son respuestas elaboradas para tal propósito, frente a demandas específicas del contexto, esto es, responden a los rasgos representacionales de los modelos mentales. Es el nivel más accesible, consciente, explícito o inmediato y tiene un carácter situacional.

b. Teorías de dominio: constituidas por un conjunto de representaciones diversas que los sujetos activan en diferentes contextos que pertenecen a un dominio o ámbito de conocimiento. Proporcionan los rasgos invariantes de los modelos mentales situacionales, pero son menos conscientes y explícitas y más estables que éstos. Se infieren a partir de las acciones, verbalizaciones o predicciones del nivel anterior.

c. Teorías implícitas: son representaciones mentales constituidas por un conjunto de restricciones en el procesamiento de la información que determinan, a la manera de un sistema operativo, la selección de la información que se procesa y las relaciones entre los elementos de esa información. Tienen un carácter más general y estable que las teorías de dominio y las preparan para que puedan ser utilizadas de diferentes maneras. Las restricciones que imponen las teorías implícitas tienen que ver con principios que se encuentran por debajo de ellas como de las teorías científicas, que son, por lo tanto, las que se deben modificar para que se operen verdaderos cambios conceptuales.

### **1.2.2. VISIONES DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS SOBRE EL APRENDIZAJE**

Según Oberg (en Porlán, 1992), las TI de los sujetos, en este caso de los alumnos, no son verbalizadas ni conscientes, actúan de manera implícita. Por su parte, Gimeno (1998), identifica también la existencia de las concepciones espontáneas o TI, las cuales tendrían origen en la cotidianidad y cuyo propósito es el de explicar la realidad y predecir el comportamiento en un contexto dado. La mayor parte de las representaciones cotidianas, incluidas las que se refieren al aprendizaje, se adquieren de forma implícita, no consciente, intuitiva y son producto

de la exposición reiterada a situaciones de aprendizaje en las que se producen ciertos modelos. Esto resulta importante para entender por qué los estudiantes no aprenden de igual manera, aun encontrándose en el mismo contexto educativo.

Otros puntos de vista que investigaron las TI en torno al aprendizaje, les llamaron como teoría de los esquemas, teorías de los trazos o teoría de procesamiento distribuido en paralelo; a continuación, se mencionarán estas visiones:

### **a) Visión de la Teoría de Esquemas**

Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993) y Rodríguez y González (1995), refieren que, desde el punto de vista de la teoría de esquemas

“[...] las TI consisten en una estructura compleja organizada en torno a ideas prototípicas en un mismo nivel y verticalmente como un esquema; los componentes inferiores de la teoría implícita pueden combinarse de acuerdo con la demanda externa que inicie la activación de la teoría” (Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993: 102).

Asimismo refieren que el aprendizaje de las TI se da por acumulación de trazos de información de la memoria permanente ajustando o reestructurando los esquemas por procesos internos; sin embargo, los autores dicen que la teoría de los esquemas no explica, de qué forma se produce el aprendizaje original del conocimiento abstracto, puesto que si el aprendizaje es implícito no se produce la elaboración conceptual que éste requiere; tampoco esclarece cómo se da la gran variabilidad contextual de la TI, ya que la combinación de los componentes no es lo suficientemente plástica para lograrla permitiendo, según esta visión teórica, sólo la respuesta a demandas de situaciones conocidas y no a los requerimientos de situaciones nuevas, que es una de las principales funciones de las TI.

### **b) Visión de la Teoría de Trazos de Hintzman**

De igual manera los mismos autores, Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), describen otro modelo de TI como “un conjunto de trazos o registros de experiencias almacenadas en la memoria episódica donde se almacena la información relativa a las experiencias personales, en el contexto de una situación determinada, se activan sintetizándose u organizándose para dar una respuesta conductual, explicarse o predecir un fenómeno; en relación a el aprendizaje de estos trazos, Pozo (1996), refiere que se alcanza por un aprendizaje de tipo asociativo, lo que explica su carácter implícito y las principales reglas asociativas que los influyen son que la explica, sobre todo si estas son visibles, por ejemplo, se asocia la vestimenta negra a personas que ven el mundo del mismo color, la contigüidad espacial entre causa

y efecto o "dime con quién andas y te diré quién eres", la contigüidad temporal entre causa y efecto, se busca una causa lo más cercana posible en el tiempo al efecto; o "si nos duele el estómago, se deberá a lo último que hayamos comido" se refiere a la covariación cualitativa entre causa y efecto; toda causa es válida si coincide con la variación del efecto y por último la covariación cuantitativa entre causa y efecto, donde el efecto debe aumentar con el efecto de la causa.

Asimismo, mencionan que las organizaciones episódicas de los componentes de las TI explican su gran variabilidad y ajuste a diferentes situaciones, ya que se forman de la recuperación de los trazos por las características de la tarea o situación.

### **c) Visión de Teorías de Procesamiento Distribuido en Paralelo de McClelland y Rumelhart**

Pozo (1996), Rodríguez y González (1995), y Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), afirman que desde esta línea de pensamiento las TI constituirían una superposición de trazos de información episódica que se aprenden por las mismas reglas de aprendizaje asociativo que otros tipos de aprendizaje y cuya diferencia radicaría en que son organizadas en el momento del almacenamiento en la memoria permanente, pudiendo repetirse los elementos en diferentes grupos. Las TI son recuperadas con base en la clave con la que se almacenó. Como la información está presente en varias partes de la memoria, se recupera aquella que mejor se adapta a las características de la actividad o demanda que las hace necesarias. Asimismo, indica Pozo (1996), que cuando una TI es activada constantemente, puede consolidarse y automatizarse como el resto de los aprendizajes asociativos, conduciendo a la formación de esquemas mentales explícitos en la memoria permanente, pero de naturaleza cerrada y automática, sólo aplicable a una tarea determinada.

### **1.2.3 TRANSFORMACIÓN DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS (TI)**

Como ya se ha mencionado las personas utilizamos las TI para recordar, interpretar, predecir y controlar los sucesos que ocurren y tomar decisiones. Para Pozo (2001); Pozo y Gómez Crespo (1998), y Pozo (1997), son producto de la construcción del mundo y se basan en procesos de aprendizaje asociativo. Asimismo, Pozo (1997), menciona que las TI son utilizadas por los individuos para buscar explicaciones causales a problemas, interpretar situaciones, realizar inferencias sobre sucesos y planificar el comportamiento.

Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez (2006), conciben a las teorías implícitas como un conjunto de principios que restringen la forma de afrontar como de interpretar o atender las distintas situaciones de aprendizaje. En este sentido, las concepciones del aprendizaje no constituyen ideas aisladas, sino verdaderas teorías que responderían a un conjunto de restricciones cuya manifestación varía en coherencia y consistencia según los contextos, situaciones y circunstancias; estas teorías implícitas no serían accesibles a la conciencia, aunque sí pudieran serlo sus productos.

La adquisición de las TI, según Reber, citado en Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez (2006), se da a través de procesos de aprendizaje implícito o no consciente, esto es, conocimiento que se adquiere de manera independiente de los intentos conscientes por aprender y en ausencia de conocimiento explícito. Resulta así, ser un proceso de aprendizaje básico, no consciente, sin pretenderlo, de forma no voluntaria, como consecuencia de la exposición repetida a situaciones de aprendizaje mediante la acción propia. Ante ello, Pozo (2006:101) señala:

“[...] son en gran medida producto de la exposición reiterada e inconsciente a escenarios regulados por ciertos principios no articulados, igualmente implícitos, que dan sentido a esas prácticas y que hunden sus raíces en esas culturas del aprendizaje, que heredamos sin testamento, sin que seamos conscientes con frecuencia de lo que estamos heredando y, por tanto, sin que podamos resistirnos a esas herencias o cambiarla”.

Estas representaciones o TI son también reguladas por principios implícitos, que explican las acciones que realizamos. Son producto de las propias experiencias personales, y de acuerdo con Pozo (2006), no solo se ubican en la mente racional del sujeto, sino que involucran el sentimiento y lo que vive en carne propia el individuo. De la misma manera, para Antón (2012), las TI se vinculan siempre a emociones y respuestas viscerales o corporales, además, también menciona que tienen una naturaleza situada que dependiente del contexto y que, funcionan efectivamente en escenarios repetitivos, habituales, rutinarios, cuando las circunstancias de su aplicación persisten constantes; sin embargo, cuando las situaciones cambian o se presentan ante problemas desconocidos, su función se ve limitada, y tratar de cambiarlas o adaptarlas a nuevas situaciones no será tarea fácil.

Para Pozo (2006), las concepciones sobre el aprendizaje son interpretadas como TI. Él postula que son una herencia cultural, que son un producto de la forma en que la tradición cultural organiza las actividades de aprendizaje, o en general de educación y transmisión del conocimiento. Para comprender las concepciones de los alumnos sobre lo que es aprender es importante situar en el contexto no sólo de la cultura de aprendizaje actual, vigente, sino sobre toda la historia cultural del aprendizaje como actividad social. Con base a todo lo expuesto, la investigación se

plantea indagar acerca de las representaciones para el aprendizaje en Matemáticas (Cálculo y Estadística) y Psicología de estudiantes de Educación Media Superior. Para ello, se intenta explicar los comportamientos que realizan estudiantes de bachillerato, en función de cómo perciben, conciben, interpretan y sienten las situaciones de aprendizaje con relación a las Matemáticas (Cálculo y Estadística) y la Psicología; y, por otro lado, identificar las similitudes y diferencias entre dichas representaciones. Con la intención de realizar un aporte para la comprensión de las relaciones entre las representaciones de los alumnos y el cambio de éstas en los procesos de aprendizaje de las Matemáticas y la Psicología.

Con respecto al cambio de las concepciones implícitas sobre el aprendizaje, menciona Pozo (2006), que además de explicarlas se requiere integrarlas jerárquicamente, o modificarlas e incluir en una nueva teoría o sistema de conocimiento que les proporcione un nuevo significado.

De acuerdo con Vogliotti y Macchirola (2003: 72), las TI sobre el aprendizaje se rigen por principios que organizan o restringen la forma de representación; estos principios a los que se refieren se presentan en tres órdenes que son: epistemológicos, ontológicos y conceptuales. Los epistemológicos se refieren a supuestos implícitos sobre las relaciones entre nuestro conocimiento y el mundo, sobre la naturaleza del conocimiento y sus procesos de adquisición y cambio; los principios ontológicos, remiten al tipo de entidades desde los que se interpreta el conocimiento y los principios conceptuales se refieren a formas de estructuración y organización de los conceptos de la teoría.

Pozo, Scheuer, Mateos y Pérez (2006), sustentan una clasificación de cuatro niveles de TI para explicar la transformación en el aprendizaje: teoría directa, teoría interpretativa y la teoría constructivista.

**Teoría Directa.** Es considerada la más básica de las TI y posee diversas versiones. En su versión extrema, puntualiza de modo excluyente en los resultados o productos de aprendizaje; asimismo, representa de forma ingenua y optimista el concepto de aprendizaje, porque no considera el contexto o procesos que lo posibilitan. Es por ello por lo que esta teoría se relaciona con el aprendizaje de niños. No obstante, en las diversas versiones de esta teoría, los resultados del aprendizaje se definen como productos claramente identificables. Se considera el aprendizaje según una lógica lineal entre condiciones (características del aprendiz y la exposición al objeto de aprendizaje) y el resultado (acceso a una información o exposición directa) a una situación de enseñanza (como el eje del aprendizaje) sin considerar básicamente el entorno o proceso cognitivos del alumno.

Desde esta perspectiva, Aparicio, Hoyos y Niebles, (2004), refieren que el aprendizaje se asume como la reproducción de la realidad y el conocimiento es la

única vía capaz de cumplir con la copia exacta de la realidad, por lo que el aprendizaje es adquirido con base en la repetición reiterada y fiel de un modelo, y la comprobación para definir si un alumno ha logrado el aprendizaje propuesto. Además, se considera que los saberes incorporados de forma autónoma son acumulativos y no influyentes uno con otros. Es por ello, de acuerdo con Pozo (2006), la existencia de un dualismo sobre el aprendizaje, esto es, se aprende o no se aprende, y un conocimiento puede ser verdadero o falso sin dejar lugar a las ambigüedades al respecto. Por consiguiente, enseñar bajo esta teoría corresponde a una transmisión del conocimiento desde el docente hacia el alumno bajo la forma de contenidos culturales predeterminados y seleccionados únicamente por el maestro.

Esta forma de ver el aprendizaje vincula unas condiciones que, cuando se cumplen, garantizan el aprendizaje mientras que, si no están presentes, lo obstaculizan; algunos autores consideran a las teorías conductistas con esta forma de aprendizaje, si se dan las condiciones básicas en el aprendiz y en el profesor, el aprendizaje irremediamente tendría lugar y produciría resultados iguales en todos los alumnos, que reflejarían, claramente, el contenido de aprendizaje.

Por tal motivo, Pozo (2006), asocia esta teoría al modelo curricular academicista y a un paradigma positivista. La posibilidad de transformación o evolución de dicha perspectiva en una persona se daría en función a la reflexión propia que realice el individuo sobre los fracasos al aprender.

**Teoría Interpretativa.** No supone una contraposición con la teoría anterior, porque es a partir de la evolución de esta última que da su origen y es por tal razón que mantiene algunos de los supuestos etimológicos con la teoría directa, ya que ambas teorías conceptualizan el objeto de aprendizaje. Esta teoría concibe que, si bien algunas condiciones son necesarias para el aprendizaje, no bastan para explicarlo, porque la clave de un buen aprendizaje es la actividad mental del alumno. Por tanto, se hace preciso conocer qué procesos o recursos cognitivos pone en juego el estudiante para aprender. Esta teoría interpretativa se apoya en postulados del procesamiento de la información, pues asume la necesidad de procesos intermedios entre la entrada de la información y las representaciones internas. Sin embargo, sigue vigente la concepción de que el buen aprendizaje es una aproximación cada vez más fiel, precisa y completa de la realidad o del conocimiento que tiene que ser aprendido; es tal como lo interpreta el profesor, esto es, reflejar la realidad de forma exacta.

Asimismo, el aprendizaje es entendido como una transmisión del conocimiento unidireccional, desde el maestro hacia el alumno. No obstante, la teoría interpretativa contiene aspectos diferenciadores de la teoría directa. Estas discrepancias se dan básicamente porque la teoría interpretativa se asocia a los

rasgos característicos del modelo curricular interpretativo, el cual está fundamentado en las primeras escuelas cognitivas; por ello, la teoría interpretativa, además de las condiciones y resultados propios de la teoría directa, incorpora los procesos internos que realiza el alumno.

De igual forma que en la teoría anterior, esta perspectiva cuenta con diversas versiones; no obstante, cada una de estas considera que el aprendizaje da como resultado aproximaciones fieles y precisas de la realidad o del conocimiento dado, el cual tiene que ser aprendido por el estudiante y, para ello, no basta con exponer al alumno a los procesos de enseñanza, sino más bien, es necesario activar en ellos sus procesos internos de atención, motivación y comprensión para lograr los resultados esperados (conocimientos o habilidades) que se conciben de la misma forma como lo define la teoría directa, como réplica de la realidad o de los modelos culturales establecidos.

**Teoría Constructivista.** Esta teoría concibe el aprendizaje como generador de nuevos conocimientos por procesos reconstructivos implicados que intervienen, los cuales son fundamentalmente transformadores y re-elaboradores del conocimiento, que varían según el contexto y los propósitos de aprendizaje. De tal forma, el aprendizaje se considera una construcción de nuevos conocimientos, que son el resultado de una interacción y no de una relación lineal como se vio manifestado en las teorías anteriores; en otras palabras, se consideran los procesos mentales para aprender y, además, se les atribuye un papel transformador. Asimismo, se reconoce un relativismo en esta teoría porque todos o cada uno puede hallar su propia verdad, cada uno, desde su punto de vista, obtiene respuestas diferentes, de las cuales no se puede establecer una jerarquía de autenticidad, ya que dependerá del contexto y de las metas planteadas.

Según Antón (2012), asumir que distintas personas puedan dar significado a una misma situación de diversas formas, que el conocimiento puede tener diferentes grados de verdad, que su adquisición demanda necesariamente una transformación del contenido, supone un cambio conceptual o representacional del aprendizaje y más aún de la evaluación de tales aprendizajes. Por ello, aprender está definido como un proceso de interacción que se da entre el profesor y el alumno, para lo cual el maestro facilitará las condiciones y oportunidades con el fin de que el alumno construya su propio aprendizaje.

Muchos profesores han incorporado el discurso constructivista a su personal teoría interpretativa, de forma que los conocimientos previos, la motivación y el desarrollo cognitivo del alumno explicarían por qué aprende o no aprende. Para estos profesores, sin actividad del alumno no hay aprendizaje, pero el resultado sigue teniendo un carácter reproductivo. Desde esta perspectiva, el cambio se ha centrado en modificar la forma de enseñar para promover la actividad del alumno,

pero permanece la creencia de que la manera de medir el aprendizaje es comparar lo que el alumno sabe con lo que tendría que saber y eso lo deciden los profesores en función de lo que han impartido.

En suma, bajo esta teoría constructivista, el aprendizaje está referido a capacidades que el alumno debe desarrollar de manera progresiva, y que constituyen la meta educativa alcanzar. Para que se desarrollen las capacidades, es necesario considerar los conceptos o conocimientos necesarios, y los intereses del alumno y sus conocimientos previos que son fundamentales para obtener resultados.

Respecto a una cuarta teoría, denominada posmoderna, Antón (2012), refiere que es cuestionable su situación para ser considerada teoría. Por ello, solo se remiten a las tres primeras como teorías y ésta última como visión porque se le considera guía de las nuevas tendencias en el sistema educativo actual.

**Visión Posmoderna.** A pesar de que no es considerada aún una teoría como las anteriores descritas, se le considera como una visión porque representa algunas de las nuevas tendencias culturales y filosóficas que se están instalando en el sistema educativo actual. Así, algunos autores consideran que esta es una versión del constructivismo, ya que ambas conceptualizan el conocimiento, no como un reflejo fiel de la realidad, sino como una reconstrucción donde existen distintos grados de adecuación. Tal configuración posmoderna asume una postura relativista radical según la cual no existiría posibilidad alguna de evaluar o jerarquizar las distintas representaciones mentales ligadas al conocimiento porque todas ellas responderían a criterios situacionales. Por lo tanto, Antón (2012), refiere que las actividades de aprendizaje se originarían a partir del alumno y sus circunstancias y no por el contenido a aprender. Cabe destacar, que el objetivo fundamental de esta visión es el desarrollo de los procesos psicológicos en el alumno más que el simple cambio conceptual. De ahí, la complejidad de esta perspectiva posmoderna.

Por ejemplo, es lógico pensar que son pocos los profesores que participan de esta concepción del aprendizaje, pero podemos encontrar algunos, cuyo objetivo fundamental parece ser el desarrollo de los procesos psicológicos más que el cambio conceptual. En ocasiones oímos a profesores decir que lo único que quieren de sus alumnos es que aprendan a pensar. Si esto fuera realmente cierto, podríamos decir que están dentro de esta concepción, pero, en muchas ocasiones, lo que pretenden es que aprendan a pensar... como ellos piensan. En ese caso, seguiríamos cerca de la teoría interpretativa.

Sin embargo también se consideran de una visión directa a todos los contenidos y saberes acumulativos que los estudiantes deben adquirir, bajo la forma

de contenidos culturales, determinados y evaluados por los programas institucionales.

#### **1.2.4 EL CAMBIO DE LAS TEORÍAS IMPLÍCITAS CON BASE EN LA TEORÍA CONSTRUCTIVISTA**

Las TI tienen una función pragmática, esto es, predecir y controlar sucesos mientras el conocimiento científico explícito tiene una función epistémica, como entender por qué pasan las cosas. La forma de cambiar o reestructurar una TI es mediante procesos de aprendizaje, que a diferencia del aprendizaje implícito puedan apoyarse tanto en procesos acumulativos o asociativos como el aprendizaje por repetición, o en procesos constructivos. Su cambio implica cambiar los principios o supuestos en los que se basan las TI.

Al respecto, Rodríguez y González (1995), mencionan que el cambio de una TI necesita de un proceso de aprendizaje constructivo basado en la reflexión, pero este se ve dificultado por las características propias de las TI, por que las personas buscan corroborar sus creencias y le dan más importancia a la información que las confirman que a las que la rechazan, además señalan, que son creencias sobre algo, por lo tanto, no se busca su verificación, sino que la consideran como una verdad al momento que son formuladas.

Para el cambio de las teorías implícitas es necesario explicitar las propias TI mediante un proceso de toma de conciencia, o reflexión consciente, que sirva para contrastar esas teorías con el conocimiento científico, para percibir sus diferencias estructurales, llamado metaconocimiento, que permite convertir las TI en un conocimiento explícito. La toma de conciencia o explicitación del conocimiento se puede entender también como un proceso constructivo, que requiere varias fases o niveles intermedios desde las TI hasta la conciencia reflexiva.

Vogliotti y Macchirola (2003: 73), refieren que cuando el alumno reflexiona sobre sus propias acciones y teorías, convierte sus representaciones en conocimientos, favorece una actitud proposicional o epistémica hacia ellas. Las teorías personales se modifican en tanto se convierten en objeto de reflexión y análisis y contribuyen a un mejor conocimiento de la propia actuación, superando las restricciones mismas de los principios implícitos.

Karmiloff y Smith (1994, en Pozo, 2008), mencionan que las personas buscan confirmar sus creencias y le dan más importancia a las informaciones que las confirman que a las que las rechazan. Por tanto, es necesario hacerlas explícitas para poder reflexionar sobre ellas y cambiarlas. De acuerdo con los autores, este proceso se daría en tres etapas:

1. “Los modelos mentales generados por la interacción constante entre una teoría implícita y la situación que la estimula producirán su automatización, que la hace presente de modo explícito en la memoria permanente, pero inaccesible a la conciencia y utilizada en situaciones particulares.
2. El éxito de este modelo mental automatizado expandiría su uso a otras actividades, permaneciendo en el inconsciente, pero factibles en la reflexión.
3. La reflexión se hará en base a la verbalización o a la formación de imágenes sobre la teoría y estará fomentada por los problemas que nacerán al tratar de aplicarla a contextos diferentes, posibilitando su reestructuración a una teoría explícita por cambio conceptual” (Pozo, 2008:409).

Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), refieren que la posibilidad de cambiar las TI se ve incrementada al establecer numerosos contactos sociales que influyan en la argumentación sobre el tema al que se refiere la teoría y la reflexión sobre ésta, hasta generar su reestructuración y construcción social. Además, para Pozo (1997), este proceso de cambio de las TI también se puede dar en el contexto de la educación formal cuando se fomenta la interacción entre los alumnos y la discusión sobre un tema.

Para cambiar las TI sobre el aprendizaje requiere no solo explicitarlas, sino ser capaz de integrarlas jerárquicamente, o reescribirlas representacionalmente, en una nueva teoría o sistema de conocimiento que les proporcione un nuevo significado. Al respecto, Pacheco (2013), menciona que los procesos de cambio representacional se deben concentrar en el estudio de coherencia y consistencia de las TI, esto es, entender de manera más explícita para llevar a cabo un proceso de reflexión entre cognición y acción, y lograr un cambio representacional o conceptual.

Pozo (2003), y Pozo y Gómez Crespo (1998, en Pacheco, 2013), proponen un triple proceso de reconstrucción de las TI para reorganizar los principios básicos y se pueda producir el proceso de reestructuración de la transformación de las creencias en conocimientos más cercanos a los científicos, estos procesos son fundamentales y complementarios:

- a. Reestructuración teórica: la reconstrucción teórica de una teoría simple a una más compleja requiere disponer de estructuras conceptuales más complejas en las que se integren las más elementales.
- b. Explicitación progresiva: diferenciar los componentes representacionales de cada teoría y diferenciar las estructuras subyacentes a las concepciones implícitas, de las estructuras y modelos de las teorías científicas. Se entiende como una redescipción representacional que implica, por un lado, diferentes niveles de explicitación y por otro, distintas formas de explicitar el conocimiento vinculado con los usos de los sistemas de representación y formas de discursos utilizados por la ciencia.
- c. Integración jerárquica: se busca que las concepciones implícitas y las teorías científicas se integren en un marco común, lo cual no significa la sustitución de unas por otras, sino más bien lo que Pozo denomina redescipción

representacional. No se trata de sustituir una forma de aprender por otras, ya que posiblemente todas ellas son funcionales en diferentes contextos. Esta reestructuración permite la reconstrucción de teorías más elaboradas (redescripción representacional), más complejas y de mayor potencialidad explicativa. Pero aun cuando los conocimientos explícitos pudieran explicar mejor y pudieran ser generalizables a diversos contextos, las TI seguirían teniendo función cognitiva. (Pacheco, 2013: 114).

Para Pozo (2001), los cambios conceptuales radican en nuevos supuestos epistemológicos, ontológicos y conceptuales, en un proceso de reestructuración teórica en términos de reconstruir nuevos contenidos y nuevas formas de organización cognitiva que se traducen también en las condiciones objetivas.

En este sentido Vogliotti y Macchirola (2003:73), mencionan que cuando los alumnos adoptan nuevos supuestos *epistemológicos, ontológicos y conceptuales* desde los cuales interpretar sus situaciones y escenarios, logran construir nuevas formas de organización y estructuración del conocimiento en los diferentes dominios sobre los que se lleva a cabo la formación. El cambio conceptual genera nuevas relaciones entre las representaciones de los alumnos que llevan a un uso más consistente y coherente de las mismas en diferentes situaciones. Esto implica un cambio, no sólo en el contenido sino también en la naturaleza y formato de las representaciones sobre un dominio específico.

Para Rodrigo (1997), los principios que estructuran las TI son más estables y rígidos, por tanto, resistentes a los cambios, que los modelos mentales a través de los que se reconstruyen y se organizarían en una estructura esquemática.

Vogliotti y Macchirola (2003) refieren qué en relación con los niveles de explicitación, el paso de las TI a explícitas requiere un nivel intermedio de representaciones simbólicas que hace que las TI se hagan explícitas o conscientes; estas representaciones simbólicas, al posibilitar las relaciones explícitas, hacen que adquieran significado en el marco de una teoría o en una estructura conceptual. La recuperación de estas representaciones explícitas permite la abstracción de las situaciones inmediatas en las que han sido producidas y se descontextualizan, permitiendo su generalización o transferencia a nuevos contextos, relacionándose con nuevas representaciones explícitas.

Con relación a las formas de explicitación, la formación del alumno implica necesariamente la explicación o redescripción de los fenómenos científicos propios de los ámbitos de conocimiento. El cambio representacional implica un proceso de explicitación progresiva de las TI o no conscientes que subyacen a sus concepciones sobre diferentes dominios. Se hace necesario así, crear mecanismos que permitan a los alumnos comunicar en contextos de interacción social, sus

propias concepciones, sacando a luz sus supuestos implícitos y elaborar así sus propias representaciones, para poder transformarlas.

Para Pozo (1999) la explicitación supone la toma de conciencia progresiva sobre su propio conocimiento de la realidad en la que trabaja (metaconocimiento) y la explicitación de teorías implica una formalización en lenguajes cada vez más explícitos. El lenguaje hace comunicables las TI, las transforma en objeto de reflexión y diálogo, convirtiéndolas, por lo tanto, en accesibles a la conciencia o explícitas. Otro aspecto importante en el cambio conceptual es el acceso a otras experiencias que posibiliten síntesis de conocimientos alternativas. El diálogo con otros, el acceso a variedad de experiencias y contextos de interacción, la articulación cognitiva entre diferentes sujetos ayuda al cambio representacional.

De acuerdo con Vogliotti y Macchirola (2003), estos procesos de reestructuración, explicitación e integración jerárquica de las representaciones se producen a través de mediaciones educativas intencionales. Ellas identifican varios momentos:

a. Un primer momento de descripción de las acciones. Se trata de que los alumnos reflexionen sobre su aprendizaje, hacerlo accesible a la conciencia y poder así, revelar sus significados.

b. Un segundo momento, de explicitación de los principios implícitos, epistemológicos, ontológicos y conceptuales, que orientan su aprendizaje. En tanto estas teorías no son directamente accesibles a la conciencia, se trata de ayudar a los alumnos a inferirlos a través de métodos indirectos y que impliquen tareas con orientación pragmática: resolver problemas, tomar decisiones ante situaciones prácticas, elegir entre dos o más situaciones dilemáticas, realizar predicciones, interpretar textos, situaciones, viñetas o incidentes críticos, construir metáforas o elaborar mapas o redes conceptuales. Otros dispositivos pertinentes serían la problematización, el interrogante, la resolución de problemas, el análisis de casos, la explicitación en términos de nuevos códigos y nuevas formalizaciones. Se trata de reconocer al aprendizaje, como procesos complejos, cuya comprensión, escapa a la mera descripción y requiere la elaboración de categorías que permitan una interpretación comprendida y profunda de esos procesos como situados y vinculados con un contexto mayor. Esto conlleva a la construcción de estructuras abstractas, con asignación de significados de las TI que se hacen explícitas, lo implícito, transformándolo en consciente, explícito, que puede ser verbalizado y argumentado desde una lógica explicativa multicausal.

c. Un tercer momento, en el que se introducen problemas o situaciones que den lugar a la generación y toma de conciencia de conflictos cognitivos entre las teorías. Se trata de hacer ver las contradicciones entre sus predicciones y creencias y lo que sucede en sus aulas, analizando los materiales construidos en el primer momento y confrontándolos con las experiencias de otros. Es fundamental el diálogo, discusión y colaboración con otros, permiten la confrontación con las teorías de los otros. En este sentido estas prácticas de interpretación de las TI se convierten en trabajo colectivo.

d. El cuarto momento consiste en ofrecer teorías alternativas con las cuales confrontar sus concepciones. Estas teorías se pueden exponer verbalmente o a través de textos escritos, analizando las diferencias y semejanzas entre estas síntesis de conocimientos y las creencias de los alumnos. Se trata de mostrar las rupturas entre las teorías implícitas y de las teorías científicas.

e. Por último, se trata de generar la reconstrucción de las acciones y de los argumentos que las justifiquen; argumentos sustentados en los nuevos principios epistemológicos, ontológicos y conceptuales (Vogliotti y Macchirola, 2003: 75-76).

De acuerdo con las autoras, como consecuencia del proceso anterior, las teorías explicitadas de los alumnos se aproximan a nuevas teorías, más consistentes y elaboradas, se redefinen e integran en otras más complejas, amplias y de mayor potencial explicativo.

Asimismo, mencionan la importancia de comprender la clasificación de las TI de los alumnos, ya que estas representaciones agrupadas en teorías definen actitudes y comportamientos de los alumnos en las aulas y las decisiones que determinan el concepto y práctica, en su repercusión sobre el aprendizaje. Su carácter implícito no permite que su estudio se aborde directamente, sino que además son necesarios una diversidad de métodos para poderlas inferir. La mayoría de los autores están de acuerdo en que es vital el avance de estudios sobre las TI para que nos ayuden a entender y comprender los principios que guían las situaciones de aprendizaje.

Para Pacheco (2013), el proceso de redescrición o reconstrucción de las TI no implica sustituirlas o eliminarlas, sino que pretende proporcionar un sistema explicativo más complejo que permita cambiar el discurso y las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en los contextos académicos.

## **CAPÍTULO 2**

### **ESTUDIOS DE LAS REPRESENTACIONES SOBRE LAS MATEMÁTICAS Y LA PSICOLOGÍA**

En el capítulo anterior, se mencionó cómo se originan y se modifican las teorías implícitas (TI). En este capítulo exponemos algunos, determinados estudios que se han realizado sobre el aprendizaje de las Matemáticas y la Psicología. Aunque sabemos que esta revisión es incompleta, pues la cantidad de información a la que, en estos momentos, se puede acceder es inabarcable, nos ha posibilitado clarificar ciertos aspectos y tomar decisiones que han dado forma y sentido al estudio que, brevemente, pasamos a comentar.

La importancia que tienen las representaciones como en el caso de las TI según Rodrigo (1993), y Pozo (2006), es porque las consideran como marco de referencia para comprender e interpretar las experiencias desde las cuales se actúa de manera específica, tal como lo hace la Psicología cognitiva que ha investigado que las TI en contextos de la vida cotidiana funcionan como sistemas interpretativos de la realidad, y que están construidas por un conjunto de afirmaciones organizadas entre sí, que permiten explicar y predecir los fenómenos. De esta manera el sujeto construye teorías que están implícitas, esto es, que no disponen de una formulación verbal sistemática y por tanto sus argumentos son inespecíficos, incluso se pueden presentar incoherencias e inconsistencias entre las ideas que las componen sin que sea consciente de ellas. Recordemos que las teorías implícitas, según Rodrigo (1993), son representaciones mentales episódicas y semánticas, que forman conjuntos organizados basados en contenidos normativizados que se activan de manera flexible, para adecuarse a los diversos tipos de demanda y así poder cubrir necesidades y metas personales.

#### **2.1 REPRESENTACIONES IMPLÍCITAS SOBRE LAS MATEMÁTICAS**

Para Gil, Blanco y Guerrero (2005), las creencias sobre las Matemáticas son componentes del conocimiento subjetivo que el individuo ha construido basado en la experiencia. Las creencias que estudiantes y profesores tienen sobre las Matemáticas se van construyendo a través de las experiencias y del intercambio de los conocimientos subjetivos entre los estudiantes y el profesor. Al respecto, Bermejo (1996 en Gil, Blanco y Guerrero, 2005), distingue dos categorías de creencias en los estudiantes de Matemáticas:

1) *Creencias sobre las mismas Matemáticas*, en las que intervienen menos los afectos. Los alumnos tienen la creencia de que las Matemáticas son importantes, difíciles y basadas en reglas. Esto provoca determinadas reacciones motivadas por estas creencias. Precisamente, la percepción de la utilidad de las Matemáticas correlaciona con el rendimiento y su predicción. Estas creencias surgen en general del contexto escolar, de la clase, del sistema educativo, entre otros.

2) *Creencias de los alumnos en relación con las Matemáticas*, que dependerían más de los afectos (creencias relacionadas con el autoconcepto, la confianza, entre otros). El autoconcepto constituye un buen predictor para el rendimiento matemático, tanto en tareas familiares como no familiares. Por otra parte, el rendimiento en Matemáticas parece ser una de las fuentes de la autoeficacia, siendo ésta el mejor predictor (Gil, Blanco y Guerrero, 2005: 18).

De acuerdo con Núñez, González-Pienda, Álvarez, González-Pumariega, Roces, Castejón, Solano, Bernardo y García, (2017), el rendimiento académico en Matemáticas constituye uno de los desafíos permanentes en la mayoría de los sistemas educativos no sólo porque las Matemáticas son consideradas como una de las asignaturas fundamentales en el currículum escolar, sino también por la contribución al desarrollo del conocimiento cognitivo del niño y por la funcionalidad que poseen la mayoría de los aprendizajes matemáticos en la vida adulta, por lo que existe una creciente preocupación por el hecho de que una parte importante de los alumnos, y la población en general, tiene relevantes dificultades para comprender y utilizar los conocimientos matemáticos.

Según Ernest (1991 en Santos Trigo, 1993), la tendencia para concebir el conocimiento matemático como un conjunto de procedimientos, corresponde a una visión instrumentalista, es decir, se entiende a las Matemáticas como un conjunto de reglas, procedimientos y herramientas que llevan a resultados. También menciona que como estrategia de enseñanza los docentes parten de un ejercicio modelo el cual resuelven paso a paso y van desmenuzando la tarea en sus diferentes componentes para asegurar la supuesta comprensión.

Al respecto Moreno, Asmad y Cruz (2008), aluden que los docentes se muestran más como instructores que como facilitadores del aprendizaje, ya que adoptan un estilo directivo para transmitir métodos y procedimientos que los estudiantes tienen la obligación de aprender. La aplicación de esta metodología que siguen las Matemáticas confirma la concepción de la visión instrumentalista donde el estudiante tiene un rol pasivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje ya que, la participación de estos se reduce a estar atentos y a responder preguntas muy puntuales. De igual manera, los autores mencionan que los docentes no promueven la problematización, la reflexión, ni la discusión. Por el contrario, predomina una preocupación por lograr que los estudiantes sigan los procedimientos enseñados.

Con este tipo de enseñanza, dicen los autores, los estudiantes difícilmente podrán desarrollar sus capacidades Matemáticas como el análisis, el razonamiento, la argumentación, la toma de decisiones, entre otros. Sólo harán uso de la memorización o repetición para dominar determinados procedimientos.

Callejo y Vila (2003), afirman que es necesario enseñar a los estudiantes a construir un procedimiento, de lo contrario pueden que piensen que la primera estrategia que se les ocurra es la que los llevará a encontrar la solución. En efecto, una enseñanza que enfatiza el modelado de un determinado tipo de ejercicio en la resolución de problemas a partir de un método, supuestamente para llegar a la solución sin cometer errores, hará que los estudiantes apliquen solamente los procedimientos y estrategias proporcionadas por los docentes. Pero no desarrollan las conexiones entre las Matemáticas y la realidad. Al respecto, Moreno, Asmad y Cruz (2008), refieren que existen contenidos que al no ser contextualizados, no pueden ser significativos para los estudiantes y que difícilmente serán aprendidos. Entre las teorías implícitas que van construyendo los estudiantes es la percepción de las Matemáticas como conocimientos que no tienen utilidad práctica en su cotidianidad, solo en el aula y para cuestiones muy específicas. No obstante, reconocen su utilidad para situaciones muy cercanas, por ejemplo, situaciones de compra y venta.

Cerón, Mesa, Rojas y Medina (2011), estudiaron las concepciones de los estudiantes sobre la naturaleza de las Matemáticas, cuando los profesores enseñan esta disciplina de acuerdo con las ideas que tienen sobre las Matemáticas y con base en sus concepciones sobre cómo pueden ser aprendidas por los estudiantes. Los autores concluyen que la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas están influenciado por las concepciones que sostienen tanto profesores como estudiantes sobre las Matemáticas.

Dodera, Burroni, Lázaro y Piacentini (2008), investigaron las concepciones y creencias de profesores, así como las opiniones de alumnos sobre los procesos de enseñanza y del aprendizaje del conocimiento matemático. Encontraron que el alumno construye el nuevo conocimiento gracias a la concepción que tiene de sus representaciones sobre el contenido matemático y de sus estructuras cognitivas anteriores; los autores argumentan que es necesario identificar, conocer y reflexionar sobre las creencias de los profesores, ya que la conducta cognitiva del profesor está guiada por el sistema personal de creencias y valores que le dan sentido a su conducta, pues incide en su práctica educativa; la investigación se enfocó en describir las concepciones y creencias sobre los procesos de la enseñanza y el aprendizaje de alumnos y profesores del área Matemática, con el propósito de establecer similitudes y diferencias y establecer un perfil para cada grupo analizado. Los autores sustentan que tanto las concepciones como las

creencias tienen un componente cognitivo, la distinción entre ambas radica en que las concepciones no se adquieren por el grupo, no se conservan con absoluto convencimiento y no cuentan con procedimientos para valorar su validez y las creencias se mantienen con plena convicción, son consensuadas y se puede valorar su validez. Asimismo, encontraron que existe una creencia generalizada de los profesores en que la dificultad en la enseñanza de las Matemáticas se debe principalmente al sistema educativo. Respecto a las creencias de los alumnos acerca de por qué deben estudiar Matemáticas, sustentan que lo hacen porque es una asignatura que se cursa de manera obligatoria. Además, mencionan que el alumno es indiferente al carácter formativo y que no reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje. También destacan que el buen alumno es quien se esfuerza y trabaja, y acepta que las Matemáticas se aprenden mediante el esfuerzo y el trabajo personal. Entre otros resultados los autores mencionan que los alumnos valoran más el resultado de la evaluación que el desarrollo de las capacidades intelectuales.

Núñez y et al. (2017), refieren que son muchos los estudiantes que perciben las Matemáticas como conocimiento complejo que genera sentimientos de ansiedad e intranquilidad, lo cual es una de las causas más frecuentes de frustraciones y fracasos en los diversos niveles educativos, así como una actitud negativa hacia la misma. Encontraron que, a mayor nivel de estudios, mayores actitudes negativas hacia las Matemáticas y una preferencia del sexo masculino por el conocimiento matemático. Otro resultado encontrado se refiere a que los estudiantes no comprenden la relación de los contenidos matemáticos con el aumento de competencia que permita el desarrollo de la capacidad de solución de problemas en la vida cotidiana, reportan que los contenidos matemáticos se encuentran descontextualizados y alejados de la vida real.

Entre otras investigaciones sobre representaciones implícitas en Matemáticas, Hidalgo, Maroto y Palacios (2005), describen que las Matemáticas son una disciplina que requieren para su asimilación cierto esfuerzo y uso de estrategias cognitivas de orden superior como analizar, sintetizar y evaluar. La respuesta social suele victimizar. Reconocen que las Matemáticas son difíciles y los bajos resultados se encuentran en lo razonable. Sin embargo, hay quienes huyen de las Matemáticas, pero también quienes las adoran, esta reacción está condicionada por las creencias sobre sí mismos y sobre las Matemáticas, este rechazo puede ser explicado por la percepción de facilidad o dificultad y el gusto o rechazo por la misma. Los alumnos que las rechazan las consideran difícil y aburrida, y tienen bajo autoconcepto matemático, y la asocian con términos como agobio, trabajo, quebradero de cabeza, operaciones que no sé hacer, monotonía, aburrimiento, nerviosismo, estudio, esfuerzo mental y con mayor frecuencia dificultad y suspenso. Por el contrario, los alumnos que les gustan las Matemáticas

la consideran una materia divertida y fácil, y piensan que tienen capacidad suficiente para afrontar con éxito las tareas asociadas con ella y tienden a asociarla con palabras como ajedrez, Cálculo mental, lógica, rendimiento, números, operaciones y más frecuentemente con pensar, razonar y utilidad. Asimismo, reportan que las valoraciones negativas hacia las Matemáticas se desarrollan a partir de experiencias de primaria y se reafirman en la educación secundaria. Los autores mencionan que aumenta el número de alumnos a quienes no les gustan las Matemáticas y este aumento se estabiliza en los niveles educativos superiores. Además, las quejas más frecuentes en niveles superiores son el aburrimiento, el exceso de teoría, la ausencia de relación entre lo que explican y las situaciones cotidianas y la dedicación casi exclusiva a los alumnos aventajados.

Vidal y Fuentes (2016), investigaron las percepciones de los alumnos hacia las Matemáticas. Realizaron un estudio de encuesta que les permitió conocer las emociones y sensaciones que tiene el alumnado ante esta disciplina. Estos autores opinan que las actitudes de los estudiantes hacia sí mismos y su capacidad para el trabajo escolar dependen, en parte, del trato recibido por parte de personas significativas para ellos, de las experiencias de éxito y fracaso escolar y de sus percepciones sobre la escuela y los profesores.

Encontraron que los alumnos de bachillerato perciben a las Matemáticas como una obligación, aunque sienten curiosidad, opinan que es una ciencia accesible y con mucho orden. Asimismo, ven las Matemáticas muy útiles y un poco difíciles, quizá por la dificultad que representan, las ven un poco escogidas, ya que es materia obligatoria en base a los estudios que quieran desarrollar, también las ven poco factibles. Sin embargo, creen que son bastante próximas a la vida diaria.

Asimismo, mencionan que los alumnos de bachillerato han tomado la opción de las Matemáticas, seguramente por querer hacer una carrera técnica o científica. Y las sensaciones que tienen los alumnos de bachillerato destacan que ven las Matemáticas bastante ordenadas, cercanas y de fácil aprendizaje.

Además, refieren que la actitud de los docentes resulta fundamental para favorecer una actitud positiva de los alumnos hacia esta materia. Los profesores de Matemáticas deberían tener en cuenta las sensaciones de los alumnos y las que ellos mismos tienen con respecto a la asignatura. Una buena actitud favorece el aprendizaje y para ello es imprescindible la comunicación positiva. Las características que definen los enfoques o las orientaciones del aprendizaje se basan en las motivaciones mostradas por los estudiantes. Así pues, el enfoque que se dé al aprendizaje y los resultados que de este hecho se deriven tendrá una vinculación con el tipo de percepciones y de motivación de los estudiantes para aprender.

## 2.2 REPRESENTACIONES IMPLÍCITAS SOBRE LA PSICOLOGÍA

Campagnucci, Iglesias y Zarratea (2005), mencionan que uno de los principios básicos del constructivismo es el reconocimiento de la importancia de los conocimientos previos para todo nuevo aprendizaje. Además, plantean el aspecto funcional de las concepciones y conocimientos previos por la gran importancia que tienen en el proceso de cambio conceptual para la construcción del conocimiento. Las autoras exploran las expectativas y conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el dominio psicológico cuando ingresan al curso de Psicología en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Las investigadoras reportan que los alumnos que han tenido un acercamiento previo a la Psicología mostraron mayor variedad de respuestas del conocimiento psicológico, no así en los alumnos que no poseían concepciones o conocimientos previos sobre la disciplina psicológica. Las autoras argumentan que la formación previa marca la diferencia al apropiarse del conocimiento psicológico.

Noriega y Gutiérrez (1995), mencionan que los alumnos se desilusionan de la Psicología cuando descubren que ésta no es una disciplina unificada y que los estudiantes enfrentan una diversidad de Psicologías, cada una con su particular posición epistemológica.

En el mismo sentido, Covarrubias (2009), refiere que los estudiantes tienen una representación muy limitada de la Psicología como ciencia, en tanto suponen que ésta sólo se construye bajo los criterios y requisitos de las denominadas ciencias naturales o exactas. A la vez se olvidan o desconocen los diversos factores contextuales, sociales y económicos que han condicionado y condicionan su desarrollo como ciencia.

Ameyda (2009), señala que el carácter difuso de la imagen de la Psicología como ciencia y profesión se presenta en la imagen indefinida que los estudiantes manifiestan de la profesión. Refiere que para construir la conformación y el desarrollo de identidad de la Psicología es importante conocer ¿qué piensan y sienten los estudiantes de la Psicología? Participó un grupo de estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad de la Habana. A los estudiantes de nuevo ingreso se les preguntó ¿Qué es para ustedes la Psicología?, todos ellos dieron respuestas similares como “para ayudar a las personas”, “para entender a los otros, saber cómo son”, “porque me gusta, es bonita”, entre otras. Con el avance de la carrera las respuestas adquirieron un aspecto más personal, se basaban en el resultado de análisis personales del porqué de la Psicología, generaron respuestas como *“yo me he dado cuenta de que elegí Psicología para poder llegar a ser como mi mamá”, “yo llegué aquí realmente para poder entenderme a mí mismo”, “para mi familia es un orgullo que yo estudie en la universidad, yo quiero darles ese placer”.*, entre otras. La información obtenida estableció la base de la presente investigación

que plantea como objetivo potenciar la reflexión colectiva, como vía para el estudio del imaginario social compartido por los estudiantes, en torno a la Psicología como profesión y como futuros profesionales.

Menciona la autora que a la Psicología se le asocia con la belleza, la delicadeza, la inspiración y la sensibilidad. Refiere que lo anterior pone de manifiesto la congruencia entre esta imagen femenina y el predominio de mujeres en el ejercicio de la profesión y en el proceso de formación del psicólogo en la actualidad. Pero la imagen de la Psicología que tienen los estudiantes es mucho más compleja. El análisis profundo de la información aportada por el grupo durante la experiencia permitió afirmar que la esencia puede ser definida a través de tres palabras: contradictoria, difusa y dicotómica.

Refiere que el carácter contradictorio está dado por la confluencia de elementos positivos, ambivalentes y negativos en la imagen que poseen estos estudiantes de la Psicología. La imagen expresada por los estudiantes corresponde con los símbolos que a través de los tiempos han sido social y culturalmente atribuidos a la Psicología desde el acervo popular. En la sociedad, a juicio de los participantes, predomina una percepción de que la Psicología es una profesión muy bonita. Al decir de estos estudiantes, la palabra bonita es el atributo que más se utiliza para referirse a la Psicología como profesión. La imagen de la Psicología como profesión atractiva y desarrolladora, mediada por valores humanos, constituye un sustento de la autoestima y la autoaceptación de los estudiantes, quienes experimentan auto admiración y satisfacción con el hecho de sentirse y definirse ante “los otros” como estudiantes de Psicología. Esto fundamenta la implicación afectiva expresada por los participantes hacia la Psicología, elemento que constituye un indicador del desarrollo de la motivación profesional en los estudiantes.

Entre los resultados encontrados la autora reporta que los estudiantes perciben que no se valora como merece la utilidad y la necesidad de la profesión del psicólogo. Según los participantes, la Psicología es apreciada en general como una profesión muy bonita pero poco importante, considerándose descontextualizada y alejada de una posición transformadora de la realidad, que no responde a los problemas sociales más emergentes, como es el caso de la educación y la salud. Con ello se observa que el respeto hacia la Psicología como profesión está deprimido a nivel social.

En lo referente al carácter difuso de la imagen que tienen los estudiantes acerca de la Psicología como ciencia y profesión, la autora menciona que se expresa en la percepción indefinida de los límites de la profesión. Los participantes poseen una imagen indefinida de los límites de la Psicología. Basándose en la toma de conciencia de la necesidad de dar respuestas a problemas sociales, los

estudiantes sobredimensionaron su función, al punto de considerar que debe hacerse cargo de una diversidad de problemas que trascienden su alcance como profesión.

Esta imagen difusa de la profesión se asocia también a la insuficiente comprensión de problemas que atañen a la ciencia psicológica. Por un lado, los estudiantes expresaron incertidumbres con relación a la supuesta “falta de objetividad” de la Psicología como ciencia, en contraste con la objetividad reconocida por ellos de las llamadas ciencias duras como la física, la química, la biología, entre otras. En este sentido, se cuestionó el valor científico de la profesión, mostrándose inseguridad con relación a los métodos para el estudio de la subjetividad humana: *“la Psicología es relativa, hay interpretaciones diferentes a un mismo fenómeno y eso nos separa de la objetividad, es poco objetiva”*.

Asimismo, la autora reporta que los estudiantes que participaron en la investigación expresaron una imagen de la Psicología más teórica que práctica, que pone de manifiesto una visión de ruptura entre la teoría y la práctica en la profesión del psicólogo, lo que constituye otro sentido de contradicción en la imagen de la Psicología que tienen estos estudiantes. Dicha ruptura se expresa en la percepción que tienen ellos de los espacios de práctica profesional como “contextos enajenados de la teoría”. En torno a esta visión dicotómica teoría-práctica, se expresa como línea de sentido el cuestionamiento del valor práctico de la Psicología, asociado al problema de la desvalorización de la profesión. Esta línea de sentido surge en el grupo, a través de la relación que los sujetos establecen a nivel simbólico entre la sociedad, la familia, la profesión y la condición como estudiante de Psicología y futuro profesional. Las situaciones representadas a la manera de la multiplicación dramática presentan una imagen de la familia como demandante a los jóvenes de la aplicación de sus conocimientos lo que es vivenciado por estos como una necesidad de reafirmar el valor práctico de los estudios de la carrera. Esta situación se presenta asociada a sentimientos de sobre exigencia, frustración y minusvalía por la sensación de incapacidad para dar respuesta a estas demandas.

La autora concluye que los resultados permitieron conocer que la imagen de la Psicología que poseen los estudiantes que participaron de la investigación, expresa un carácter contradictorio, difuso y dicotómico. Constituyen fuentes de identificaciones positivas con la Psicología, los valores humanistas atribuidos a esta, su visión como una profesión atractiva y como una ciencia joven y en construcción. Paradójicamente, se expresaron elementos de desvalorización de la profesión, como son, la insuficiente remuneración, la percepción de un limitado reconocimiento social y el cuestionamiento de la ética profesional del psicólogo. Asimismo, la imagen de los estudiantes expresa una indefinición con relación a los límites de la profesión y el perfil profesional del psicólogo; así como una insuficiente comprensión

de ciertos problemas que atañen a la visión de la Psicología como ciencia. Por otra parte, la imagen de la Psicología compartida por la muestra de estudiantes revela cierta dicotomía entre la teoría y la práctica. Se privilegia la función teórica de la ciencia, en detrimento de su valor práctico, que se cuestiona y expresa a modo de incertidumbre.

También la investigación arrojó la existencia de una brecha entre la imagen que tienen los estudiantes de la Psicología y del psicólogo en la actualidad, y el ideal de psicólogo, que se configura a imagen y semejanza del deber ser. La imagen ideal del psicólogo se expresa a modo de idealización; se trata de un ideal romántico y despersonalizado de la práctica, desde una concepción academicista de la ciencia psicológica y el déficit de una cultura de autorreflexión.

Covarrubias (2013), menciona que los últimos datos publicados en los anuarios de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES, 2007), la Psicología ocupa el quinto lugar entre las carreras más pobladas del país, con una matrícula nacional de 82 160 alumnos (21% hombres y 79% mujeres), lo que representa el 4.5 % de la matrícula total de licenciatura del país, superando carreras con mayor demanda tradicional como Medicina y Ciencias de la Comunicación, entre otras. La autora refiere que históricamente existe un cuestionamiento, que actualmente persistente, sobre el estatus profesional de la Psicología como profesión, caracterizada por la indeterminación de su práctica profesional a la que se le atribuyen diferentes roles, estereotipos, imágenes o atributos profesionales.

De acuerdo con esta autora, las representaciones que tiene el estudiante de sí mismo en el ejercicio de una profesión, provienen de las interacciones con los demás, en tiempos y espacios diferenciados mediados por la comunicación, lo que implica un proceso de construcción en constante transformación, de acuerdo con la apropiación que hace de su biografía, su presente y su futuro. La identidad tiene que ver con la organización que el individuo hace de las representaciones que tiene sobre sí mismo y de los grupos a los cuales pertenece. “Si esas representaciones o concepciones son compartidas por un grupo y se vinculan a sus disposiciones y coincidencias en gustos, expectativas, visiones, creencias, aluden al ethos de la profesión” (Covarrubias, 2013:117). La autora define el término “Ethos como la representación cultural de la conformación de identidad profesional dentro de un campo socialmente estructurado”, el cual se relaciona con el “habitus”, término que define “el conjunto de disposiciones internas, que a la vez son condicionadas socialmente, disposiciones y coincidencias en gustos, expectativas, visiones, creencias”. Lo que conduce a una identidad profesional.

El objetivo de esta investigación fue analizar las representaciones que tienen estudiantes de la carrera de Psicología de la FES Iztacala de su carrera como

profesión. Se enfocó en la opinión de los estudiantes sobre la imagen social de la Psicología y la imagen de ellos mismos como profesionales de la Psicología. Para ello se indagaron las representaciones acerca de la imagen social de la Psicología, de su práctica, desarrollo e identidad profesional, así como las expectativas o aspiraciones cumplidas durante su formación profesional. Se analizaron las representaciones sociales de los estudiantes que en el ámbito educativo cobran gran relevancia, pues a partir de ellas se explican los fenómenos que no se aprecian a simple vista, pero que afectan o influyen en los procesos de formación profesional.

Para la autora el concepto de representación social que emplean se refiere a los rasgos de perspectivas individuales y culturales, que se consideran formas de apropiación del mundo exterior. Así como a las representaciones que describen los sentidos y se construyen a partir de experiencias que en su mayoría son sociales y culturales, y se expresan a través de los procesos de comunicación (Moscovici et al. 1986; Coll y Miras, 1993). Donde la principal aportación es la información explicativa que ayuda ajustar las acciones y prácticas educativas durante la formación profesional, con base en las necesidades de los estudiantes y de acuerdo con las condiciones institucionales y contextuales en las que opera un currículo.

Refiere la misma autora, que “las representaciones sirven como marcos de percepción e interpretación de la realidad, es decir, como un conjunto de informaciones, creencias, opiniones y actitudes a propósito de un objeto determinado”. Y se originan de la estructura que orienta los comportamientos y prácticas de los estudiantes. También menciona que cada individuo construye sus esquemas de representación y actuación a partir de los esquemas de interpretación y acción aceptados en su comunidad cultural. En este sentido, refiere que “las representaciones simbólicas individuales son apropiaciones singulares del caudal de representación simbólica colectiva y el problema para explicar el psiquismo individual es comprender la naturaleza de los procesos simbólicos y los fenómenos de construcción de significados individuales que residen en la mente del individuo y cada uno construye su modo peculiar de representar la realidad y operar en ella, pero sus orígenes y consecuencias son claramente sociales”.

Los resultados permitieron comprender la apropiación de los procesos de socialización y escolarización, además de poder predecir las formas en que asumen el rol e identidad profesional los egresados. Se buscó conocer el grado de reconocimiento o legitimación social de la profesión, y comprender las formas de representación y significación de los estudiantes, como referentes para reflexionar y entender la cultura e identidad profesional, entendida ésta como la imagen que el individuo tiene de sí mismo en el desarrollo de la profesión. También resaltan la importancia de los procesos de socialización durante la formación profesional. Siendo fundamentales los espacios y desarrollo de socialización en el contexto

educativo para la construcción de la identidad profesional. Señalan que las concepciones, significados, representaciones o creencias sobre la profesión influyen en la construcción de los saberes especializados de la profesión, y por tanto en la conformación de una identidad profesional. Otro resultado encontrado refiere que el profesor no tiene un peso definitivo, su influencia depende de varios factores, entre los principales se encuentran las ideas o concepciones que los estudiantes tienen acerca de la profesión, los contenidos y quehaceres especializados, las condiciones y características para incorporar a los estudiantes al proceso educativo, así como las aspiraciones y expectativas con las que ingresan a la carrera.

Las conclusiones a las que llegaron fueron que las representaciones de los estudiantes de la carrera de Psicología en Iztacala no corresponden con el perfil profesional de egreso, ni a las demandas sociales y ocupacionales que exigen los actuales escenarios globales de la economía y el empleo. Otra conclusión a la que llegaron fue que la indeterminación social e imprecisión profesional con la que la mayoría de los estudiantes representan a la Psicología, les impide reconocer la legitimidad que la Psicología tiene en la actualidad, esto se debe a las experiencias durante la formación profesional. Además, como bien lo menciona Monroy (2003:79), los académicos se han profesionalizado en la docencia, pero se han desvinculado de los servicios profesionales y los estudiantes en general perciben positivamente el desarrollo profesional de la Psicología dado su objeto de estudio, desarrollo científico y naturaleza comprehensiva e interdisciplinaria.

En el siguiente capítulo se describe la metodología que se utilizó para la realización de la investigación.

# **CAPÍTULO 3**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo, se describe la metodología que se utilizó para realizar la investigación. Se detalla el contexto donde se llevó a cabo; se mencionan las características de la población de estudio, así mismo se especifica el instrumento utilizado para la obtención de la información y al final del capítulo se menciona cómo se analizaron los datos.

### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es de tipo descriptivo y de corte cualitativo. De acuerdo en Hernández, Fernández y Baptista (2003), la investigación descriptiva busca comprender e interpretar los fenómenos, las conductas o los eventos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes y constatar sus características, para presentar una interpretación correcta del hecho.

Es una investigación que evalúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir, no hay manipulación ni estimulación de la realidad. Se estudia a los individuos en su entorno o en ambientes naturales y en su cotidianidad, para comprender diferentes comportamientos que se producen en un determinado contexto y, en esta investigación para encontrar sentido y significados a las representaciones de las personas que participaron en la investigación.

Con base en Hernández, Fernández y Baptista (1997), la técnica empleada fue un estudio de caso, en el que se consideró la característica de antes y después. La finalidad de emplear este tipo de estudios fue conocer cómo funcionan todas las partes del caso para crear hipótesis, para alcanzar niveles explicativos de supuestas relaciones causales encontradas entre ellas, en un contexto natural concreto y dentro de un proceso dado. Dicha técnica nos permitió describir y explicar el fenómeno estudiado.

### **3.2 ESCENARIO**

La investigación se realizó en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur, de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicada en la Ciudad de México. Se trabajó tanto en el turno matutino como del vespertino.

La Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (ENCCH) plantel sur, es uno de los cinco planteles, a nivel bachillerato incorporado a la UNAM, se encuentra ubicado al sur de la Ciudad de México, se sitúa en una zona económica alta, cuenta con todos los servicios, como alumbrado público, calles en buen estado, seguridad policial, entre otros, y es uno de los más demandados por los alumnos que acuden de escuelas particulares de clase media y media alta. Este plantel es el único que está dentro de la zona de Ciudad Universitaria, y ese simple hecho lo convierte en el preferido y en el mejor ubicado.

De acuerdo con el documento para la discusión de la comunidad del CCH (2013), los principios pedagógicos y filosóficos que dieron origen a la ENCCH se basan en recuperar el sentido profundo de la educación. Es un sistema de enseñanza media superior que propone poner mayor énfasis en el aprendizaje, que en la enseñanza; en la formación más que en la información, con responsabilidad, participación democrática, autodisciplina, respeto, compromiso social y libertad, con actitud creadora e interdisciplinaria, que pretende integrar a los estudiantes en un contexto cultural previo, que sean actores y responsables de su propia formación y aprendizaje y situarlos como sujetos creadores de la cultura, capaces de obtener, jerarquizar y validar información, utilizando instrumentos clásicos y tecnológicos para resolver con ello problemas nuevos, así como de desarrollar el hábito de la lectura y del pensamiento, de sintetizar y comprender lo que lee, que adquiera una cultura matemática y de fenómenos sociales, de despertar la curiosidad de investigar nuevas cosas y saber más, todo esto para crecer como individuo y transformar su medio. También busca que sean poseedores de conocimientos sistemáticos en las principales áreas del saber, de una conciencia creciente de cómo aprender, de relaciones interdisciplinarias en el abordaje de sus estudios, de una capacitación general para aplicar sus conocimientos, formas de pensar y de proceder, en la solución de problemas prácticos. Además, incluye actividades extra-clase de carácter psicopedagógico, cultural, técnico y de educación física, como parte de la formación integral del estudiante. Con todo ello, se busca obtener las bases para cursar con éxito sus estudios superiores y ejercer una actitud permanente de formación autónoma. Está propuesta es distinta a los modelos educativos tradicionales.

Asimismo, esta concepción dinámica del aprendizaje tiene como fin el desarrollo integral de la personalidad del alumno, su realización plena en el campo individual y su desempeño satisfactorio como miembro de la sociedad. Por ello, el trabajo del docente del colegio consiste en dotar al alumno de los instrumentos metodológicos necesarios para poseer los principios de una cultura científica-humanista y lograr un aprendizaje significativo.

Al respecto el Documento del Colegio de Ciencias y Humanidades (1979), menciona que la educación se centra en el aspecto formativo y no en la transmisión de conocimientos, por lo que las distintas materias en las áreas no son una agrupación arbitraria ni mucho menos meramente administrativa y práctica. En su inserción en el plan de estudios a través de las áreas, se conciben las asignaturas, en las cuales se muestran las materias, como manifestaciones de la cultura básica que la institución es responsable de transmitir. A esta cultura contribuyen las asignaturas con aportaciones que les son específicas, o bien que comparten con las demás asignaturas. En este contexto, es necesario enfatizar la importancia que los alumnos adquieran una visión interdisciplinar, tanto de sus elementos conceptuales, metodológicos y teóricos, como de los conocimientos específicos necesarios, para jerarquizarlos y percibir las relaciones que mantienen entre sí y con los de otras materias.

El Documento del Colegio de Ciencias y Humanidades (1979), explica el plan de estudios a través un esquema que divide las materias en obligatorias y optativas. Las materias obligatorias permiten que el alumno adquiera flexibilidad en el aprendizaje al trabajar, fundamentalmente, con los métodos experimentales e históricos; se imparten en los primeros cuatro semestres; y las materias optativas permiten que adquieran y profundicen en las especialidades de diversos campos de conocimiento; y los alumnos eligen las asignaturas de entre cinco opciones, en los últimos dos semestres. La materia de Psicología se ubica en cuarto lugar entre las materias optativas que se imparten en quinto y sexto semestres, y junto con las otras contribuye a proporcionar la cultura básica general.

El Programa de Estudio del Área de Ciencias Experimentales (2016), describe los objetivos generales de los cursos de Psicología I y II, plantean que el estudiante:

- Comprenda que la Psicología está formada por una amplia diversidad de paradigmas, teorías, modelos y métodos de trabajo.
- Reconozca que la Psicología, como otras ciencias, tiene múltiples relaciones con la sociedad en que se desarrolla y cumple también una función social.
- Desarrolle habilidades de análisis e interpretación del comportamiento humano en el contexto de la vida cotidiana.
- Desarrolle habilidades de trabajo intelectual y socioafectivas para lograr un pensamiento flexible, crítico y creativo que le permitan elaborar juicios con autonomía y generar sus propias estrategias para acceder al conocimiento.
- Asuma y fortalezca los valores de tolerancia y respeto hacia sí mismo, los demás y el entorno.

De igual manera, el Modelo educativo del colegio reconoce la importancia del aprendizaje de los conceptos matemáticos y que el estudiante sea capaz de apropiarse y construir nuevos conocimientos, y que la matemática es una disciplina

en constante desarrollo en la que aprender se relaciona íntimamente con la participación activa del estudiante en la construcción de resultados matemáticos; en dicha participación, es relevante la disposición de plantear y resolver problemas, abstraer, inventar, probar y encontrar el sentido a las ideas Matemáticas, esto es, desarrollar Matemáticas, proceso en el que es muy importante encontrar el sentido a las relaciones, separarlas y analizarlas para distinguir sus conexiones con otras ideas.

En el documento *Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado (2004)*, menciona que las Matemáticas constituyen un pilar insustituible en el desarrollo científico, tecnológico y cultural del mundo actual y surge de la búsqueda de explicaciones de los fenómenos naturales que llevan al hombre a identificar y analizar tanto las relaciones cuantitativas, como las características de las formas espaciales del mundo real. Y se establece como elemento indispensable para comprender, estudiar, modelar y hacer predicciones sobre el entorno físico y social; representa una parte importante de la herencia cultural de la humanidad, producto de un gran número de pensadores; contribuye a la formación intelectual del individuo y, por todo ello, reclama un lugar importante en el currículo de toda institución educativa de nivel medio superior.

Asimismo, describe qué para completar la formación matemática del estudiante, en los dos últimos semestres se ofrecen asignaturas optativas encaminadas a consolidar conocimientos requeridos para cursar estudios superiores. Así, para estudiar los fenómenos físicos y sociales. A partir de su variación y rapidez de cambio, se ofrece el *Cálculo Diferencial e Integral*, que forma parte importante del currículum de licenciaturas de corte científico y técnico, a la vez que auxilia los estudios de economía y administración. Una segunda opción es *Estadística y Probabilidad*, disciplinas científicas cuyos conceptos y técnicas juegan un papel muy importante en las actividades profesionales de todas las ciencias, ya que su función principal consiste en elaborar principios y métodos para construir modelos teóricos que permitan describir, analizar e interpretar los procesos estudiados y en consecuencia tomar decisiones frente a la incertidumbre.

Los Programas de Estudio del Área de Matemáticas (2016), describe que el enfoque de las materias de Cálculo Diferencial e Integral y Estadística y Probabilidad, al igual que en los semestres previos, persiguen la adquisición de conceptos y procedimientos, el desarrollo de habilidades y actitudes y la adopción de formas de trabajo y de comportamiento encaminados a favorecer los propósitos educativos del Colegio. Por ello, con los cursos de las materias optativas de quinto y sexto semestres, se busca que el alumno logre:

### **En Cálculo Diferencial e Integral:**

- Comprender el significado de un proceso infinito y su relación con los conceptos de límite, derivada e integral.
- Comprender y manejar el concepto de derivada, a través de sus diversas representaciones, utilizándolo para resolver problemas de rapidez de cambio y de optimización.
- Analizar el comportamiento de una situación o fenómeno modelado mediante una función real de variable real.
- Comprender la relación entre derivada e integral, que se sintetiza en el Teorema Fundamental del Cálculo.
- Relacionar la integral definida de una función con el área bajo la curva y obtener su valor, utilizando la anti derivada o mediante un proceso infinito de aproximaciones numéricas y aplicarla en problemas de diversos contextos.
- Construir modelos de situaciones o fenómenos, a partir de conocer el comportamiento de su rapidez de cambio, utilizar el modelo para obtener información sobre el fenómeno e incluso hacer predicciones y analizar algunas limitaciones del modelo generado.
- Valorar el potencial de aplicaciones del Cálculo Diferencial e Integral, cuyos conceptos, técnicas y procedimientos permiten modelar y analizar situaciones y fenómenos de la naturaleza y la sociedad que involucran variación.

### **En Probabilidad y Estadística:**

- Analizar, representar e interpretar el comportamiento de un conjunto de datos extraídos de una población.
- Definir en un estudio estadístico a la población, elegir la muestra y establecer la variable de estudio.
- Construir modelos de correlación que determinen la relación entre dos variables de una misma población.
- Construir el modelo de una situación o fenómeno que involucra aleatoriedad, y utilizar los conocimientos adquiridos sobre funciones de distribución de probabilidad para analizar e incluso predecir el comportamiento de dicha situación o fenómeno.
- Valorar el concepto de función de distribución de probabilidad para la representación, estudio y análisis de situaciones y fenómenos físicos, biológicos y sociales que involucran aleatoriedad.

- Calcular e interpretar estadísticos de una muestra extraída de la población, para construir intervalos de confianza para la media y la proporción e inferir el valor del parámetro.
- Construir una prueba de hipótesis para la media y la proporción de la población.

### **3.3 PARTICIPANTES**

El tipo de muestra utilizada en la investigación no fue probabilístico, no se buscó la generalización en términos de probabilidad. Según Ragin, Saumure y Given (en Hernández, Fernández y Batista, 2003), a este tipo de muestra también se le conoce como “guiadas por uno o varios propósitos”, pues la elección de los elementos depende de razones relacionadas con las características de la investigación.

El criterio para la selección de la muestra dependió de que los participantes tuvieran conocimiento de los datos que los objetivos de la investigación pretendían conseguir y que además accedieran a participar en el estudio de manera voluntaria. Esto es, se seleccionaron estudiantes que estuvieran en el quinto semestre cursando alguna de las asignaturas de Psicología, de Cálculo o de Estadística. La muestra se conformó por seis grupos. Uno por cada una de las tres asignaturas señaladas, tres grupos del turno matutino y tres del turno vespertino.

### **3.4 INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de auto aplicación con preguntas abiertas, el cual se realizó a los estudiantes de la muestra al inicio del curso. El formato está integrado por seis preguntas (ver anexo 1). Las preguntas indagaron las representaciones, esto es, las teorías implícitas que tenían los estudiantes con relación al aprendizaje de la Psicología y de las Matemáticas (Cálculo y Estadística). Este estudio permitió conocer situaciones problemáticas o desfavorables y significados favorables con relación a las disciplinas señaladas. Como el instrumento se aplicó tanto al inicio como al término del semestre escolar, los datos permitieron conocer y comprender la permanencia o el cambio de las teorías implícitas de los estudiantes con relación a la enseñanza y al aprendizaje de las asignaturas en cuestión.

### 3.5 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos recolectados se llevó a cabo a través de un análisis cuantitativo y cualitativo en un estilo de texto libre. Este tipo de análisis de texto libre menciona Fernández (2006) incluye métodos para analizar textos crudos, como palabras clave, el conteo de palabras, las redes semánticas y mapas cognitivos. Permite clarificar segmentos de contenido, comparar los datos, analizar para conocer si son distintos en términos de significado y de concepto. Pero también para indagar las categorías como núcleos en las que giran o se conectan en redes conceptuales.

Para el estudio de datos se trabajó de manera sistemática, siguiendo una secuencia y un orden. Se emplearon procedimientos analíticos sustentados por Miles y Huberman (en Fernández, 2006), para buscar en los estudiantes las representaciones subjetivas e interpretativas con relación al aprendizaje de la Psicología y las Matemáticas (Cálculo y Estadística).

El proceso de análisis:

- Obtener información a través de las respuestas a los cuestionarios, aplicados al inicio y al final del curso.
- Ordenar y clasificar los datos.
- Codificar la información obtenida en categorías para concentrar conceptos, ideas y teorías implícitas.
- Analizar, comparar y triangular la información para relacionarla en categorías y realizar una explicación global.

En el apartado siguiente se muestra la descripción y análisis de los resultados.

# CAPÍTULO 4

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Cálculo

El grupo de Cálculo del turno matutino estuvo conformado por 42 alumnos, de los cuales 18 son mujeres, esto es el 43% y 24 son hombres que corresponden al 57% del grupo; en lo que respecta al turno vespertino se formó por 36 alumnos, de los cuales 8 son mujeres que presentan el 22% y 28 son hombres esto es el 78% del grupo. Como se observa la cantidad de mujeres en el turno matutino es casi la mitad del grupo. Este es un dato relevante que cambia la representación que se tenía en el sentido de que a las mujeres no les interesaban las Matemáticas. En relación con el turno vespertino, por cada cuatro hombres corresponde una mujer. Esto posiblemente se deba a que son menores las mujeres que elegirán carreras del área 1, como cualquiera de las ingenierías. Otra diferencia corresponde al número de alumnos de cada grupo, el grupo de turno matutino lo integran 42 estudiantes, seis alumnos más en comparación con el grupo vespertino.

Al respecto, Damore (2017), explica que de acuerdo con los estereotipos de género se pensaba que las mujeres y los hombres eran biológica y fisiológicamente diferentes, y que ésta diferencia hacía que los hombres fueran aptos para carreras en tecnología y otras ciencias *duras*, mientras que las mujeres no, por qué eran incompetentes para las Matemáticas. En consecuencia, las materias y las carreras estaban fuertemente marcadas por esa visión de género. Las ciencias sociales<sup>1</sup>, tales como la Psicología, la literatura y las artes eran vistas como carreras adecuadas para mujeres mientras que las ciencias supuestamente *duras*, esto es, las ingenierías y las físico Matemáticas, eran percibidas como carreras propias para los hombres. Incluso cuando las mujeres que se graduaban con excelentes calificaciones obtenían menos honores, reconocimientos, premios o publicaciones por sus investigaciones. Este supuesto pudo fundamentar el por qué había menos mujeres estudiando carreras en ciencias, erróneamente consideradas como *duras*.

De igual forma, Rossiter (1993), reitera que la causa de no ver más mujeres en la ciencia era porque se socializaba a las niñas a pensar que las ciencias *físico matemáticas* eran masculinas y a los niños se les impulsaba a pensar que lo femenino era inferior y a la vez se vinculaba el ser hombres con la ciencia. Sin

---

<sup>1</sup> En realidad, la Ciencia Psicológica es multidisciplinaria. Es una ciencia social, por tanto, también considerada en el campo de las Humanidades y a la vez, en la Universidad Nacional Autónoma de México, se le ubica en las Ciencias Experimentales y en el área Químico-Biológica.

embargo, en la actualidad podemos percibir que cada vez más mujeres eligen estudiar ciencias *duras* como la asignatura de Cálculo como preludeo para ingresar a alguna carrera de Ingeniería. Por tanto, es relevante poder observar en el grupo de Cálculo matutino, que cerca del 50% sean mujeres. Hay poca evidencia de que el género de un docente afecte el rendimiento académico de los estudiantes (Antecol, Eren y Ozbeklik, 2012; Holmlund y Sund, 2008, en Talis, 2013). Sin embargo, algunos estudios señalan que las actitudes de las profesoras hacia algunas asignaturas, como las Matemáticas, pueden tener un impacto positivo en el logro de sus alumnas (Beilock, Gunderson, Ramírez y Levine, 2009, en Talis, 2013:17):

“[...] en el campo de la educación, los factores relacionados con los docentes, en especial sus prácticas de enseñanza, son los que más influyen en el aprendizaje de los estudiantes”.

Con relación al rango de edad tanto de mujeres como de hombres se encuentra de los 16 a los 19 años en el turno matutino y de los 16 a los 21 años en el turno vespertino. Los alumnos que tienen 16 años ingresaron al Colegio a los 14 años y posiblemente el alumno que corresponde a 19 años sea su cuarto año y se encuentre recursando la materia; y el alumno de 21 años se ubique como oyente en la materia.

Participantes			Rango de edad				
Turno	Mujeres	Hombres	16 años	17 años	18 años	19 años	21 años
<b>Matutino</b>	18	24	6	28	7	1	0
<b>Vespertino</b>	8	28	4	15	15	1	1

Rango de edad de los estudiantes de Cálculo de ambos turnos.

Como ya se mencionó en el capítulo anterior, los participantes respondieron a un cuestionario de seis preguntas abiertas. A continuación, se describen las representaciones del estudiantado referente a cada una de ellas.

## 1. Representaciones sobre el por qué eligieron Cálculo

Estimamos que “*elegir*” es escoger, seleccionar y sobre todo tomar una decisión. El Diccionario de la RAE (2014), considera que *elegir* proviene del latín *eligĕre* y significa escoger o preferir a alguien o algo para un fin. Un concepto similar a elegir, esto es, la palabra “*decisión*” se origina del latín *decisĭo* y la RAE (2014), la define como la resolución o determinación que se toma respecto a algo. En otra acepción, se conoce como toma de decisiones al proceso que consiste en realizar

una elección entre diversas alternativas. Para Hastie, (en García, 2016), ambos conceptos, elegir y decidir, son similares. Este autor considera que *tomar una decisión* se refiere al proceso entero de elegir un curso de acción.

De acuerdo con Rodríguez, Rabazo y Naranjo (2015), para comprender los procesos de toma de decisiones y de resolución de problemas es necesario tener en cuenta que cada persona afronta la resolución de problemas de forma diferente, basada en su experiencia y en su propia historia de desarrollo humano. Para este autor la toma de decisiones consiste en encontrar una conducta adecuada para resolver una situación problemática, en la que, además, hay una serie de sucesos inciertos; así una vez que se ha detectado una amenaza, real o imaginaria, se decide hacer un plan para enfrentarse a ella. Se analiza la situación, se determinan los elementos que son relevantes para analizar las relaciones entre ellos. Asimismo, García menciona que existen diversos modelos sobre cómo se toman las decisiones y la resolución de problemas. Por ejemplo, menciona el modelo de D'Zurilla y Goldfried, (en Rodríguez, Rabazo y Naranjo, 2015:52), quienes consideran dos dimensiones:

1. Una orientación que incluye las creencias sobre el control que ejerce el individuo sobre la resolución del problema. A su vez tiene dos factores basados en la teoría de la autoeficacia de Bandura (1997):
  - ❖ La creencia en la autoeficacia en la resolución de los problemas. Basada en la expectativa de eficacia.
  - ❖ La creencia que los problemas de la vida se pueden resolver. Basada en la expectativa de resultado.
2. La segunda dimensión, se refiere a una serie de pasos que configuran un proceso ideal de resolución de problemas y toma de decisiones.

De igual manera, Rodríguez, Rabazo y Naranjo (2015), también refiere que un componente sustancial para la elección de decisiones es la orientación al problema, puesto que una visión positiva al problema induce al sujeto a enfrentarlo y da lugar a ver los problemas como retos, ser optimista en el sentido de que los problemas tienen solución, percibir que se tiene una fuerte capacidad para enfrentar los problemas y estar dispuesto a invertir tiempo y esfuerzo en su solución; mientras que una visión negativa al problema implica ver los problemas como amenaza, creer que son insolubles, dudar de la propia habilidad para solucionarlos, frustrarse y estresarse cuando se encuentran frente al problema y se prepara para evitarlo.

Con respecto a la capacidad para tomar de decisiones, los estudiantes, según Piaget, se encuentran al inicio de la etapa final del desarrollo cognitivo (desde los doce años en adelante). Esta etapa se caracteriza por la capacidad para formular hipótesis y ponerlas a prueba para encontrar la solución a un problema. Es una

etapa que también se caracteriza por el inicio de la capacidad para razonar en favor o en contra de los hechos, por tener una visión más abstracta del mundo, por utilizar la lógica formal, y entre otros desarrollos cognitivos y afectivos, por comprender la idea de causa y efecto. Por tanto, es posible que los alumnos posean la capacidad cognitiva para elegir entre las asignaturas de Cálculo, Estadística o Cibernética. Estas asignaturas, al igual que las referentes a las ciencias sociales permiten el desarrollo en sus estrategias de pensamiento y en las habilidades metacognitivas. Los estudiantes están en posibilidad de hacer un análisis adecuado de las situaciones, consecuencias, para tomar decisiones y asumir la responsabilidad de su elección.

El Plan de Estudios del CCH ofrece a los alumnos de 4º semestre elegir las asignaturas que cursarán en 5º y 6º semestres. Sin embargo, no deja de ser una selección regulada por la administración escolar para mantener el equilibrio entre las inscripciones a las asignaturas de las Ciencias y a las Humanidades, con el propósito de que los alumnos reciban una formación con los elementos esenciales de la cultura actual y al mismo tiempo obtengan la preparación requerida para continuar sus estudios superiores. Todos los alumnos de cuarto semestre eligen para 5º y 6º semestre siete asignaturas, con base en la forma que se indica en el siguiente Figura:

1ª opción	2ª opción	3ª opción	4ª opción	5ª opción
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cálculo Integral y Diferencial I y II</li> <li>❖ Estadística y Probabilidad I y II</li> <li>❖ Cibernética y Computación I y II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Biología III y IV</li> <li>❖ Física III y IV</li> <li>❖ Química III y IV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Filosofía I y II (Obligatoria)</li> <li>❖ Temas Selectos de Filosofía I y II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Administración I y II</li> <li>❖ Antropología I y II</li> <li>❖ Ciencias de la Salud I y II</li> <li>❖ Ciencias Políticas y Sociales I y II</li> <li>❖ Derecho I y II</li> <li>❖ Economía I y II</li> <li>❖ Geografía I y II</li> <li>❖ Psicología I y II</li> <li>❖ Teoría de la Historia I y II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Griego I y II</li> <li>❖ Latín I y II</li> <li>❖ Lectura y Análisis de textos Literarios I y II</li> <li>❖ Taller de Comunicación I y II</li> <li>❖ Taller de Diseño Ambiental I y II</li> <li>❖ Taller de Expresión Gráfica I y II</li> </ul>
<p><b>EL alumno debe elegir:</b> Una asignatura de la primera opción, una asignatura de la segunda opción y una asignatura de la primera o la segunda opción.</p>		<p><b>Filosofía es obligatoria</b></p>	<p><b>El alumno debe elegir:</b> Una asignatura de la cuarta opción, una asignatura de la quinta opción y una asignatura de la cuarta o quinta opción. <b>Temas Selectos de Filosofía</b> podrá ser seleccionada entre las opciones de la cuarta o la quinta opción.</p>	
<b>3</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	
<b>TOTAL 7 ASIGNATURAS</b>				

Figura 1. Selección de asignaturas para 5º y 6º semestres.

La elección de las asignaturas de la 1ª y 2ª opción establece esquemas preferenciales que facilitan el paso exitoso a los estudios Profesionales. Se trata de licenciaturas afines a las Áreas de Matemáticas o de Ciencias Experimentales. El esquema preferencial se forma con asignaturas de las opciones primera y segunda; si se trata de licenciaturas afines a las Área Histórico Social o de Talleres del Lenguaje y Comunicación, el esquema preferencial se formará con materias de las opciones cuarta y quinta. El sistema asigna algunas asignaturas a los alumnos de

acuerdo con el esquema y conveniencia que asegure su preparación para los estudios de licenciatura previstos.

Por ejemplo, a los alumnos que decidan estudiar carreras del Área 1, esto es, de Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, elegirán dos asignaturas de la 1ª opción sea Cálculo Integral y Diferencial y otra. Tales materias se caracterizan por promover la habilidad de razonamiento y solución práctica de problemas de tipo cuantitativo, en donde intervienen las operaciones Matemáticas. Para los alumnos que estudiarán carreras del Área 2 Ciencias Biológicas y de la Salud, elegirán asignaturas que requieren equilibrio emocional y control. Seleccionarán dos asignaturas de la opción 2ª y se les asignará automáticamente la asignatura de Psicología. Son alumnos que puedan elegir libremente la asignatura de Cálculo o Estadística. Es importante conocer las representaciones que tienen los estudiantes de lo que les significan las asignaturas de Cálculo o Estadística, sea que las elijan libremente o que les sea asignada automáticamente por el sistema, pues tendrán incidencia en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas. Con base en nuestra investigación realizamos el siguiente análisis sobre las representaciones de los estudiantes al elegir y decidir estudiar la asignatura de Cálculo Integral y Diferencial.

Las representaciones de los alumnos las hemos clasificado en 4 categorías: las que se refieren a necesidad (obligación); las que manifiestan gusto e interés, las que aluden a aprendizaje y otras representaciones hacen referencia a un reto. A continuación, las explicamos

**a) Por necesidad.** El diccionario de RAE (2014), define “*necesidad*” como aquello a lo cual es imposible sustraerse, faltar o resistir y “*obligación*” a aquello que alguien está obligado a hacer. Como ya lo habíamos explicado anteriormente los alumnos que estudiarán alguna de las Ingenierías, el sistema les asigna la materia automáticamente, es por esto, que sienten la obligación de presentar dicha asignatura.

Al respecto, Zúñiga (2007), argumenta que la ingeniería trata de explicar los objetos de estudio mediante ecuaciones diferenciales, cuyo propósito es aclarar y predecir el objeto de estudio, de modo que el Cálculo es **necesario** para explicar, resolver y controlar las ecuaciones.

Para Ruiz, Carmona y Montiel (2016), el Cálculo es **importante** porque ayuda a modelar matemáticamente cualquier fenómeno que dependa del tiempo por ello existen ecuaciones diferenciales que, si se sabe plantearlas bien y resolverlas de la manera adecuada se obtendrá el comportamiento de un circuito, de un sistema mecánico, de una estructura y entre otras, para conocer los procesos de corrosión. Además, es una herramienta que auxilia a resolver una variedad de problemas, tales

como calcular la fuerza por unidad de área, el momento de un sistema de fuerzas distribuido, obtener el centro de gravedad de un cuerpo de geometría no identificada, por ejemplo.

Por tanto, al proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales de Cálculo le serán de **utilidad** en la interpretación, planteamiento y resolución de problemas específicos de su carrera.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino 24 alumnos (57%) y en el turno vespertino 21 alumnos (58%), que se justifican al expresar, que la materia de Cálculo es necesaria para llevar a cabo su carrera de manera eficiente. En la comparación entre los grupos encontramos una diferencia de 1% más en el turno vespertino, esto nos indica que hay más alumnos en el grupo de la tarde que expresan que la asignatura es necesaria para su carrera (ver Figura 2).

Ejemplos de sus representaciones:

- *“Mi carrera me la metió automáticamente”* Adriana (AaCM) <sup>2</sup>
- *“La carrera que quiero pedía Cálculo como materia obligatoria”* Julia (AaCM).
- *“La materia es obligatoria para mi carrera”* Uriel (AoCM).
- *“Me asignaron Cálculo por la carrera que metí”* Ignacio (AoCV).
- *“Es una materia obligatoria para mi carrera”* Janet (AaCV).
- *“Porque la carrera que elegí me pide obligatoriamente cursar esta materia”* Joanna (AaCV).
- *“Porque es una materia que me va a ayudar en mi carrera y creo es necesaria”* Jorge (AoCV).
- *“Porque es una materia que voy a necesitar para la Facultad”* Ariel (AoCM).
- *“Porque es una materia necesaria para estudiar para mi carrera”* Ernesto(AoCM)
- *“Porque es una materia que necesito para la carrera que quiero estudiar”* Luis (AoCM).
- *“Porque me pareció muy interesante además de que era una materia obligatoria para mi carrera”* Aarón (AoCV).

En estas representaciones observamos que los alumnos expresan que no eligieron la asignatura. Indican que ésta les fue impuesta automáticamente por el sistema como lo menciona Adriana (AaCM), Julia (AaCM), Uriel (AoCM), Ignacio (AoCV), Janet (AaCV) y Joanna (AaCV). Sin embargo para otros estudiantes como Jorge (AoCV), Ariel (AoCM), Ernesto (AoCM) y Luis (AoCM) consideran que la materia de Cálculo es necesaria para su carrera. Para otros como Aarón (AoCV), ven interesante la materia, sin dar mayor trascendencia al hecho de que fue asignada, sin embargo, no revelan gusto o rechazo por dicha asignatura.

---

<sup>2</sup> Definición de código: Nombre del alumno (a), Aa= alumna, Ao= alumno, C= Cálculo, M= matutino, V= vespertino.

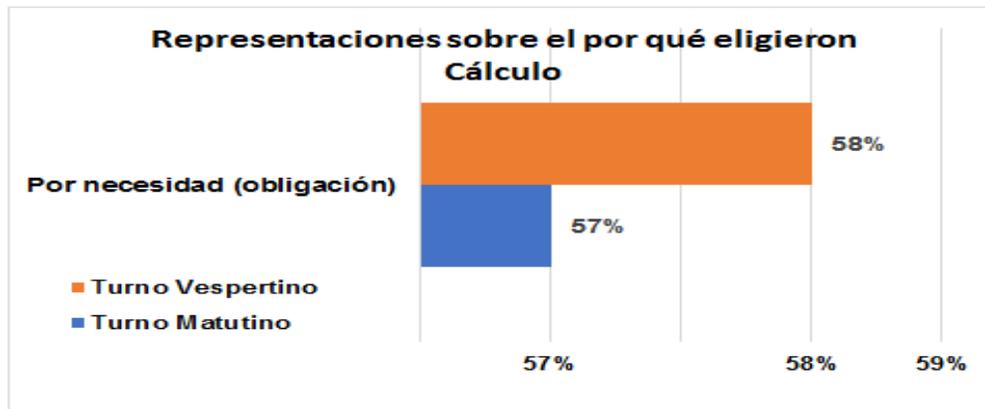


Figura 2. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Cálculo en relación con la primera categoría “Por necesidad (obligación)”

**b) Por gusto e interés.** La RAE (2014), define por *gusto* el desear, querer o agradar, algo que resultar atractivo y parecer bien, tener complacencia en algo o alguien y el concepto de *interés* como dar valor, tener inclinación, conveniencia o beneficio hacia algo.

Para Hidalgo, Maroto y Palacios (2004), las actitudes hacia las Matemáticas se refieren a la valoración, al aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, destacan el componente afectivo al cognitivo, el cual se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc. Asimismo, estos autores, mencionan que las creencias que se tienen sobre las Matemáticas son componentes del conocimiento subjetivo implícito del individuo sobre su enseñanza y aprendizaje. Este conocimiento según los autores está basado en la experiencia. Las creencias del estudiante se categorizan en términos del objeto de creencia que se tiene acerca de las Matemáticas; sea acerca de la capacidad de uno mismo; acerca de la enseñanza de las Matemáticas; o bien, creencias acerca del contexto en el cual la educación matemática acontece.

La experiencia que tiene el estudiante al aprender Matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias. Otro aspecto, que influye en el gusto por las Matemáticas, posiblemente se deba a que puedan comprenderlas. Probablemente son alumnos que tuvieron buenos profesores y que despertaron en ellos el interés por la disciplina.

Las Matemáticas son una disciplina que requieren para su asimilación esfuerzo y uso de estrategias cognitivas de orden superior como analizar, sintetizar y evaluar. Lo cierto es que la generalidad de las disciplinas requiere habilidades de orden superior. También encontramos representaciones que reconocen que las Matemáticas son *difíciles*, por lo que hay quienes huyen de las ellas, de manera

contrapuesta, también encontramos que hay quienes las adoran. Esta reacción está condicionada por las creencias que tienen sobre sí mismos y sobre las Matemáticas.

Este rechazo puede explicarse por la percepción dicotómica de facilidad o dificultad y por el gusto o el rechazo, los alumnos que les gustan las Matemáticas han construido representaciones en el sentido de que las consideran como una materia divertida y fácil, además, piensan que tienen la capacidad suficiente para afrontar con éxito las tareas asociadas con el conocimiento matemático y tienden a asociarlas con Cálculo mental, lógica, números, operaciones y con mayor frecuencia con pensar, razonar y utilidad.

Una explicación a lo anterior, la encontramos en la visión de la Teoría de los Trazos de Hintzman, la cual refiere que el aprendizaje se explica en relación a las asociaciones implícitas que las personas vinculan entre la causa y efecto de los hechos.

En esta investigación encontramos 17 alumnos (40%) en el turno matutino y nueve estudiantes (25%) en el turno vespertino, hacen referencia a que su elección por la asignatura de Cálculo se debió porque la consideraron interesante. Además, reconocen su gusto por las Matemáticas y disfrutaban mucho de ellas. En la comparación entre ambos grupos encontramos que, el grupo del turno matutino fue 15% más los alumnos prefieren las Matemáticas (ver Figura 3).

Algunos ejemplos de sus representaciones:

- *“Porque me gusta el área de las Ciencias Matemáticas”* Diego (AoCV).
- *“Porque me agradan mucho las Matemáticas”* Erika (AaCM).
- *“Porque me gustan las Matemáticas y todo lo que conlleva esta materia”* Víctor (AoCV).
- *“Porque la carrera que quiero es necesaria pide Cálculo, pero la verdad es que me gustan las Matemáticas”* Abigail (AaCM).
- *“Porque me gustó más que Estadística y me parece interesante”* Juan (AoCV).
- *“Tenía la opción de otras dos materias más, pero esta es la que más me gustó”* Edson (AoCM).
- *“Porqué me parece interesante la materia y me gustan las Matemáticas, además de ser vital para mi carrera”* Alejandro (AoCM).
- *“Me parece interesante y constructivo para mi formación académica, además es necesaria me sirve para mi carrera”* Rubén (AoCM).
- *“Porque aparte de que lo requería mi carrera, la escogí porque me era más interesante que Estadística”* Francisco (AoCV).
- *“Me gusta porque se tiene que razonar mucho”* Alberto (AoCV).
- *“Porque me gustan las Matemáticas y como decían que era difícil me llamó más la atención”* Mariana (AaCM).
- *“Porque quería seguir con el tema, en mi anterior año mi profesor de Matemáticas me metió más interés en la misma”* Abraham (AoCV).

Como vemos en estas representaciones los alumnos reconocen y expresan su gusto por las Matemáticas como lo expresan Diego (AoCV), Erika (AaCM), Víctor

(AoCV) y Abigail (AaCM), este gusto que manifiestan lo podemos explicar a través de la Teoría de Procesamiento Distribuido en Paralelo que refiere que la información recabada de las experiencias y del entorno se almacena en varias partes de la memoria, y es recuperada aquella que mejor se adapta a las características de la actividad o demanda que las hace necesaria, de igual manera esta teoría nos ayuda a explicar porque los alumnos manifiestan en su elección la utilidad de la asignatura, tal como también lo manifiestan Juan (AoCV) y Edson (AoCM) donde es clara su preferencia por la materia de Cálculo, puesto que podían elegir entre Estadística y Cibernética.

Otros alumnos como Alejandro (AoCM), Rubén (AoCM) y Francisco (AoCV) refieren que además de que es una materia que la requiere su carrera, les pareció interesante. En el caso de Alberto (AoCV) también busca desarrollar habilidades como analizar y argumentar. Otra respuesta interesante que encontramos fue la de Mariana (AaCM), que no le importaron los comentarios sobre que la materia era difícil, por el contrario, la curiosidad aumento su interés por la materia. Para otros estudiantes como Abraham (AoCV), reconocen que su gusto por las Matemáticas y su elección por la materia fue encausado por algún profesor.

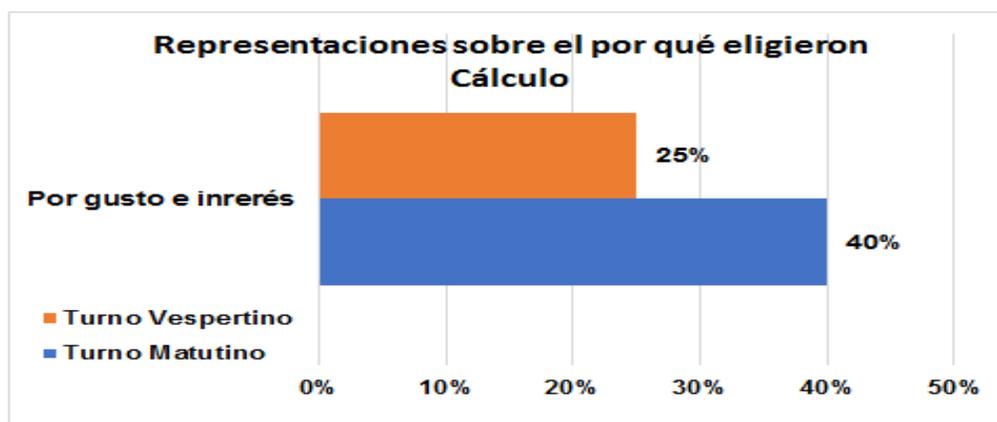


Figura 3. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Cálculo en relación con la segunda categoría "Por gusto e interés".

**c) Por aprendizaje.** Para Nevid (2011), el aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes; es un concepto fundamental en la didáctica que consiste en adquirir conocimientos a partir de determinada información percibida, esto es, obtener nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, de la experiencia, la instrucción y la observación. El aprendizaje está relacionado con el desarrollo personal y es favorecido cuando el individuo está motivado.

Para estos alumnos el adquirir conocimientos es importante para su formación académica y crecimiento propio, lo que sugiere que son individuos que poseen confianza en sí mismos, autosuficientes que confían en sus capacidades.

Al respecto, Caballero, Blanco y Guerrero (2007), refieren que las creencias sobre uno mismo como aprendiz de Matemáticas tienen una fuerte carga afectiva en relación con la confianza, el autoconcepto y la atribución causal del éxito y fracaso escolar y la implicación de los alumnos en el proceso de aprendizaje aumenta cuando se sienten competentes, cuando confían en sus capacidades y cuando tienen expectativas de autoeficacia. Por otra parte, el aprendizaje se ve favorecido a causas internas, variables y controlables, cuando por ejemplo se cuenta con esfuerzo personal, perseverancia, y planificación. En cambio, los fracasos son atribuidos, cuando la persona asume que tiene escasa capacidad. También el aprendizaje puede verse desfavorecido si los éxitos se atribuyen a causas externas e incontrolables, tales como la suerte o la facilidad de la tarea.

En el acopio de datos de nuestra investigación encontramos solamente cinco alumnos (3%) en el turno matutino y en el turno vespertino únicamente dos alumnos (6%), que refieren que su elección se basó en conformar mayores conocimientos en su desarrollo académico, es decir, eligieron la materia de Cálculo porque para ellos era más importante aprender, aunque la asignatura no sea requerida en su carrera. En comparación entre los grupos, con relación a esta categoría, encontramos una diferencia menor del 3% en el turno matutino, lo que significa que hay más alumnos en el turno vespertino que eligieron la materia porque les gusta aprender (ver Figura 4).

Estos son algunos ejemplos de sus representaciones:

- *“Pues es necesario para la carrera que elegí y aparte me gustaría aprender”* Isaac (AoCV).
- *“Porque la necesitaba en mi carrera y quería aprender Cálculo también”* Manuel (AoCV).
- *“Porqué quiero aprender”* Vanya (AaCM).
- *“Para tener más conocimiento sobre el tema”* Andrea (AaCM).
- *“Para complementar mis estudios y comprender mejor los problemas relacionados con el Cálculo en derecho como problemas financieros”* David (AoCM).

Hemos señalado que estos alumnos eligieron la asignatura, no solo porque era necesaria para su carrera como lo refiere Isaac (AoCV) y Manuel (AoCV), sino también por el interés de aprender Cálculo como lo manifiesta Vanya (AaCM), Andrea (AaCM) y David (AoCM).

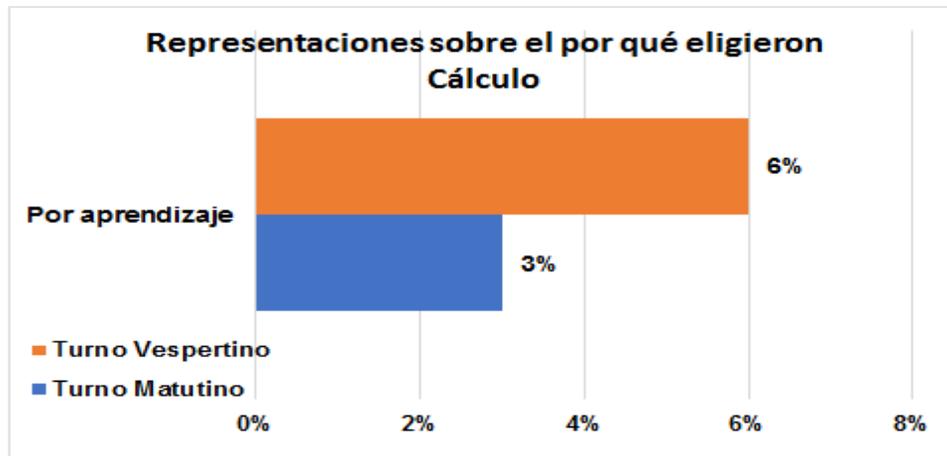


Figura 4. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Cálculo en relación con la tercera categoría “Por aprendizaje”.

**d) Por reto.** Según RAE (2014), en su cuarta acepción define el concepto de *reto* como el objetivo o empeño difícil de llevar a cabo, y que constituye por ello un estímulo y un desafío para quien lo afronta.

En nuestra investigación encontramos únicamente en el turno vespertino cuatro alumnos (11%), exponen que su elección de la materia de Cálculo se debió, a que representaba un reto personal. Reconocen que no será fácil y requerirán de mayor esfuerzo. A diferencia con el grupo de Cálculo del turno matutino, esta categoría no se presentó en las representaciones de los alumnos, lo que nos indica que para los alumnos del turno matutino no sienten la asignatura como un reto (ver Figura 5).

Ejemplos de sus representaciones:

- *“Porque creo que es un reto para mí ya que pienso que es una materia en la que se exige mucha concentración y atención”* Alejandro (AoCV).
- *“Porque es un reto personal, además quiero usarlo para comprender y desarrollar conocimientos y procesos lógicos complejos”* Rubén (AoCV).
- *“Porque es una materia que representa un reto en el cual desarrollo habilidades óptimas en torno a la matemática y su aplicación”* Oswaldo (AoCV).
- *“Porque las clases de Matemáticas me interesan mucho ya que es algo que se me dificulta y me gusta lograr cosas difíciles”* Juan (AoCV).

En estas representaciones vemos que los alumnos conciben las Matemáticas como un reto, por ser un área complicada, asimismo consideran que para llevar la materia de Cálculo se requiere desarrollar habilidades cognitivas como concentración y atención para su comprensión, como lo como lo manifiesta Alejandro (AoCV), Rubén (AoCV) y Oswaldo (AoCV). Sin embargo, para otros

estudiantes como Juan (AoCV) las Matemáticas se les dificultan, y es por eso, por lo que la quieren cursar, puesto que la ven como un reto que quieren lograr.

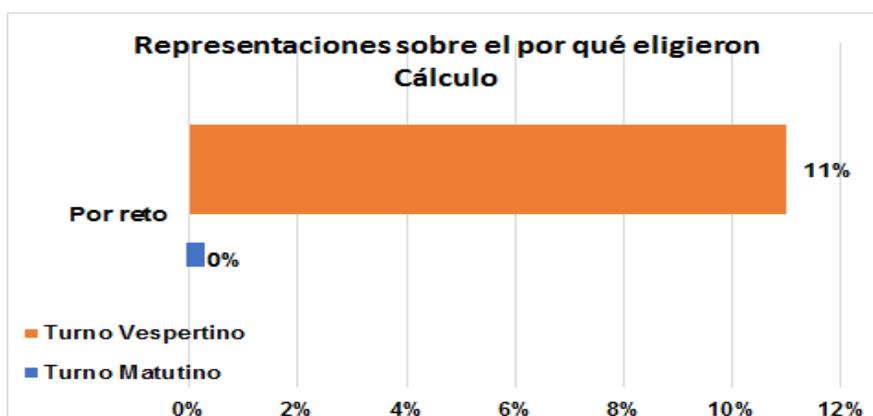


Figura 5. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Cálculo en relación con la cuarta categoría "Por reto".

En la siguiente Figura hacemos una comparación de las representaciones sobre el por qué eligieron la asignatura de Cálculo en las cuatro categorías: "Por necesidad (obligación)", "Por gusto e interés", y "Por aprendizaje" y "Por reto".

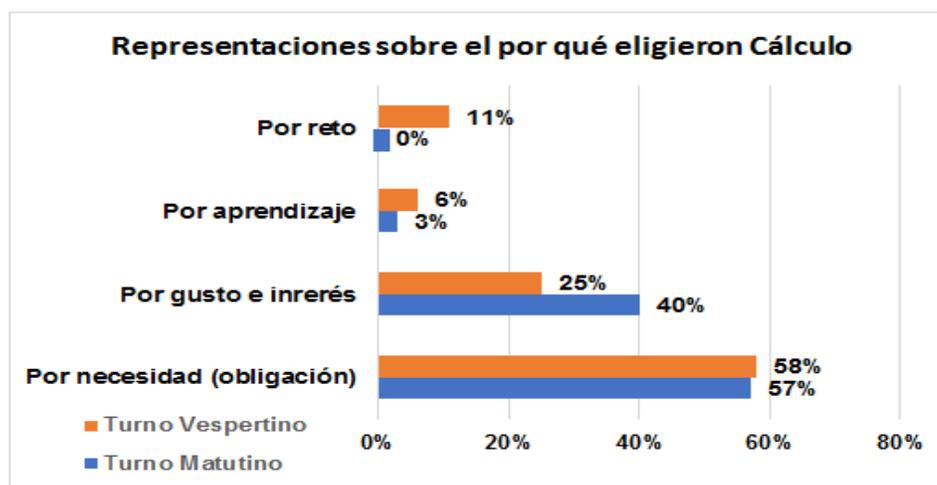


Figura 6. Comparación entre turnos en relación con la elección de la asignatura de Cálculo.

## 2.- Representaciones sobre la definición de Cálculo

Con esta pregunta se pretendió explorar el conocimiento con el que disponen los alumnos sobre la asignatura de Cálculo, sus funciones, importancia y utilidad. Se esperaba encontrar un total desconocimiento por parte de los alumnos,

considerando que es el primer contacto que tienen con esta materia. Y que su elección la basaron en las creencias implícitas sobre la materia.

Para poder tener una visión más amplia sobre cómo definen los expertos el Cálculo, comenzaremos con una breve descripción sobre el Cálculo para comprender su diversidad disciplinaria o sus componentes, esto es, en la asignatura de Cálculo se revisan los conocimientos de Cálculo Integral en esta unidad se enseña el estudio de los teoremas, aplicaciones y propiedades que definen las integrales y el proceso de integración y en una segunda unidad se revisa el Cálculo Diferencial donde los alumnos abordan el estudio de las propiedades y aplicaciones de las derivadas y sus funciones.

La Real Academia Española (2014), define el *Cálculo* como la cuenta o investigación que se hace de algo por medio de operaciones Matemáticas.

Bembibre (2010), denomina *Cálculo* a todas aquellas operaciones, en su mayoría, Matemáticas, que tienen por objetivo el alcance de cierto dato o información y que requieren el desarrollo de un proceso de análisis previo a la obtención de ese resultado. También nos menciona esta autora, que el concepto de Cálculo implica el desarrollo de un razonamiento lógico que permite el análisis de variables para llegar al resultado final.

Feynman (2014), hace referencia que las Matemáticas son tan amplias que enumerar todas sus áreas de estudio sería largo y complejo. Prácticamente todas esas áreas de estudio son utilizadas por las ramas de la ciencia, de la naturaleza e incluso de las ciencias sociales. Quizá el área más utilizada manifiesta el autor, sea el Cálculo, referido como el área de las Matemáticas que se centra en tratar distintas operaciones Matemáticas que se relacionen con cantidades infinitamente pequeñas, es decir, aquellos números que tienen la mayor cercanía posible a cero sin ser propiamente cero.

Por el extenso campo que cubren las Matemáticas, el estudio del Cálculo se encuentra distribuido en distintas disciplinas científicas, entre las que se destacan principalmente las licenciaturas en física, química, biología e informática. También se puede encontrar en prácticamente todas las áreas de la ingeniería moderna.

Torres (2018), indica que el Cálculo tiene mucha importancia en la actualidad, principalmente porque la mayoría de las tecnologías de hoy lo utilizan. Además, manifiesta el autor, que el Cálculo ha sido la base para analizar y resolver Cálculos matemáticos para la elaboración de infraestructuras como edificios, carreteras, por mencionar un ejemplo. Asimismo, también es usado para determinar los ritmos de las reacciones y el decaimiento radioactivo en química. En el caso de la física se hace un particular uso del Cálculo en todos los conceptos de la mecánica clásica; en los subcampos de electricidad y del magnetismo. El Cálculo puede ser usado

para encontrar el flujo total de los campos electromagnéticos. En las ciencias exactas se usa en temas como la velocidad de una partícula, la pendiente de la recta tangente. En Estadística se usa en las funciones de distribución de probabilidad y en las funciones de densidad de probabilidad para calcular seguros de vida, daños, tasas de interés, y para cualquier tipo de riesgo que se comporte de forma continua en el tiempo. En la ingeniería se pueden crear modelos de ecuaciones diferenciales para proponer un modelo de crecimiento poblacional, crecimiento de activos de empresas, comportamiento de partes mecánicas de un automóvil; asimismo se aplica para maximizar o minimizar cosas, como reducir costos en una empresa, en la fabricación de chips (oblas de microprocesadores); miniaturización de componentes internos; administración de las compuertas de los circuitos integrados; compresión y digitalización de imágenes, sonidos y videos; investigación sobre inteligencias artificiales; en simuladores donde se emulan comportamientos de sistemas mediante la resolución de sistemas de ecuaciones. Entre otros usos, en áreas donde un problema pueda ser modelado matemáticamente y una solución óptima sea deseada. En resumen, el Cálculo se convierte en un instrumento fundamental de la investigación científica por las posibilidades que ofrece para la modelización de las teorías científicas, adquiriere especial relevancia en ello el Cálculo numérico.

Como nos podemos dar cuenta el Cálculo lo encontramos en todas las áreas, simplemente porque es un instrumento que permite resolver una gran variedad de problemas. Sin embargo, en las representaciones encontradas en nuestro estudio los alumnos confunden el campo cultural de lo que es el Cálculo, esto es, desconocen su significado y utilidad. Las representaciones que reportan los alumnos sobre la definición del Cálculo son un reduccionismo conceptual y las podemos agrupar en dos categorías: a) representaciones del Cálculo como Matemáticas avanzadas y b) representaciones del Cálculo como una disciplina para obtener resultados exactos. A continuación, las explicamos.

**a) Representaciones del Cálculo como Matemáticas avanzadas.** En nuestro estudio encontramos en el turno matutino 22 alumnos (52%) y en el turno vespertino 23 alumnos (64%), que definen al Cálculo como una rama de las Matemáticas que se distingue por ser de un nivel avanzado, por tanto, los estudiantes tienen la concepción de que es mucho más compleja, complicada y difícil que las Matemáticas que han llevado en semestres previos. También advertimos que los alumnos no cuentan con información suficiente para poder definir y conocer las funciones y utilidad que tiene el Cálculo en cada una de las carreras que pretenden elegir. En comparación entre los grupos encontramos que el grupo del turno vespertino tiene un 12% más en esta categoría, lo que indica que en el turno

vespertino se encuentran más alumnos que perciben el Cálculo como Matemáticas avanzadas (ver Figura 7).

Estas son algunas representaciones de los estudiantes:

- *“Una materia que se asocia con las Matemáticas”* Marco (AoCM).
- *“Es una materia de Matemáticas más avanzada en la cual retomas como base las Matemáticas cursadas anteriormente”* Daniela (AaCM).
- *“El estudio de Matemáticas un tanto avanzadas”* Roberto (AoCM).
- *“Para mí Cálculo es una materia ya más desarrollada que Matemáticas”* Carlos (AoCM).
- *“Es una materia parecida a las Matemáticas, pero más compleja”* Joel (AoCV).
- *“Es como las Matemáticas anteriores que hemos llevado, pero más complicadas, se descubren nuevas cosas y las Matemáticas anteriores sirven de ayuda”* Luz (AaCV).
- *“Una rama de las Matemáticas que se acerca más para usarlo en el mundo real”* Bernardo (AoCM).
- *“No lo sé o al menos pienso es que son Matemáticas avanzadas”* Anahí (AaCM).
- *“Es una materia en la cual se verán las integrales y diferenciales”* Manuel (AoCV).
- *“Pues como Matemáticas, pero más difíciles, es un nuevo nivel de Matemáticas”* Luisa (AaCM).
- *“La continuidad y seguimiento de Matemáticas con las cosas más complicadas”* Adriana (AaCM).
- *“Es una materia que me parece que es muy complicada pero un nuevo reto”* Dulce (AaCM).
- *“Es una materia fundamental a mi parecer, ya que refuerza y aumenta los conocimientos que ya tenemos”* Alberto (AoCV).
- *“Cálculo para mí es como la aplicación de las Matemáticas (aritmética y álgebra) para aplicarlo en fórmulas de uso productivo”* Luis (AoCV).

En sus representaciones los estudiantes conciben el Cálculo como una parte de las Matemáticas, pero más compleja como lo expresa Marco (AoCM), Daniela (AaCM), Roberto (AoCM), Carlos (AoCM), Joel (AoCV) y Luz (AaCV). Otros como Bernardo (AoCM), Anahí (AoCM) y Manuel (AoCV) reflejan confusión al tratar de definir la materia. En el caso de Luisa (AaCM), Adriana (AaCM) y Dulce (AaCM) relacionan el nivel de avance con el nivel de complejidad o grado de dificultad. Asimismo, para otros más, como Alberto (AoCV) y Luis (AoCV) se tienen que referir a la adquisición de conocimientos y aplicación de las Matemáticas para poder definir la materia.

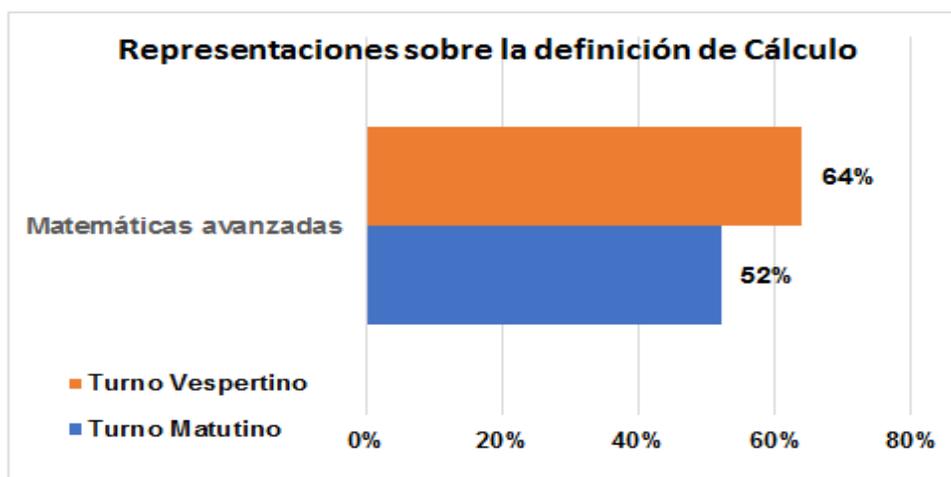


Figura 7. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Cálculo en relación con la primera categoría “Matemáticas avanzadas”.

**b) Representaciones del Cálculo para obtener resultados exactos.** Nuevamente advertimos que las representaciones de los alumnos carecen de información y conocimiento real sobre la asignatura de Cálculo y usan el concepto de ***exactitud*** como sinónimo de Matemáticas como ciencia exacta.

Tradicionalmente al Cálculo y a otras asignaturas afines se les reconocía como ciencias exactas, como un conjunto de saberes cuyas teorías y planteamientos eran comprobados fácticamente, mediante la experimentación u otras técnicas consideradas como fiables y fidedignas.

Para Navarro (2016), el término de *ciencias exactas* entró en desuso y, si bien todavía se le emplea como sinónimo de las Matemáticas, hoy en día se ha comprendido que ningún saber científico es exacto e inmutable, irrefutable o indefinidamente verdadero, sino que las ciencias se actualizan a sí mismas a medida que el tiempo avanza y que hay nuevas tecnologías y saberes disponibles. Por esa razón, manifiesta el mismo autor, no se usa más el nombre de ciencias exactas para referir a las ciencias puras. La razón por la que se emplea el término de ciencias exactas tiene que ver con la forma en que se comprendían las ciencias naturales, en especial la física y las Matemáticas. Actualmente es más pertinente llamarlas como ciencias experimentales. En otros contextos también es favorable concebirlas como ciencias naturales. Sin embargo, en la actualidad el término de ciencias exactas se emplea todavía para distinguir entre facultades y ámbitos universitarios.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino 20 alumnos (48%) y en turno vespertino 13 alumnos (36%), definen el Cálculo como la manera para conseguir resultados exactos y precisos; sin embargo, no pueden expresar una

definición del Cálculo. En la comparación entre los grupos se encontró una diferencia de 12% más en el turno matutino, esto significa que hay más alumnos en la mañana que conciben el Cálculo como la forma para obtener resultados exactos (ver Figura 8).

Algunas de sus representaciones son:

- “Cálculo es calcular (como su nombre lo dice) en diferentes situaciones” Samantha (AaCM).
- “Cálculo es la materia con problemas matemáticos y razonables” Carlos (AoCV).
- “Es el resultado exacto sobre algún problema, son Matemáticas exactas” Marco (AoCM).
- “Una forma matemática en la cual se obtienen resultados exactos” Ernesto (AoCM).
- “Resultados exactos de la ciencia, no sólo aproximados” Karen (AaCM).
- “La rama de las Matemáticas que permite Cálculos más exactos con el uso del infinito” Oscar (AoCM).
- “Es una forma de resolver problemas de una forma muy exacta, precisa y más profundamente” Antonio (AoCV).
- “Creo que es la forma de calcular y predecir matemáticamente sucesos de forma exacta” Isaac (AoCV).
- “Es la forma de resolver problemas de una forma muy exacta, precisa y más profundamente”. Anahí (AaCV).
- “Cálculo es derivar una función para llegar a un resultado absoluto” Oswaldo (AoCV).

Como notamos en las representaciones, algunos alumnos como Samantha (AaCM) y Carlos (AoCV) relacionan el Cálculo con el nombre de la materia o sinónimo de Matemáticas. Para otros como Marco (AoCM), Ernesto (AoCM), Karen (AaCM), Oscar (AoCM), Antonio (AoCV), Isaac (AoCV), Anahí (AaCV) y Oswaldo (AoCV) utilizan que el concepto de “exactitud” para referirse al Cálculo como parte de las Matemáticas, concebida como una ciencia exacta, relacionan ésta como al conjunto de saberes, teorías y planteamientos comprobados a través de técnicas confiables y verídicas.

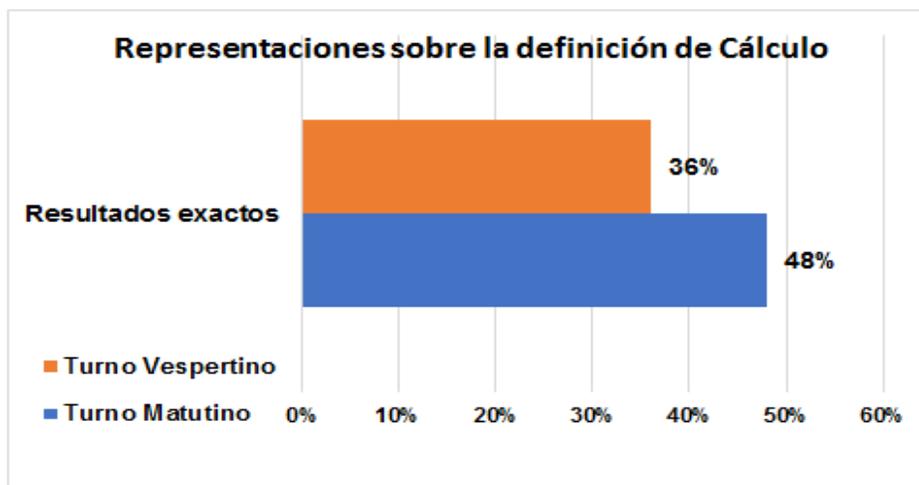


Figura 8. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Cálculo en relación con la segunda categoría “Resultados exactos”.

En la siguiente Figura hacemos una comparación de las representaciones sobre la definición de Cálculo en las dos categorías encontradas, primera categoría “Matemáticas avanzadas” y la segunda categoría “Resultados exactos”.

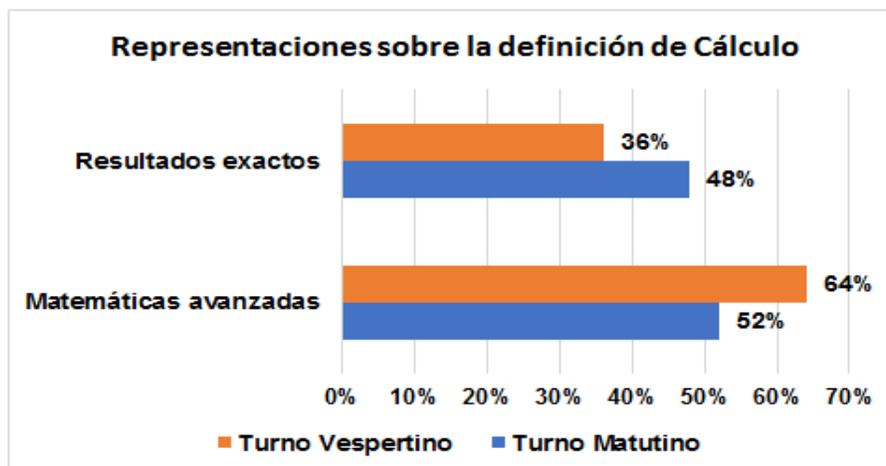


Figura 9. Comparación entre turnos en relación con la definición de Cálculo.

### 3.- Representaciones sobre la utilidad del Cálculo para sus estudios superiores

Con esta pregunta pretendimos conocer qué tanto sabían los alumnos sobre los beneficios de cursar la asignatura de Cálculo, como base para un aprendizaje previo a los contenidos de sus estudios superiores, debido a la probabilidad que los alumnos desconocieran cuál sería la utilidad del Cálculo en sus carreras. Como la confusión que muestran sus representaciones, en vista que solo saben que la materia es necesaria para su carrera, pero no saben el por qué. Cabe mencionar que, a algunos de ellos les fue asignada la materia automáticamente por el sistema, pero igual, ignoran el uso específico del Cálculo en su carrera. Además, continúa la relación de las Matemáticas con números precisos.

Las representaciones de los estudiantes en esta clasificación, las agrupamos en tres categorías: a) los que consideran que las clases de Cálculo les servirán para su carrera, b) los que indican que las clases de Cálculo no se relaciona con sus carreras, pero les gustaría aprender de esta materia y c) las representaciones indefinidas porque presentan una amplia confusión de los alumnos.

**a) Representaciones que consideran que las clases de Cálculo les servirán para su carrera.** En nuestro estudio encontramos en ambos turnos 32 alumnos corresponden para el turno matutino (76%) y para el turno vespertino (89%),

consideran que las clases de Cálculo les serán de utilidad para que ingresen a diversas Facultades de la UNAM. Según el Diccionario de la RAE (2014), en su sexta acepción del concepto *Servir* lo define como aprovechar, valer o como algo de utilidad. Recordemos que para algunos de ellos es requisito para su carrera y, por tanto, estiman que requieren los conocimientos de la materia como base de su futura carrera. La diferencia encontrada entre los grupos fue de 13% más en el turno vespertino. A pesar de que el número de alumnos es igual, la diferencia se encuentra en los porcentajes que representan en cada grupo. Esto significa que el porcentaje de alumnos que relacionaron la utilidad del Cálculo con su probable futura carrera fue más en el turno vespertino (ver Figura 10).

Estas son algunas de las representaciones de los alumnos:

- *“Sí, porque son la base de mi carrera”* Pablo (AoCM).
- *“Sí, porque se maneja mucho en las ingenierías y es lo que quiero estudiar”* Juan (AoCM).
- *“Sí, me servirá para las materias de la facultad por ser más avanzado y lo que veré”* Víctor (AoCV).
- *“Sí, porque mi carrera va enfocada a Físico-Matemáticas y creo que me servirá demasiado”* Uriel (AoCM).
- *“Sí, quiero estudiar una ingeniería y está muy relacionado”* Manuel (AoCV).
- *“Sí, porque en la carrera de ciencias de la tierra es muy importante el poder resolver muchos problemas con el uso de las Matemáticas”* David (AoCV).
- *“Sí, porque son importantes para todo y además probablemente estudie Matemáticas aplicadas”* Samanta (AaCM).
- *“Sí, porque la carrera que quiero, utiliza mucho las Matemáticas y ocupa los números muy precisos”* Carlos (AoCM).
- *“Sí, porque en ciencias genómicas se utiliza para hacer predicciones en sistemas biológicos y en física pues es totalmente necesaria”* Sara (AaCV).
- *“Sí, porque mi carrera es sobre Matemáticas, además me volvería más hábil”* Estefany (AaCM).

Vemos en estas representaciones que los alumnos relacionan la utilidad de las clases de Cálculo en beneficio para un mejor desempeño al ingresar a las diversas Facultades de la UNAM como lo refiere Pablo (AoCM), Juan (AoCM) y Víctor (AoCM). Sin embargo, en el caso de Carlos (AoCV), David (AoCV) y Samanta (AaCM) reflejan una falta de información sobre cuál sería la utilidad específicamente en sus carreras como lo observamos en. Otros estudiantes como Sara (AaCV), mencionan que la asignatura les será útil para hacer predicciones, pero no hacen diferencia con las Matemáticas o únicamente refieren que serán más hábiles para las Matemáticas, como lo manifiesta Estefany (AaCM).

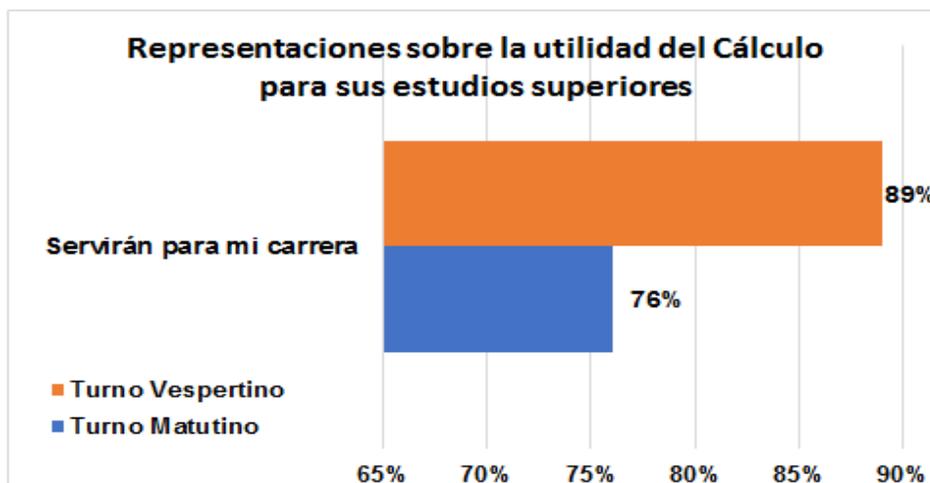


Figura 10. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo para sus estudios superiores en relación con la primera categoría “Servirá para mi carrera”.

**b) Representaciones que consideran que las clases de Cálculo no se relaciona con sus carreras, pero les gustaría aprender.** Al respecto, encontramos solo en el turno matutino a 10 alumnos (24%), mencionan que las clases de Cálculo no se relacionan con sus carreras, pero les gustaría aprender esta materia, mientras que en el turno vespertino no encontramos alumnos en esta categoría. Esto significa que los alumnos del turno matutino consideran que las Matemáticas son importantes, porque se encuentran en la vida cotidiana, además comentan que según la representación que tienen sobre la materia de Cálculo les permitirá desarrollar habilidades como analizar, pensar y comprender mejor. Nuevamente observamos que las representaciones de los alumnos no conocen el empleo del Cálculo, de manera específica en las carreras universitarias. Además, sus representaciones son muy generales, en el sentido de que no precisan algo relevante (ver Figura 11).

Ejemplos de las representaciones de los estudiantes:

- “Sí, porque obtendré más conocimientos y aunque no me sirva, me gusta aprender” Mariana (AaCM).
- “Sí, porqué me vendrá bien el analizar y pensar de esta forma” David (AoCM).
- “Sí, porqué me vendrá bien analizar y pensar de esta forma” Carlos (AoCM)
- “Sí, porqué en cualquier oficio y en la vida cotidiana debemos dominar las Matemáticas” Ernesto (AoCM).
- “En mi opinión las Matemáticas están en todos lados y me ayudarán a comprender muchas cosas más” Raúl (AoCM).
- “Sí, porque siempre hay Matemáticas en la vida” Vanya (AaCM).

En estos ejemplos, los alumnos tienen representaciones de que la utilidad de las clases de Cálculo únicamente será para aprender como lo manifiesta Mariana (AaCM). Otros como David (AoCM) y Carlos (AoCM) piensan que la utilidad de la materia será el desarrollo de habilidades como analizar y pensar. Por el contrario para otros alumnos, como Ernesto (AoCM) consideran que el conocimiento matemático lo podrán aplicar en cualquier profesión. Sin embargo, también hay quienes piensan que el Cálculo no difiere de las Matemáticas, y se podrá aplicar a cualquier situación como lo refiere Raúl (AoCM) y Vanya (AaCM).

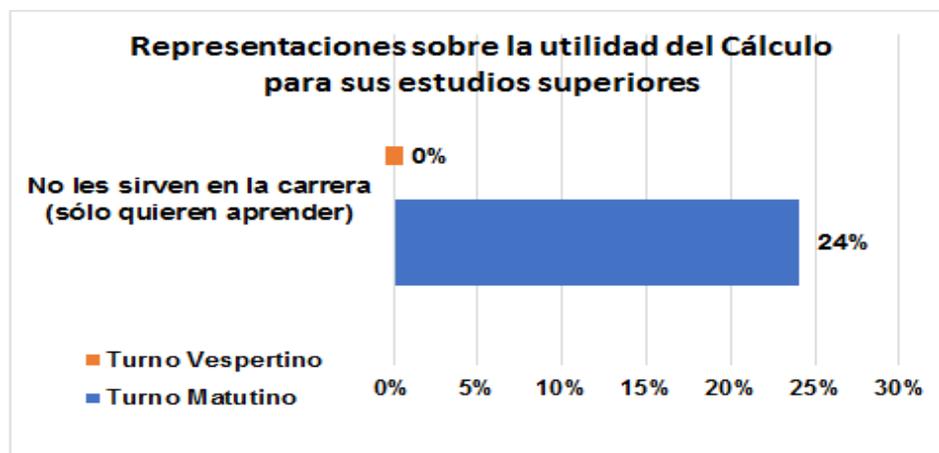


Figura 11. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo para sus estudios superiores en relación con la segunda categoría “No les sirven en la carrera (sólo quieren aprender)”.

**c) Representaciones indefinidas.** El concepto de *indefinido*, proveniente del latín *indefinitus*, tiene varios usos. Las primeras acepciones del diccionario de la Real Academia Española (RAE, 2014) aluden a aquello que no está definido o a lo que no tiene término conocido.

En esta investigación encontramos, con respecto a esta categoría, únicamente en el turno vespertino cuatro alumnos (11%), que presentan imprecisión al buscar la utilidad de las clases de Cálculo en sus estudios superiores (ver Figura 12). Nuevamente las representaciones de los alumnos reflejan cierto desconocimiento del empleo del Cálculo como lo podemos ver en las siguientes representaciones:

- “Sí, porque las Matemáticas están en todo y pienso que se me presentarán ocasiones en que usarlas” Antonio (AoCV).
- “Sí, porque nos ayudará a mejorar más la habilidad matemática, u otras cosas” Alán (AoCV).
- “Sí, es una herramienta muy fuerte y de gran ayuda” Dulce (AaCV).
- “Sí, por algo me lo piden” Rebeca (AaCV).

Como advertimos en estas representaciones como en el caso de Antonio (AoCM) y Alán (AaCV) podemos darnos cuenta que los estudiantes no tienen información suficiente para poder argumentar la utilidad del Cálculo en sus estudios superiores. Para otros alumnos como Dulce (AaCV) observamos que concibe el Cálculo como sinónimo de Matemáticas, lo ve como una herramienta, pero desconoce cuál será su utilidad. En el caso de Rebeca (AaCV) refleja cierto rechazo y molestia al no encontrar representaciones que le permitan concebir la utilidad de la asignatura.



Figura 12. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo para sus estudios superiores en relación con la tercera categoría "Representaciones indefinidas".

En la siguiente Figura presentamos la comparación entre el turno matutino y vespertino, en relación con las representaciones sobre la utilidad del Cálculo para sus estudios superiores, en las tres categorías encontradas: la primera categoría "Servirán para mi carrera", en la segunda categoría "No les sirven en la carrera, sólo quieren aprender" y la tercera categoría "Representaciones indefinidas". Como podemos observar la gran mayoría de los alumnos relaciona la asignatura de Cálculo para aplicarla a sus estudios superiores, sin embargo también hay alumnos que no saben cuál será la utilidad de la asignatura de Cálculo.

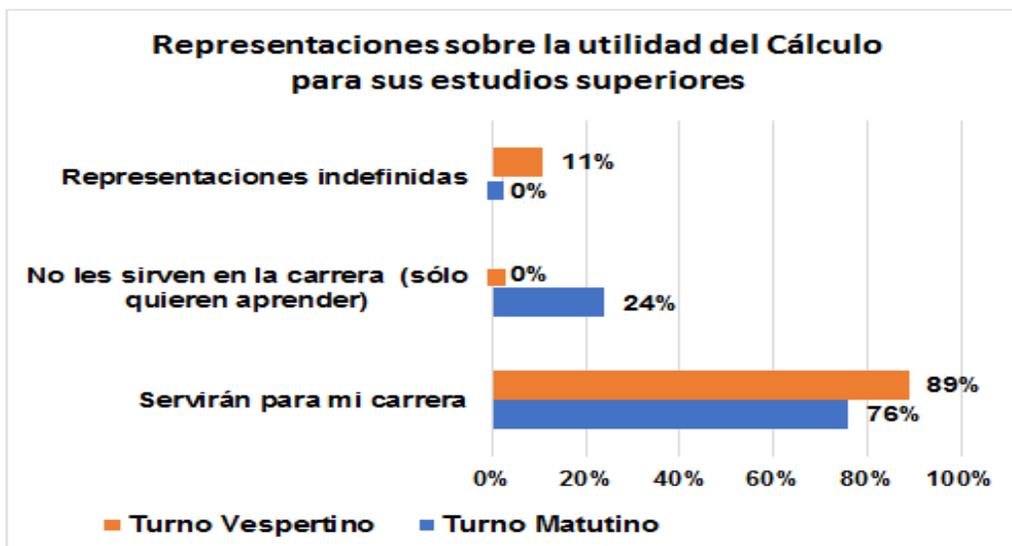


Figura 13. Representaciones de los estudiantes en relación de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo para sus estudios superiores.

#### 4.- Representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana

A través de esta pregunta buscamos explorar las representaciones de los alumnos sobre la importancia de la aplicación de los conocimientos de la materia de Cálculo en la vida cotidiana. Esperábamos que los alumnos desconocieran la utilidad del Cálculo y que lo relacionaran con sus creencias, debido a que no habían tenido contacto con la signatura previamente.

En investigaciones realizadas por Núñez y et al. (2017), reportan que los estudiantes no comprenden la relación de los contenidos matemáticos con el aumento de competencia que permita el desarrollo de la capacidad de solución de problemas en la vida cotidiana, reportan que los contenidos matemáticos se encuentran descontextualizados y alejados de la vida real.

Al respecto, Moreno et. al (2008) refieren que los contenidos al no ser contextualizados no pueden ser significativos para los estudiantes y que difícilmente serán comprendidos o relacionados con aspectos de su vida diaria.

En relación con esta pregunta, encontramos que los alumnos desconocían completamente la aplicación de los conocimientos de Cálculo en la vida cotidiana. Sus representaciones reflejaron mucha confusión. En ellas permanecía la relación con el trabajo que iban a desempeñar a futuro de acuerdo con su carrera y representaciones donde los alumnos evidenciaban la falta de información sobre la utilidad del Cálculo, entre otras. La totalidad de las representaciones las clasificamos en cuatro categorías: En la primera categoría consideramos las representaciones que se refieren a resolver problemas de la vida cotidiana. En una

segunda categoría distinguimos las representaciones que conciben la utilidad como apoyo para resolver problemas en los estudios. La tercera categoría incluye aquellas representaciones relacionadas con resolver problemas en el futuro y en la cuarta categoría reunimos las representaciones que exponen el desconocimiento. A continuación, comentamos cada una de ellas.

**a) Para resolver problemas de la vida cotidiana.** Lo cotidiano, menciona Bembibre (2010b) deriva del latín “*quotidianus*” que significa todos los días, nos ayuda a definir a la vida cotidiana como lo que acontece en nuestra existencia día tras día, o sea, a diario, y es el objeto de estudio de varias ciencias como la Psicología, Sociología, entre otras.

Recordemos que Callejo y Vila (2003), refieren que entre las teorías implícitas que construyen los estudiantes es la percepción de las Matemáticas como conocimientos que no tienen utilidad práctica en su cotidianeidad, solo en el aula y para cuestiones muy específicas. No obstante, los estudiantes reconocen su utilidad para situaciones muy cercanas. De acuerdo con Callejo y Vila, comprendemos que los alumnos de nuestra investigación presentan dificultad para reconocer la utilidad del Cálculo en su vida diaria, y solamente la pueden relacionar con la situación cercana que están viviendo, la formación profesional.

En esta categoría, encontramos en el turno matutino cinco alumnos (12%) y en el turno vespertino ocho alumnos (22%), quienes plasman en sus representaciones que las clases de Cálculo les permitirán resolver problemas de la vida diaria, a través de las Matemáticas. Cabe hacer notar que no especifican alguna situación en particular. En la comparación entre los grupos encontramos una diferencia de 10%, más en el grupo de Cálculo del turno vespertino, lo que significa que hay más alumnos en la tarde que hacen referencia a que los conocimientos de Cálculo los podrán utilizar en situaciones de su vida cotidiana (ver Figura 14).

Ejemplos de representaciones de los estudiantes:

- *“Ayuda a resolver mediante las Matemáticas problemas o dificultades de la vida diaria”* Axel (AoCM).
- *“A resolver problemas y dificultades de la vida diaria”* Samuel (AoCM).
- *“Creo que los números están en todos lados y prácticamente se utiliza mucho”* Monserrat (AaCM).
- *“Con situaciones en las cuales vas contra el tiempo o necesitas hacer una estimación de algún gasto”* Mauricio (AoCM).
- *“A comprender mejor el mundo que me rodea”* Pablo (AoCM).
- *“Para resolución de problemas de uso diario y argumentar problemas”* Joel (AoCV).
- *“Me ayuda a pensar mejor, a buscar la mejor solución para cada situación”* José (AoCV).
- *“Podré desarrollar mi capacidad y aplicarla a la vida cotidiana de cualquier forma”* Sofía (AaCV).

- “Como el Profesor lo dijo “Con una hoja has una caja con máxima capacidad” esto quiere decir o yo entendí que es necesario pensar más para desarrollarme en la vida diaria” Felipe (AoCV).

En estas representaciones observamos que los alumnos desconocen sobre la asignatura de Cálculo, no hacen diferencia entre el Cálculo y Matemáticas como lo podemos ver en el caso de Axel (AoCM). Otros como en el caso de Samuel (AoCM), Monserrat (AaCM), Mauricio (AoCM) y Pablo (AoCM) tienen la idea de que podrán utilizar los conocimientos de Cálculo en la vida diaria, no refieren de qué manera les será útil. Para Joel (AoCV) y José (AoCV) la utilidad del Cálculo la relacionan con la solución de problemas. Sin embargo, para algunos más, como Sofía (AaCV) y Felipe (AoCV) la utilidad de la materia se encuentra en el desarrollo personal. Como podemos notar en todas estas representaciones los alumnos no perciben alguna utilidad práctica en su cotidianidad, solo en sus actividades escolares y en relación a las Matemáticas.

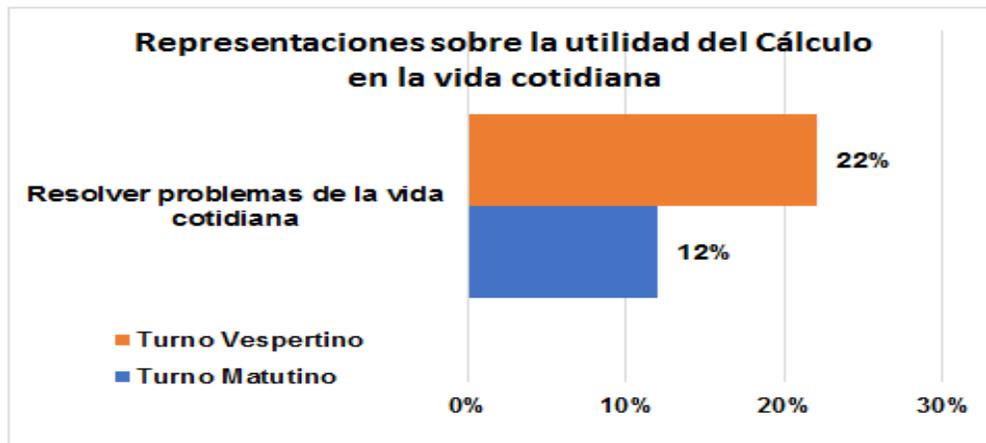


Figura 14. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la primera categoría “Resolver problemas de la vida cotidiana”.

**b) Para resolver problemas en los estudios.** Diariamente es necesario enfrentar problemas a los cuales es necesario encontrar soluciones aceptables de acuerdo con el contexto. El proceso de resolver problemas implica una serie de capacidades y habilidades del pensamiento que es importante desarrollar.

Para Vázquez (2012), la solución de problemas es el proceso (actividad cognitiva) mediante el cual se llevan a cabo diversas acciones para proporcionar una respuesta, con el fin de resolver alguna situación, mediante el desarrollo del razonamiento.

En nuestro estudio encontramos 24 de los estudiantes (57%) en el turno matutino y en el turno vespertino 13 estudiantes (36%), que consideran que los

conocimientos de Cálculo les ayudará en actividades relacionadas con la escuela como saber más, hacer Cálculos rápidos y precisos, estudiar y resolver problemas en sus estudios, así como ayudar a sus compañeros de clase. Otras representaciones se refieren a desarrollar habilidades como la concentración y el análisis para ser más hábiles en Matemáticas. Al comparar entre los grupos encontramos una diferencia del 21% más en el grupo matutino, esto es, son más los alumnos en el turno matutino que relacionan la utilidad del Cálculo con sus actividades escolares y menos en el turno vespertino (ver Figura 15).

Estas son algunas de sus representaciones:

- *“Con problemas que tal vez requieren de Matemáticas más complejas”* Antonio (AoCV).
- *“Pues en la resolución de problemas al estudiar”* Joel (AoCM)
- *“A resolver problemas complejos o concentrarme”* Fernando (AaCM)
- *“A resolver problemas que requieran de esta materia”* Eleazar (AoCM)
- *“Para poder hacer Cálculos más precisos”* Alondra (AaCM)
- *“En identificar cantidades o volúmenes en ejercicios”* Andrea (AoCV).
- *“Pues en sí en nada, pero como ejercicio en clase de realización de cuentas”* Francisco (AoCV).
- *“A ayudar a compañeros de clase y enseñar a los demás posteriormente”* Samanta (AaCM).
- *“Porque puedo saber más, el porqué de las operaciones, puedo ayudar a compañeros a resolver sus problemas”* Adriana (AaCM).

En estas representaciones advertimos que los alumnos continúan con la percepción de que el Cálculo es lo mismo que Matemáticas, reflejan la idea de no encontrar diferencia entre ambas, es igual, pero a un nivel avanzado como lo refiere Antonio (AoCV). Para Joel (AoCM), Fernando (AaCM), Eleazar (AoCM), Alondra (AaCM), Andrea (AoCV) y Francisco (AoCV) conciben la utilidad del Cálculo con actividades relacionadas con la clase, como resolución de problemas o para hacer cálculos precisos. Para otros alumnos como en el caso de Samanta (AaCM) y Adriana (AaCM) el beneficio de aprender Cálculo, es poder enseñar a sus compañeros. En estas representaciones confirmamos que las teorías implícitas de los alumnos, de acuerdo con Callejo y Vila (2003), reflejan el modelado de una enseñanza determinada en el ejercicio de la resolución de problemas a partir del método de seguir los procedimientos y estrategias proporcionadas por los docentes, y de esta manera van construyendo su percepción hacia las Matemáticas.

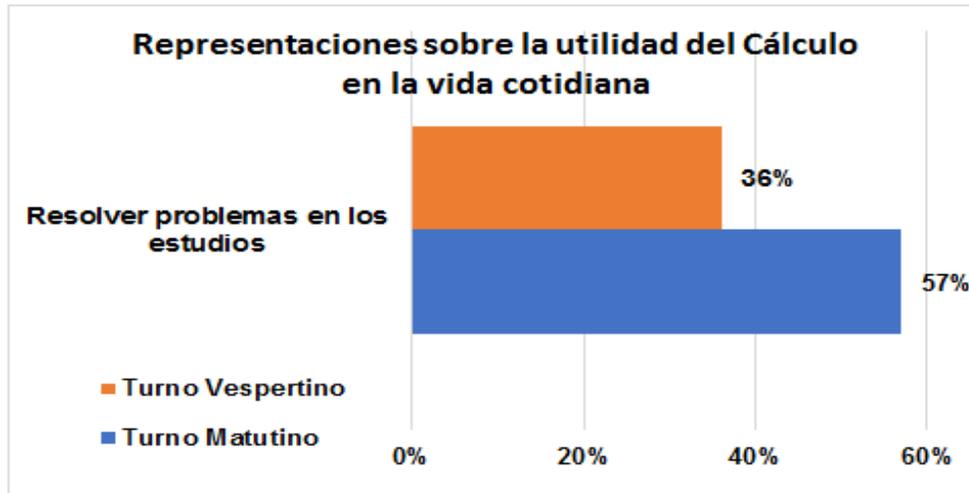


Figura 15. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la segunda categoría “Resolver problemas en los estudios”.

**c) Para resolver problemas en el futuro.** El Diccionario de la Real Academia Española (2014), define el concepto *Futuro* como algo que está por venir y ha de suceder con el tiempo; que todavía no es, pero va a ser; tiempo que vendrá.

Gil y Castaño (2012), refieren que la elaboración del futuro proyecto profesional no solo está influido por elementos externos que configuran el mercado de trabajo, sino que será el resultado de un conjunto de decisiones que el alumnado tomará. Decisiones que comprenden un compendio de actitudes y percepciones que influyen en las acciones y decisiones que se llevarán a cabo. Por ejemplo, elegir la materia de Cálculo para adquirir conocimientos que utilizarán en su carrera. Asimismo, estos autores mencionan que las representaciones de los estudiantes universitarios son fruto de la unión entre lo subjetivo y lo social; muestran cómo entienden la situación en la que estarán y cómo vivirán su futuro inmediato. Por tanto, el paso por la universidad tiene un significado para ellos que se relaciona con la acreditación para obtener un puesto de trabajo.

Recordemos que Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), mencionan que las personas necesitan explicar lo que sucede en su entorno, y esta representación facilita predecir lo que pasará en el futuro y la persona será capaz de planificar y controlar la acción. Esta representación determina el origen de las metas e intenciones a futuro y les permite interactuar eficazmente con el entorno.

En este estudio encontramos representaciones en esta categoría de ocho alumnos en cada grupo de ambos turnos, para el turno matutino corresponde al 19% y para el grupo del turno vespertino el 22%, ellos relacionaron la utilidad de las clases de Cálculo con solución de problemas en un trabajo a futuro. Hicieron

referencia a la carrera que piensan estudiar. Por ejemplo, comentaron que en la licenciatura de administración se hacen proyecciones de venta o mencionaron que en arquitectura para poder construir o para aplicarla en alguna situación que requiera de esta materia. Consideramos que los alumnos no alcanzan a entender cuál sería la utilidad de esta asignatura en su vida diaria, por esta razón únicamente la relacionan como requisito para su carrera. En la comparación entre grupos, aparentemente hay una diferencia del 3% más en el turno vespertino, pero como observamos, el número de alumnos es igual en ambos grupos, solo difieren los porcentajes y esto se debe al número total de alumnos en el grupo (ver Figura 16).

Estos son ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“Sí, trabajar en algún negocio y hacer proyecciones de venta”* Ernesto (AoCM).
- *“Para poder construir, ver como irán los espacios, etc.”* Michell (AaCM).
- *“Para sobresalir más en mi futuro, desarrollándome como física”* Karen (AaCM).
- *“En mi trabajo a futuro”* Frida (AaCM).
- *“Para mi trabajo sería que me va a ayudar, a extender mis conocimientos y Cálculos más rápidos”* Anahí (AaCM).
- *“Creo que más que nada sería en un futuro ya que esté estudiando o ejerciendo la carrera”* Joanna (AaCV).
- *“A resolver dudas que se presenten y a futuro en un trabajo que ejerza mi carrera”* Abraham (AoCV).
- *“Sé que tiene muchas aplicaciones, exactamente no sé, pero deduzco que en mi desempeño laboral”* Isaac (AoCV).
- *“Sí, en futuro en mi trabajo y problemas en este”* Víctor (AoCV).
- *“Calcular cosas necesarias, en la carrera”* Yazmín (AaCM).
- *“Para emplearla en mi carrera y posteriormente para mi trabajo”* Daniela (AaCM).

Como observamos en las representaciones, los alumnos desconocen la utilidad de los conocimientos de Cálculo en la cotidianidad, no conciben algún uso, a menos que sea en su carrera como lo refiere Ernesto (AoCM), Michell (AaCM) y Karen (AaCM), o como en el caso de Frida (AaCM), Anahí (AaCM), Joanna (AaCV), Abraham (AoCV), Isaac (AoCV) y Víctor (AoCV) que lo ven en un trabajo futuro, donde se encuentren ejerciendo su profesión. También algunos alumnos como en el caso de Yazmín (AaCM) y Daniela (AaCM) consideran que los conocimientos de Cálculo los podrán emplear solo en la Facultad.

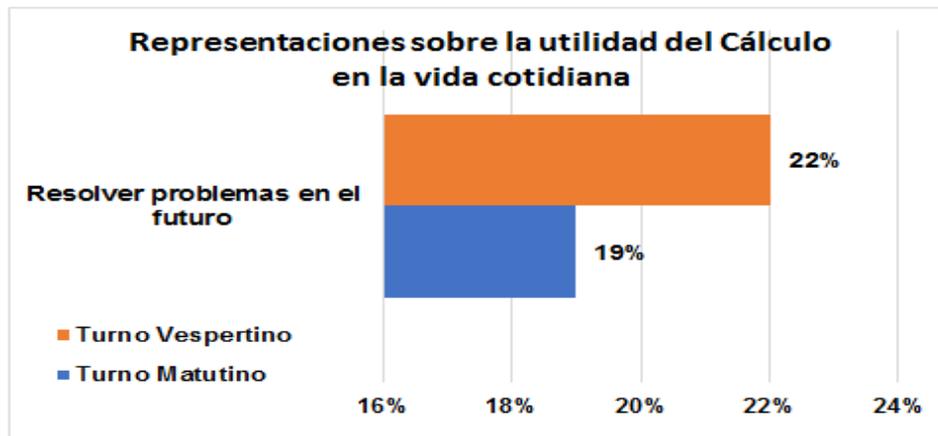


Figura 16. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la tercera categoría “Resolver problemas en el futuro”.

**d) Desconocimiento.** La palabra *Desconocer* la define Ucha (2012a), como la falta de información sobre una cosa o comprensión de su naturaleza, cualidades y relaciones.

En relación con esta pregunta, en nuestro estudio encontramos en el turno matutino cinco alumnos (12%) y en el turno vespertino siete alumnos (20%), quienes manifestaron, que no sabían cómo podría ayudarles la asignatura de Cálculo en su vida cotidiana. En la comparación entre grupos encontramos una diferencia de 8% más en el grupo vespertino, esto significa que hay más alumnos en el turno vespertino que desconocen la utilidad del Cálculo y menos en el turno matutino (ver Figura 17).

Estas son representaciones encontradas:

- “No tengo idea” Andrea (AaCM).
- “En realidad, no se aún” Mariana (AaCM).
- “La verdad, no tengo idea” Yazmín (AaCV).
- “No sé, en mi carrera probablemente” Vanessa (AaCM).
- “No tengo idea, para la carrera sí” Rebeca (AaCV).
- “No me imagino otros ámbitos en el que me ayude más que lo escolar” Oscar (AoCV).
- “No lo sé aún, pero se podría utilizar en algo” Alberto (AoCM).
- Aún no lo sé, pero lo quiero descubrir” Dulce (AaCM).

Nuevamente, las representaciones de los alumnos carecen de información sobre el significado y relevancia de la asignatura de Cálculo, como lo podemos observar en el caso de Andrea (AaCM), Mariana (AaCM) y Yazmín (AaCV), lo que nos hace pensar que la materia les fue asignada por el sistema. Para otros como Vanessa (AaCM), Rebeca (AaCV) y Oscar (AoCV) la utilidad de la materia solamente la encuentran en el ámbito académico. En el caso de Alberto (AoCM) y

Dulce (AaCM) reconocen que el Cálculo debe tener utilidad en la vida cotidiana, pero lo desconocen. Con esta información encontrada reafirmamos la importancia de proporcionar a los alumnos la información necesaria para enfatizar la utilidad de la asignatura y favorecer la prospectiva de los contenidos en la vida cotidiana.

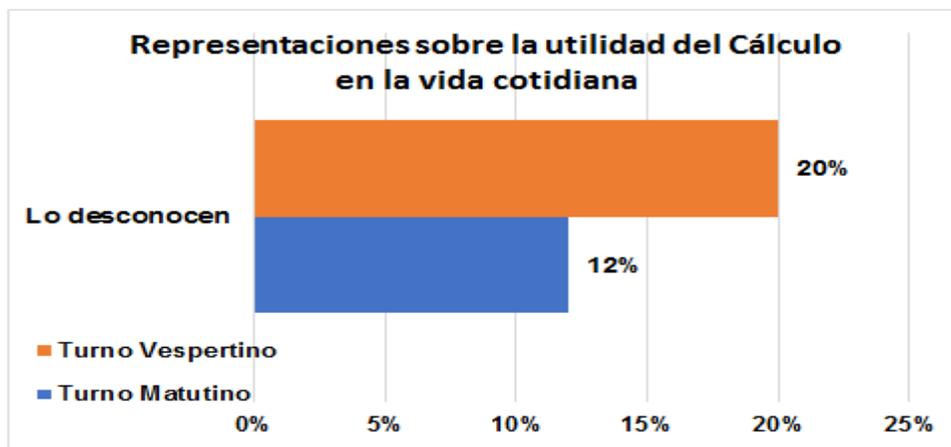


Figura 17. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la cuarta categoría “Desconocimiento”.

En la siguiente Figura presentamos la comparación de las categorías de las representaciones de los estudiantes sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana en las Figura categorías encontradas, la primera categoría “Resolver problemas de la vida cotidiana”, en la segunda categoría “Representaciones que conciben la utilidad como apoyo para resolver problemas en los estudios”, la tercera categoría “Representaciones para resolver problemas en el futuro” y la cuarta categoría “Desconocimiento”.

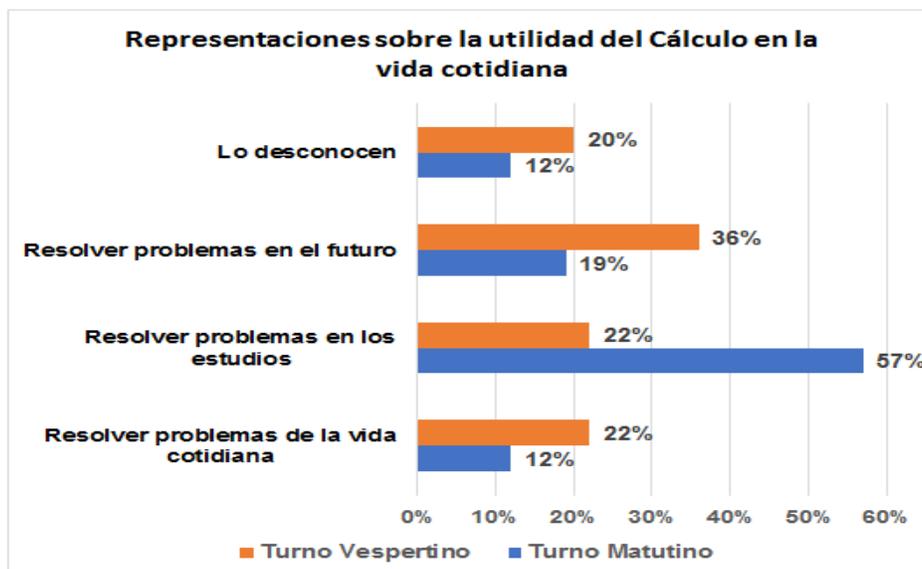


Figura 18. Representaciones de los estudiantes en relación con la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana.

## 5.- Representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de Cálculo

Con esta pregunta buscamos conocer la influencia de los profesores sobre la elección y representaciones de los estudiantes sobre la asignatura de Cálculo. Se pretendió conocer si los alumnos preguntaron a sus profesores sobre la materia o si algún profesor les sugirió o habló sobre la materia. Esto es, debido a que muchas veces el alumno ve al profesor como un modelo a seguir y sabemos que **el vínculo entre profesor y alumno puede orientar, reforzar y motivar a los alumnos.**

La Real Academia Española (2014), refiere que la palabra *influir* procede del latín y proviene del verbo *influere*, en su segunda acepción define este concepto como ejercer predominio o fuerza moral. Para Ucha (1212b), la influencia es la acción y efecto de influir. Este verbo se refiere a los efectos que una cosa produce sobre otra, o al predominio que ejerce un apersona. Así, referida a las personas, la influencia es el poder o la autoridad de alguien sobre otro sujeto. Ese poder puede utilizarse para intervenir, para obtener una ventaja o para ordenar algo. En otras palabras, la influencia es la capacidad de controlar y modificar las percepciones de los demás.

Escobar (2015), explica que la trascendencia de la comunicación de la práctica educativa no sólo incide en las percepciones de los estudiantes y en los procesos afectivos que marcan la forma en la que éstos aprenden, sino que también se vincula en la forma como los estudiantes se relacionan con los demás. Asimismo, hay que subrayar que la comunicación en la interacción entre el alumno y el profesor es algo primordial, pues es un elemento que favorece el desarrollo de las habilidades necesarias para vivir en sociedad. Por ejemplo, enseña sobre el cómo manifestar de forma clara lo que se piensa y se siente; el saber escuchar y comprender a los demás, es decir mantener un diálogo de forma pacífica y tolerante con alguien más. En el caso específico de los alumnos la comunicación cumple un papel destacado en la apropiación del conocimiento.

Para Goldrine, Rojas y Lennon del Villar (en Escobar, 2015), el acto educativo que se da en el interior de las aulas. Ahí el alumno a través de la actividad conjunta con el docente y compañeros, construye significados y atribuye sentido a los contenidos, tareas y decisiones. Así los alumnos actúan en relación con las situaciones y acciones de los demás, en función del significado que se les otorgue.

Cerón, Mesa, Rojas y Medina (2011), mencionan que la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas está influenciada por las concepciones que poseen sobre la materia tanto profesores como estudiantes. Los profesores enseñan de acuerdo con las ideas y con base en sus concepciones sobre cómo pueden ser aprendidos los conocimientos por los estudiantes.

En relación con lo anterior, vemos que el vínculo entre el profesor y el alumno es relevante no solo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sino también en la transmisión de valores, actitudes y en la construcción de ideas y creencias.

Las representaciones que encontramos en este estudio, las podemos clasificar en tres categorías: por elección propia, por falta de buenos profesores y por motivación de profesores; enseguida las explicamos.

**a) Por elección propia.** De acuerdo con Piaget, a partir de los 12 años aproximadamente, los adolescentes desarrollan esquemas operatorios formales que aplican en la solución de problemas; son herramientas que utilizan en la resolución de las tareas, que les permiten organizar la información, seleccionar y predecir los resultados de sus acciones. Por tanto, a partir de este momento es posible "pensar sobre pensar", analizar y manipular deliberadamente esquemas de pensamiento y utilizar el *razonamiento hipotético deductivo* (Triglia, 2018:4). Por tanto, consideramos que los alumnos cuentan con la capacidad para tomar elecciones valiosas.

En esta categoría encontramos representaciones de 21 de los alumnos del turno matutino (50%) y 15 alumnos (42%) en el turno vespertino, manifestaron que tomaron la decisión de elegir la materia de Cálculo por cuenta propia, porque ya sabían las materias que querían o porqué las tenían que elegir por requisito de su carrera o por interés y gusto por las Matemáticas. En la comparación entre los grupos de ambos turnos encontramos una diferencia de 8% más en el grupo matutino, lo que significa que en el turno vespertino son menos alumnos que manifiestan que su elección de la materia fue por cuenta propia (ver Figura 19).

Estas son algunas representaciones:

- *"La elegí por cuenta propia"* Erika (AaCM).
- *"No, porque fue una decisión propia"* Axel (AoCV).
- *"Es algo que siempre le he tenido interés propio independientemente del profesor"* Monserrat (AaCM).
- *"Es mi elección y lo que me gusta, los profesores solo refuerzan en lo que soy buena o se me hace fácil"* Sofía (AaCM).
- *"No, porque es una decisión que yo tomé basándome en lo que me gusta"* Iván (AoCV).
- *"Porque nunca he entendido Matemáticas y quiero aprender"* Vanya (AaCM).
- *"No, porque no es como que me haya acercado a algún profesor para recibir asesoría"* Luis (AoCV).
- *"No, nunca hablé con alguno sobre la carrera que elegí y nunca hablé de las materias que elegí"* Uriel (AoCV).
- *"Ya sabía que tenía que elegirla"* Enrique (AoCM).

Como observamos en estas representaciones, los alumnos reflejan que la elección de la materia de Cálculo fue decisión personal como lo manifiesta Erika (AaCM) y Axel (AoCV)). Para Monserrat (AaCM), Sofía (AaCM) y Iván (AoCV) su elección fue por interés y gusto por la materia; o en el caso de Vanya (AaCM) por el deseo de aprender. Para otros alumnos como Luis (AoCV) y Uriel (AoCV) refieren que no hubo acercamiento con ningún profesor para solicitar información y poder elegir la asignatura. En el caso de Enrique (AoCM) ya sabía que la elegiría.

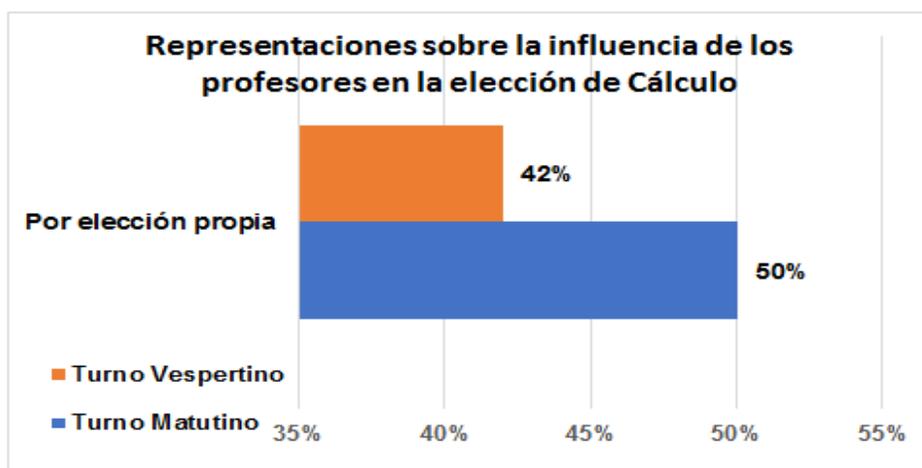


Figura 19. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la primera categoría “Por elección propia”.

**b) Por falta de buenos profesores.** Las representaciones de los estudiantes en esta categoría exponen que no han tenido “buenos profesores”, que los profesores no los han motivado por las Matemáticas y que eligieron la materia de Cálculo por ser requisito para la carrera elegida.

Dodera, Burroni, Lázaro y Piacentini (2008.), argumentan que es necesario identificar, conocer y reflexionar sobre las creencias de los profesores, ya que la conducta cognitiva del profesor está guiada por el sistema personal de creencias y valores que le dan sentido a su conducta, pues incide en su práctica educativa.

Pero *¿Qué es ser un buen profesor?* Para responder a esta interrogante Gutiérrez Vázquez (2008), investigador emérito de la UNAM, que su pasión fue la investigación educativa, la pedagogía de avanzada y la promoción y puesta en práctica de proyectos novedosos de educación a nivel mundial. Él nos explica que un buen maestro tiene un concepto positivo de sí mismo y de su trabajo; esto es, que cree en sí mismo como persona y como maestro, que está seguro de que con su quehacer está promoviendo y fortaleciendo el desarrollo físico, intelectual, afectivo, social y moral de sus alumnos, que él es un factor fundamental en la consolidación y perfeccionamiento de sus alumnos como seres humanos, como

individuos. Un buen maestro, dice Gutiérrez Vázquez se considera a sí mismo como un verdadero profesional de la educación, y por tanto siempre se conduce profesionalmente. Quedan fuera, pues, quienes son maestros por tener un empleo; quienes escogieron la carrera porque les ofrece una plaza segura; quienes ven su desempeño como una obligación impuesta por directivos y supervisores.

También menciona este autor, que los mejores maestros saben que sus alumnos son personas en cuyo desarrollo humano están colaborando, por lo que saben cultivar y promover en ellos el desarrollo de las competencias culturales básicas de comunicación, pensamiento crítico, resolución de problemas y de participación, así como el desarrollo y consolidación de los valores fundamentales. Son los que logran mucha participación de sus alumnos. La participación más importante es involucrar intelectual y afectivamente a los estudiantes, ellos no tienen que estar brincando o yendo de un lugar a otro para mostrar que están activos. Continúa diciendo Gutiérrez Vázquez, no se debe confundir el silencio que requiere la actividad mental profunda e intensa con el silencio de la apatía o del aburrimiento. Para conseguir la actividad mental, el buen docente hace buenas preguntas, preguntas reflexivas, abiertas, que no se contesten con un sí o un no, que no se contesten con una sola palabra; sino de preguntas que requieran de reflexión y se contesten con respuestas elaboradas.

Si tomamos en cuenta las reflexiones de Gutiérrez Vázquez, las representaciones de los alumnos encontradas en el turno matutino fueron seis alumnos (14%) y cuatro alumnos (11%) del turno vespertino, manifestaron que sus profesores de Matemáticas no reflejan al buen profesor, más bien mencionan sus debilidades docentes, pues los identifican como falta de compromiso, interés y motivación. En la comparación entre los grupos, encontramos una diferencia del 3% más en el turno matutino, esto es, hay más alumnos en la mañana que tienen la percepción de no haber contado de buenos profesores de Matemáticas (ver Figura 20).

Ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“Mis maestros realmente no me han motivado a estudiar Matemáticas”* Uriel (AoCM).
- *“Porqué nunca me hablaron de cómo sería la materia y no me motivaron a querer cursarla”* Daniela (AaCM).
- *“No, ninguno me motivó a estudiar o me mostró algo de interés en la materia”* Isaac (AoCV).
- *“No, porque los maestros de Matemáticas no han sido buenos, no aprendí bien con ellos”* Lucía (AaCV).
- *“No he encontrado profesores en el plantel que realmente me inspiren, pero aun así me gustaría probar”* Giovanna (AaCM).
- *“No tuve muy buenos maestros de Matemáticas y mucho lo aprendí solo y por eso elegí Cálculo por lo interesante que es”* Fernando (AoCM).
- *“No, porque algunos profesores cambian tu perspectiva sobre la asignatura haciéndola difícil”* Héctor (AoCV).

En estas representaciones notamos que los alumnos tienen una *mala* imagen de las Matemáticas, como lo manifiesta Uriel (AoCM), Daniela (AaCM) e Isaac (AoCV), posiblemente se deba a que vivieron experiencias desagradables con sus profesores de Matemáticas. Lo que nos hace pensar que su elección de la asignatura fue asignada por el sistema. Otros alumnos como Lucía (AaCV) y Giovanna (AoCM), quienes a pesar de la falta de contar con buenos maestros, eligieron la materia de Cálculo por considerarla interesante, en el caso de Fernando (AoCM) reflejan su gusto por aprender de manera independiente. En el caso de Héctor (AoCV) muestra que posiblemente no consideraba a las Matemáticas como una materia tan difícil, pero que, debido a las debilidades docentes, como lo menciona Gutiérrez Vázquez, la falta de compromiso, interés y motivación por parte del profesor, la percepción que tenía de las Matemáticas se modificó. Es importante recordar lo que menciona Doderá, Burróni, Lázaro y Piacentini (2008.), respecto a que las concepciones y creencias que tienen los profesores inciden en su práctica educativa, esto es, si los profesores inculcan en los alumnos que su asignatura es difícil, estos asumirán que no tienen la capacidad de aprender la materia, no deja de ser un menosprecio y una humillación.

Como bien menciona Sepúlveda, Medina y Sepúlveda (2009), el sujeto construye su conocimiento en la medida en la que tiene contacto con los objetos de aprendizaje y adapta sus nuevas experiencias con las anteriores, lo cual genera una readaptación de sus estructuras mentales que se traducen como cambios en la manera de pensar sobre dichos objetos y que, necesariamente, se manifiestan a través de representaciones externas.

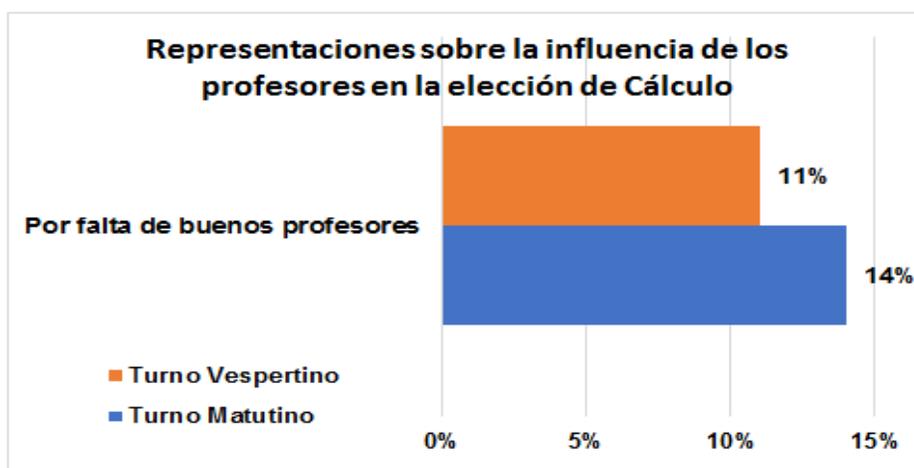


Figura 20. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la segunda categoría "Por falta de buenos profesores".

**c) Por motivación de profesores.** Como ya señalábamos, en el inciso anterior, algunas características de un “buen profesor” como promover en la comunicación, pensamiento crítico, resolución de problemas y de participación, así como la motivación. En esta categoría las representaciones de los alumnos evidencian la consideración y reconocimiento hacia sus profesores de Matemáticas.

Vidal y Fuentes (2016), refieren que la actitud de los docentes resulta fundamental para favorecer una actitud positiva de los alumnos hacia esta materia. Mencionan que los profesores de Matemáticas deberían tener en cuenta las sensaciones de los alumnos y las que ellos mismos tienen con respecto a la asignatura. Una buena actitud favorece el aprendizaje y para ello es imprescindible la comunicación positiva. Las características que definen los enfoques o las orientaciones del aprendizaje se basan en las motivaciones mostradas por los estudiantes. Así pues, el enfoque que se dé al aprendizaje y los resultados que de este hecho se deriven, tendrá una vinculación con el tipo de percepciones y de motivación de los estudiantes para aprender.

Sepúlveda, Medina y Sepúlveda (2009), resaltan la importancia que los profesores ayuden a los estudiantes a plantear conjeturas y apoyen a quienes lo necesitan sin eliminar el reto que contiene la tarea. Mencionan que es necesario que los estudiantes construyan sus conocimientos matemáticos al resolver distintos tipos de problemas que los motiven a expresar lo que saben, los alienten a estar dispuestos a investigar lo que desconocen e impliquen contenidos fundamentales del currículo.

En este estudio encontramos 15 alumnos (36%) en el turno matutino y 17 alumnos (47%) en el turno vespertino, que consideran que su elección de la asignatura de Cálculo fue debido a los profesores que les impartieron Matemáticas, estimularon en ellos el placer, satisfacción y motivación para continuar en esta área del conocimiento. En la comparación de los grupos encontramos una diferencia del 7% más, en el turno vespertino, esto es, hay más alumnos del turno vespertino que reconocen el desempeño de sus profesores de Matemáticas (ver Figura 21).

Estos son algunos ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“Sí, por la manera en que dan su clase roban tu atención y hacen que la asignatura te guste”* David (AoCV).
- *“Sí, porque todos mis profesores hacen ver a las Matemáticas súper divertidas y son muy desafiantes”* Marco (AoCM).
- *“Sí, porque me agrada como me lo han explicado hasta que lo entiendo y es muy satisfactorio eso”* Alán (AoCV).
- *“Sí, uno de ellos daba sus clases muy interesantes, lo que facilitó que aprendiera y me interesara”* Juan (AoCV).
- *“Sí, porque se me facilitan las Matemáticas gracias a ellos”* Manuel (AoCV).

- “Sí, porque he tenido buenos maestros de Matemáticas que han reafirmado mi anhelo por estudiar en el área de Fisicomatemático” Luz (AaCM).
- “Sí, porque me han animado a verlas como una herramienta” Moisés (AoCM).
- “Sí, mi profesor de mate 3 y 4 me comentaba que Cálculo no es sólo una materia muy difícil, sino que también es una herramienta indispensable” Felipe (AoCV).

Observamos en estas representaciones, que los estudiantes dan reconocimiento a sus profesores. Refieren que los motivan debido a la manera como exponen sus clases y generan en ellos el gusto por esta área como lo menciona David (AoCV), Marco (AoCM), Alán (AoCV), Juan (AoCM) y Manuel (AoCV). En el caso de Luz (AaCV) expresa que han reforzado en ella el interés por elegir alguna carrera del área Matemática. Para Moisés (AoCM) y Felipe (AoCV) manifiestan que los profesores han influido con sus enseñanzas para reconocer en las Matemáticas, una herramienta para adquirir conocimientos.

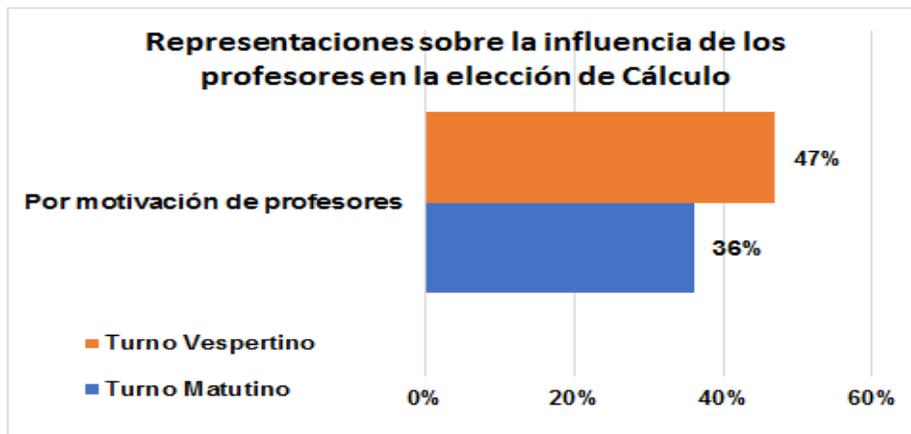


Figura 21. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad del Cálculo en la vida cotidiana, en relación con la tercera categoría “Por motivación de profesores”.

En la siguiente Figura presentamos la comparación entre el turno matutino y el vespertino, con relación a las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de Cálculo, en las tres categorías encontradas, la primera categoría “Por elección propia”, en la segunda categoría “Por falta de buenos profesores” y la tercera categoría “Por motivación de profesores”.

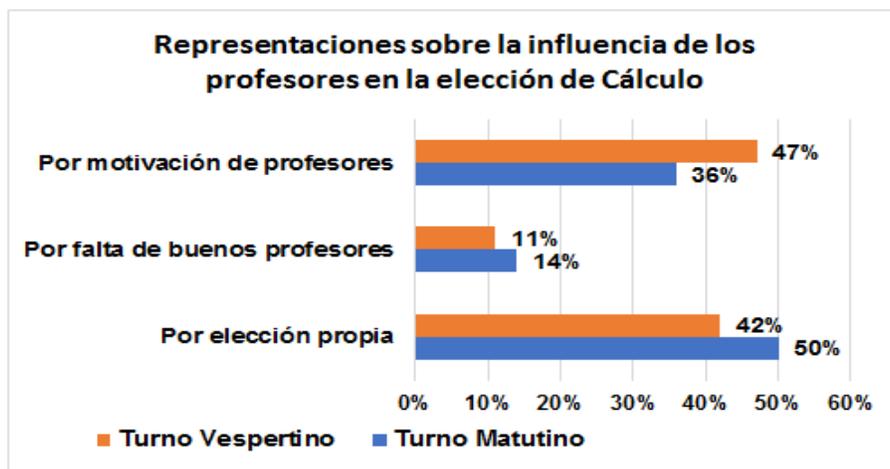


Figura 22. Comparación entre turnos en relación con la influencia de los profesores en la elección de Cálculo.

## 6.- Carreras que pretenden elegir los alumnos

Entre las carreras que piensan elegir los alumnos de los grupos 519 y 552 de la materia de Cálculo, del turno matutino y vespertino respectivamente, son las siguientes:

Áreas de Carreras Universitarias de la UNAM					
Turno	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Otra
<b>Matutino</b>	Actuaría	Medicina	Derecho	Filosofía	Aviación
	Arquitectura	Química	Relaciones Internacionales		
	Física	Veterinaria			
	Ingenierías				
Total=	33	3	4	1	1
<b>Vespertino</b>	Actuaría	Ciencias de la tierra	Economía	Arte y diseño	
	Arquitectura	Ciencias genómicas		Diseño gráfico	
	Física	Neurociencias			
	Ingenierías	Química			
Total=	25	8	1	2	0

Figura 23. Carreras que piensan elegir los alumnos de Cálculo del turno matutino y vespertino, de acuerdo con las áreas de las carreras universitarias de la UNAM.

En la siguiente Figura presentamos la comparación entre el número de alumnos, en relación con las carreras que elegirán, de acuerdo con las cuatro áreas de Carreras Universitarias de la UNAM.

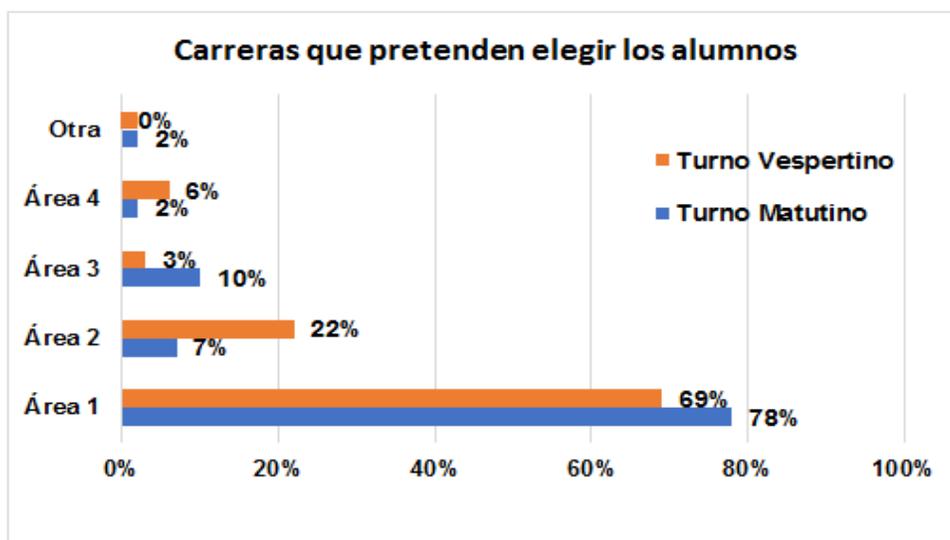


Figura 24. Comparación de carreras que piensan elegir los alumnos de Cálculo de ambos turnos, de acuerdo con las áreas de Carreras Universitarias de la UNAM.

En la comparación de los grupos de Cálculo de ambos turnos, encontramos que en el área 1 existe una diferencia de 9% más en el turno matutino, lo que significa que son más los alumnos de la mañana que prefieren carreras como Actuaría, Arquitectura, Física o alguna Ingeniería. En el área 2, encontramos una diferencia de 15% más en el turno vespertino, lo que indica que son más los alumnos en el grupo de la tarde que prefieren carreras como Neurociencias, Química, entre otras.

En lo referente al área 3 hay una diferencia de 7% más en el turno matutino, lo que revela que más alumnos en la mañana que se inclinan por estudiar Derecho y Relaciones Internacionales. En el área 4, la diferencia es de 3% más en el turno vespertino, lo que muestra que hay más alumnos en la tarde que prefieren carreras como Arte y Diseño. También se registró una diferencia de 3% en el turno matutino indica que los alumnos de la mañana prefieren otras carreras como la aviación, cabe mencionar que esta carrera no la imparte la UNAM. Esto nos muestra que en el turno matutino más de tres cuartas partes del grupo (el 78%) estudiarán carreras del área 1, por lo que posiblemente la materia de Cálculo fue asignada automáticamente por el sistema, a diferencia del grupo del turno vespertino, donde la distribución de la mayoría de los alumnos se encuentra entre el área 1 (69%) y en el área 2 (22%).

## 7.- Comentarios

En el cuestionario que se aplicó a los alumnos, se anexó un apartado al final de las preguntas para comentarios, se pidió a los participantes que anotarán algún comentario que consideraban importante y no se les había preguntado.

En las representaciones encontradas en este apartado, los alumnos reiteran que la materia de Cálculo es percibida como complicada, difícil, pero no imposible, la ven como un reto, además tienen muchas expectativas sobre ella y consideran que será útil para sus carreras. Además, reconocen que el profesor ha sido de gran importancia para despertar en ellos gusto, interés y motivación por las Matemáticas, estos son algunos de sus comentarios:

- *“Será una materia difícil de entender, pero no imposible”* David (AoCM).
- *“Espero que la asignatura sea lo que espero y también quiero aprender”* Anahí (AaCV).
- *“Siento que la materia será un poco difícil pero una buena experiencia”* Manuel (AoCV).
- *“La materia me parece muy buena porque he comprendido y el profesor explica muy bien”* Mariana (AaCM).
- *“Me gustó la forma en que el profesor explica la clase”* Frida (AaCM).
- *“Me gusta mucho la materia y entiendo con el profesor”* Andrea (AaCM).
- *“Me gustan las Matemáticas y pienso que Cálculo es divertido”* Mauricio (AoCM).
- *“Tengo muchas expectativas sobre la materia de Cálculo, me gusta y emociona la idea de saber que llevo Cálculo”* Tonatiuh (AaCV).
- *“Es una materia muy retante, pero a la vez divertida y satisfactoria”* Marco (AoCM).
- *“Me encanta Cálculo, es todo un reto que te brinda habilidades muy útiles”* Samanta (AaCV).
- *“Pienso que es una materia un poco complicada, pero será de gran utilidad en el futuro”* Ernesto (AoCM).
- *“Por lo que vi en el temario de la materia, no será nada fácil, pero me gusta esto”* Antonio (AoCV).
- *“Espero en este ciclo aprender muchas cosas y poder reforzar otras que no tengo tan claras”* Sofía (AaCV).
- *“Espero mucho de la materia y del profesor, ya que he escuchado buenos comentarios de él”* Sebastián (AoCV).
- *“No me gustan las Matemáticas y quiero aprender”* Vanessa (AaCM).

Como vemos en estas representaciones los alumnos creen que la materia será difícil como lo expresa David (AoCM), Anahí (AoCV) y Manuel (AoCV). Para Mariana (AaCM), Frida (AaCM) y Andrea (AaCM) la figura del profesor ha sido fundamental para encontrar sentido y gusto por la materia de Cálculo, o poder percibir el Cálculo como una materia divertida, como lo manifiesta Mauricio (AoCM) y Tonatiuh (AaCV). Para otros alumnos como Marco (AoCM), Samanta (AaCV) y Ernesto (AoCM) ven en la asignatura un reto, que les será de utilidad. Para Antonio (AoCV) y Sofía (AaCV) reflejan el deseo por aprender la materia, y tienen muchas expectativas hacia el profesor como lo manifiesta Vanessa (AoCV). Sin embargo, otros reconocen que no les gustan las Matemáticas, como en el caso de Sebastián (AaCM).

## 4.2 Estadística

El grupo de Estadística del turno matutino estuvo integrado por 29 mujeres (69%) y 13 hombres (31%), esto es, 42 alumnos en total. EL grupo de Estadística del turno vespertino estuvo constituido por 43 alumnos, de los cuales eran 26 mujeres (60%) y 17 hombres (40%). Como observamos la cantidad de hombres en ambos grupos es menor al número de mujeres. Este es un dato relevante que indica que son más las mujeres que eligen la materia de Estadística. Posiblemente se deba a los estereotipos con relación a que las mujeres se inclinan por áreas de humanidades o ciencias sociales y los hombres por las ciencias científicas o tecnológicas. En el caso de los alumnos del CCH los que eligieron carreras del área 2, como Medicina o Psicología, la asignatura de Estadística es asignada automáticamente por el sistema escolar.

Al respecto, Colás y Villaciervos (2007), describen que los estereotipos constituyen herramientas socioculturales sobre las que se asientan las normas de funcionamiento social que sirven de referente para estructurar la identidad de los individuos. Asimismo, mencionan que las repercusiones educativas y sociales que se derivan de las creencias estereotipadas de género mantenidas y transmitidas en las instituciones escolares, y asumidas e interiorizadas por el alumnado adolescente tienen consecuencias educativas importantes en tanto juegan un papel básico en las formas de pensar, interpretar y actuar de los estudiantes, así, los comportamientos que se esperan y las valoraciones que se hacen de ellos, están determinados por las concepciones estereotipadas de género.

Estas autoras ponen de manifiesto que las alumnas perciben alrededor de la pubertad que su éxito se relaciona sobre todo a la belleza y simpatía, pero raramente se asocia a sus capacidades intelectuales, a sus habilidades artísticas, a sus destrezas deportivas o a su espíritu emprendedor y creador. Por eso suelen escoger estudios y carreras de menor prestigio o aquellas dirigidas al trabajo con personas y en sectores menos remunerados social y económicamente. Aunque hayan tenido excelentes notas en las áreas científicas, se produce una inclinación de las mujeres hacia las áreas de letras, humanidades y ciencias sociales, y hacia las especialidades no tecnológicas, relacionadas con cuidados personales y servicios. Por otra parte, los hombres tienen un modelo de éxito marcado por el mandato patriarcal de género y suponen que triunfan cuando son fuertes, ingeniosos, deportistas e inteligentes. Aun cuando tengan resultados mediocres en materias tecnológicas o científicas, se atreven a elegir estas áreas, confiadas en que podrán conseguir el éxito en el campo profesional. Según Colás y Villaciervos (2007), esta realidad, casi nunca explicitada, crea mujeres con baja autoestima y hombres con cierta prepotencia.

Con relación al rango de edad tanto de mujeres como de hombres, se encuentra entre los 16 a los 19 años en el turno matutino y de los 16 a los 24 años en el turno vespertino. Los alumnos que tienen 16 años ingresaron al Colegio a los 14 años y posiblemente los alumnos que corresponden a 19 años, sea su cuarto año se encuentren recursando la materia; y los alumnos de 20 y 24 años se ubiquen como oyentes en la materia.

Participantes			Rango de edad					
Turno	Mujeres	Hombres	16-años	17-años	18-años	19-años	21-años	24-años
Matutino	29	13	4	30	7	1	0	0
Vespertino	26	17	5	23	9	4	1	1

Rango de edad de los estudiantes de Estadística de ambos turnos.

Como parte del proceso metodológico mencionamos que los alumnos participantes respondieron a un cuestionario de seis preguntas abiertas; cabe señalar que se aplicaron las mismas preguntas a todos los grupos que participaron en nuestra investigación, únicamente cambió el nombre de la asignatura correspondiente al grupo (Cálculo, Estadística o Psicología). Por tanto, ya hemos comentado, en el apartado de la asignatura de Cálculo, algunos conceptos específicos de cada una de las preguntas. A continuación, se describen las representaciones del estudiantado de la asignatura de Estadística.

### 1. Representaciones sobre el por qué eligieron Estadística

Como ya lo explicamos, el concepto *elegir* RAE (2014) lo define como la resolución o determinación que se toma respecto a algo, se conoce como toma de decisiones al proceso que consiste en realizar una elección entre diversas alternativas. Al igual, que los alumnos en esta edad son capaces de organizar la información, seleccionar y predecir los resultados de sus acciones.

Vidal y Fuentes (2016), mencionan que los alumnos de bachillerato perciben las Matemáticas como una materia obligatoria, como base para desarrollar estudios superiores. No obstante a la dificultad que representa la materia, sienten curiosidad por ella, además opinan que es una ciencia útil, accesible, pero un poco difícil y piensan que es una ciencia con mucho orden. Asimismo, creen que son bastante próximas a la vida diaria.

Recordemos que la asignatura de Estadística fue asignada a algunos de los alumnos automáticamente por el sistema, que eligieron carreras del área 2, por lo que se sienten obligados a cursarla; otros, como aquellos que no eligieron alguna carrera del área 2, la eligieron libremente.

Dodera, Burroni, Lázaro y Piacentini (2008.), encontraron que los alumnos construyen los nuevos conocimientos en relación con las representaciones que tiene sobre el contenido matemático y de sus estructuras cognitivas anteriores.

Las representaciones de los alumnos, de esta pregunta, las clasificamos en tres categorías: por necesidad (obligación), por gusto e interés y por ser más fácil que la materia de Cálculo. A continuación, las explicaremos.

**a) Por necesidad.** Como lo explicamos en el apartado de Cálculo, los alumnos que estudiarán alguna de las carreras del área 2 como Medicina o Psicología, el sistema les asignó la materia de Estadística automáticamente, es por esto, que sienten la obligación de cursar esta asignatura.

Dodera, Burroni, Lázaro y Piacentini (2008), encontraron que entre las creencias de los alumnos, acerca de por qué deben estudiar Matemáticas, mencionan que el alumno es indiferente al carácter formativo y no reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje y sustentan su creencia en que la asignatura de Matemáticas se debe cursar de manera obligatoria. Entre otros resultados los autores mencionan que los alumnos valoran más el resultado de la evaluación que el desarrollo de las capacidades intelectuales.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino 25 alumnos (60%) y en el turno vespertino 29 alumnos (67%), la mayoría se justifican al expresar que la materia de Estadística es necesaria para llevar a cabo su carrera de manera eficiente. En la comparación entre los grupos encontramos una diferencia de 7% más en el turno vespertino, lo que significa que hay más alumnos en el grupo de la tarde que se justifican que eligieron la asignatura por requisito de su carrera (ver Figura 25).

Ejemplos de las representaciones de los participantes:

- *“Porque es una materia obligatoria para la carrera que quiero”* Diego (AoEM)<sup>3</sup>
- *“Porque venía de cajón con la carrera que metí, y siento que me va a servir para mi carrera”.* Fernanda (AaEM).
- *“La materia me la asignó el sistema en cuanto puse la carrera que elegí”* Mariana (AaEV).
- *“Porque estudiaré Medicina y el sistema la seleccionó automáticamente”* Jonathan (AoEV).
- *“Porque al elegir mi carrera me fue asignada esta materia”* Emiliano (AaEM).
- *“Porque cuando elegí la carrera de biología incluía Estadística”* Itzel (AaEV).
- *“Porque es una materia que me pedía la carrera”* Jahaziel (AoEV).
- *“Además de ser una materia que te dan por obligación, me parece que me servirá tener conocimientos básicos acerca de Estadística”* Lucía (AaEM).
- *“Las carreras que probablemente estudie la requerían como obligatoria, aparte de que no me llama la atención Cálculo ni cibernética”* Natasha (AaEM).

---

<sup>3</sup> Definición de código: Nombre del alumno (a), Aa= alumna, Ao= alumno, E= Estadística, M= matutino, V= vespertino.

- “Porque era una materia que me pedían para la carrera que quiero y me gusta un poco más que Cálculo” Hannya (AaEM)
- “Porque me la dio mi carrera y tiene que ver con la carrera, aparte de que suena fácil” Ana (AaEV).
- “Porque me la asignaron y supongo que de las otras opciones es la menos complicada” Paola (AaEV).

En todos estos ejemplos observamos como los alumnos refieren que la materia de Estadística es un requisito para su carrera, sin embargo, para algunos de ellos la asignatura fue asignada automáticamente por el sistema, como lo menciona Diego (AoEM), Fernanda (AaEM), Mariana (AaEV), Jonathan (AoEV), Emiliano (AaEM), Itzel (AaEV) y Jahaziel (AoEV). Sin embargo, para otros alumnos como Lucía (AaEM) y Natasha (AaEM) ven interesante la materia de Estadística, sin dar mayor trascendencia a que fue asignada. En el caso de Hannya (AaEM, Ana (AaEV) y Paola (AaEV) manifiestan que la materia de Estadística es más fácil que Cálculo.

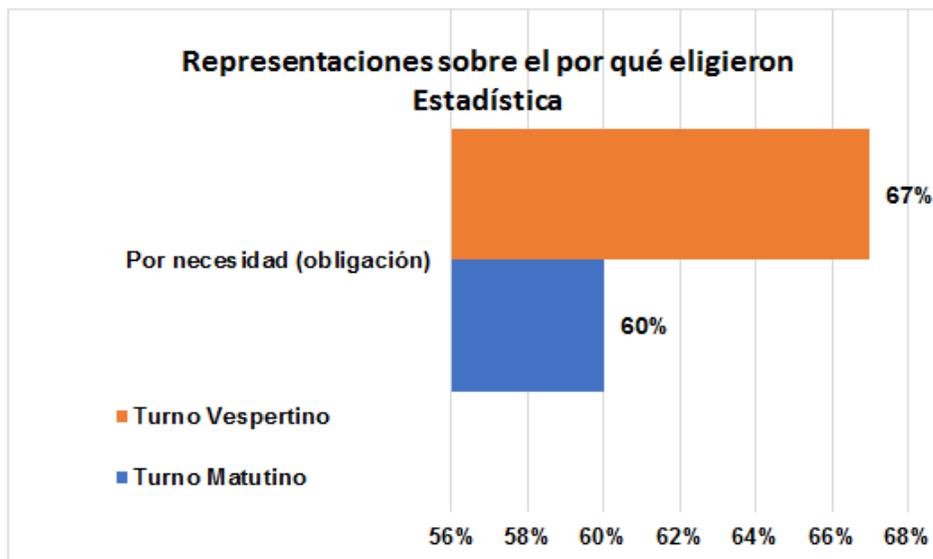


Figura 25. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Estadística en relación con la primera categoría “Por necesidad (obligación)”.

**b) Por gusto e interés.** Recordemos las investigaciones de Hidalgo, Maroto y Palacios (2005), describen que las Matemáticas es una disciplina que requiere para su asimilación esfuerzo y uso de estrategias cognitivas de orden superior como analizar, sintetizar y evaluar. Lo cierto es que la generalidad de las disciplinas requiere habilidades de orden superior. Encontramos representaciones que reconocen que las Matemáticas son difíciles, por lo que hay quienes huyen de las ellas. Esta reacción está condicionada por las creencias que tienen sobre sí mismos y sobre las Matemáticas. El rechazo puede explicarse por experiencias

desafortunadas vividas que crearon en el alumno representaciones negativas como complejas, aburridas y sin utilidad, hacia el contenido matemático, y le dan sentido a su conducta de aversión y falta de capacidad hacia la materia.

De manera contrapuesta, encontramos que hay quienes las *adoran*. Los alumnos que manifiestan que les gustan las Matemáticas han construido representaciones en el sentido de que las consideran como una materia divertida y fácil. Además, piensan que tienen la capacidad suficiente para afrontar con éxito las tareas asociadas con el conocimiento matemático y tienden a asociarlas con Cálculo mental, lógica, números, operaciones y con mayor frecuencia con pensar, razonar y utilidad.

En los resultados de la investigación encontramos que en el turno matutino 12 estudiantes (28%) y en el turno vespertino 6 alumnos (14%), refieren que su elección por la materia de Estadística se debió porque la consideraron interesante. Además, reconocen su gusto por las Matemáticas y disfrutaban mucho de ellas. En relación con esta categoría hay una diferencia significativa entre ambos turnos, debido a que en el turno matutino se duplica el porcentaje de los alumnos que prefieren las Matemáticas (ver Figura 26).

Algunos ejemplos de sus representaciones:

- *“Por gusto, las Matemáticas no son complejas para mi”* Lorena (AaEV).
- *“Porque me gustan las Matemáticas”* Juan (AoEV).
- *“Me gustan las Matemáticas, y me gustaría aprender más”* Luisa (AaEV).
- *“Porque me resulta muy fácil, me gusta todo lo que tenga que ver con el manejo de información y lo más importante tiene Matemáticas”* Elena (AaEM).
- *“Porque la primera opción lleva Matemáticas y es lo que más me gusta y se me facilita”*. Gerardo (AoEM).
- *“Porque se me hace una materia de fácil entendimiento y vital en la vida cotidiana”* Mariana (AaEM).
- *“Pienso que podría favorecerme algún día saber Estadística”* Israel (AoEV).
- *“Porque siempre he querido saber de qué se trata la materia”* Sughey (AaEM).
- *“Fue la ciencia que más me interesó de las demás”* Ximena (AaEM).
- *“Porque era la materia que más me llama la atención”* Lucero (AaEV).

En estas representaciones los alumnos reconocen su gusto por las Matemáticas como lo manifiesta Lorena (AaEV), Juan (AoEV) y Luisa (AaEV). En el caso de Elena (AaEM) y Gerardo (AoEM) además del gusto por la materia, sienten que se les facilitan. Para Mariana (AaEM) e Israel (AoEV) consideran que la Estadística les será de utilidad. Otros alumnos como Sughey (AaEM) y Ximena (AaEM) eligieron la materia únicamente por el interés que sienten hacia ella. Y para Lucero (AaEV) eligió la materia porque fue la que más llamó su atención.

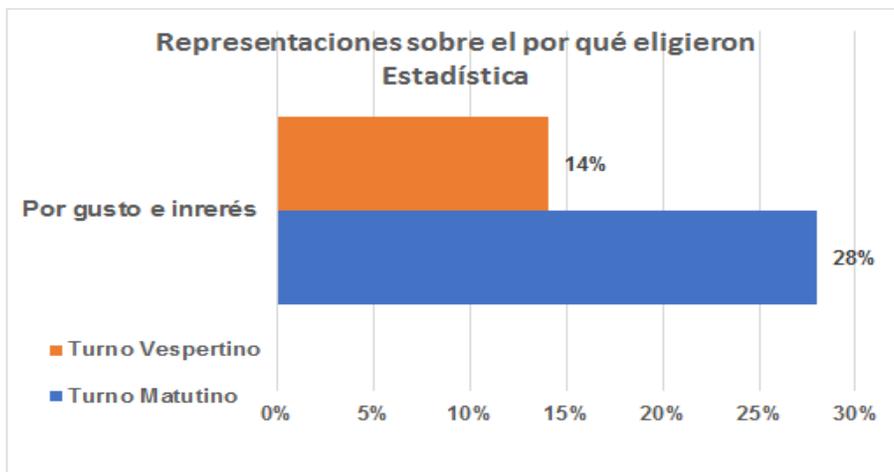


Figura 26. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Estadística en relación con la segunda categoría “Por gusto e interés”.

**c) Por ser más fácil que la materia de Cálculo.** En relación con esta categoría encontramos en el turno matutino cinco alumnos (12%) y en el turno vespertino fueron ocho alumnos (19%), mencionan que su elección de la materia de Estadística se debió a que consideraron que era más fácil en comparación con Cálculo y Cibernética. Existe una diferencia entre ambos grupos de Estadística que consideramos que no es significativa (ver Figura 27).

Ejemplos de representaciones:

- *“Porque se me hacía mucho más fácil que Cálculo” Iván (AoEM).*
- *“Porque me comentaron que era más fácil que Cálculo” Jessica (AaEM).*
- *“Porque no quería meter Cálculo y “según” esta es más sencilla” Olga (AaEV).*
- *“Porque pienso que es más fácil a comparación de Cálculo y cibernética” Alicia (AaEV)*
- *“A mi parecer, Estadística es una materia más ligera que Cálculo en ella manejamos datos en Cálculo conocimientos básicos y sigue una jerarquía” Manuel (AoEV).*
- *“Porque las Matemáticas se me complican un poco en lo general y de alguna manera Estadística pienso que no es tan complicado como Cálculo” Fernanda (AaEM).*
- *“Me llamó más la atención que Cálculo” Erika (AaEM).*

Estos alumnos eligieron la asignatura de Estadística porque han construido representaciones en el sentido de que era más fácil que la materia de Cálculo, como lo manifiesta Iván (AoEM), Jessica (AaEM), Olga (AaEV), Alicia (AaEV) y Manuel (AoEV). La representación de Fernanda (AoEM) ejemplifica que para algunos alumnos la materia de Estadística es menos complicada. En el caso de Erika (AaEM) muestra que algunos alumnos eligen la materia simplemente porque les llama más la atención que Cálculo.

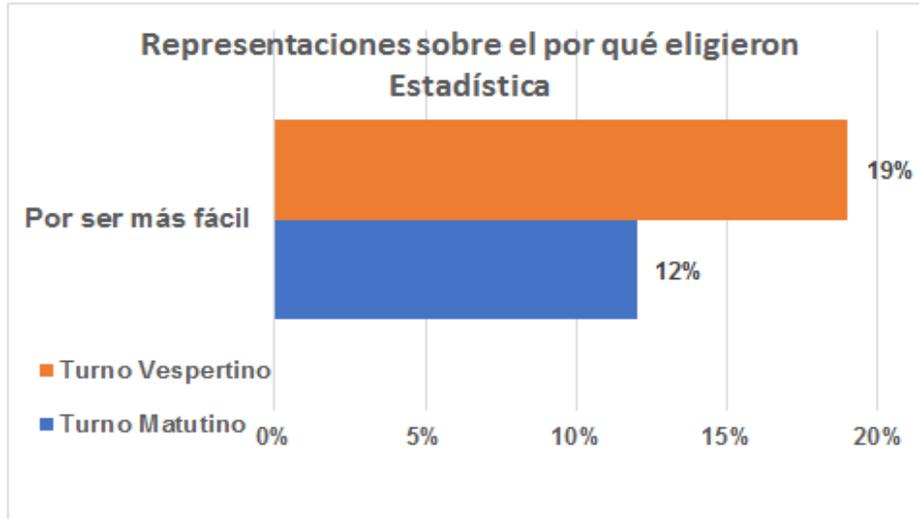


Figura 27. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Estadística en relación con la tercera categoría “Por ser más fácil”.

En la siguiente Figura hacemos una comparación de las representaciones sobre el por qué eligieron la asignatura de Estadística en las tres categorías: “Por necesidad (obligación)”, “Por gusto e interés” y “Por ser más fácil que la materia de Cálculo”.

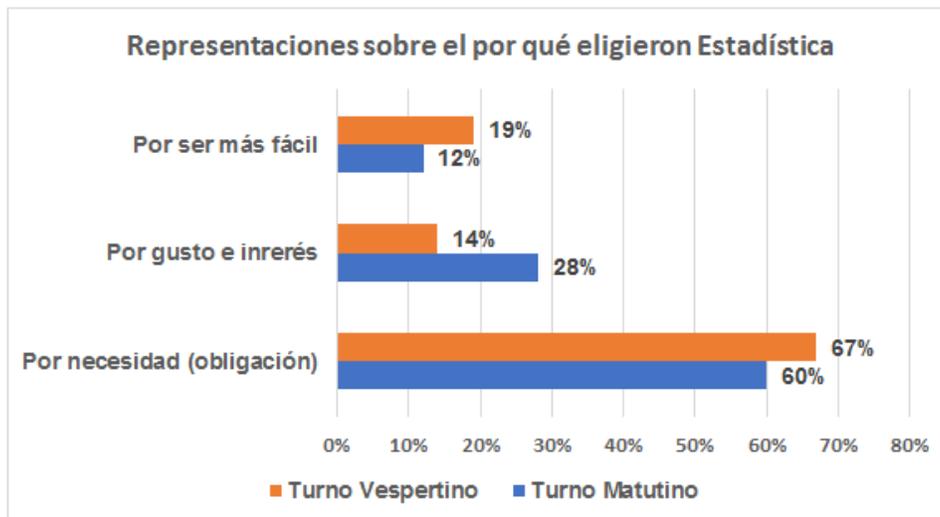


Figura 28. Comparación entre turnos en relación con la elección de la asignatura de Estadística.

## 2.- Representaciones sobre la definición de Estadística

Con esta pregunta se exploró el conocimiento de los alumnos sobre el campo de estudio y el significado de Estadística. lo que esperábamos era un desconocimiento por parte de los alumnos del campo de estudio y de la aplicación del conocimiento propio de la Estadística debido a que no habían llevado anteriormente la asignatura la elección de la materia se basó en las creencias implícitas que tenían sobre la misma.

Batanero (2001), menciona que los orígenes de la Estadística son muy antiguos, sin embargo, recientemente el conocimiento de la Estadística ha adquirido la categoría de ciencia. Con el ajuste de curvas a los datos o lo que hoy conocemos como curva de Gauss, la Estadística logró relevancia científica, siendo reconocida por la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia. Motivo por el cual, nació la Royal Statistical Society. En el momento de su fundación se definió la Estadística como "conjunto de hechos, en relación con el hombre, susceptibles de ser expresados en números, y lo suficiente numerosos para ser representados por leyes" (Batanero, 2001:10). Posteriormente, se creó en 1885 la Sociedad Estadística Internacional, y surgió el Instituto Internacional de Estadística.

Aunque la educación Estadística puede considerarse una rama de la educación matemática, refiere Batanero, tiene sin embargo, un desarrollo mucho más reciente, pues la investigación sobre la enseñanza de la Estadística no era de interés para los matemáticos. El interés por incluir a la Estadística en el área matemática, se debió a la declaración de la Estadística como ciencia, y a la utilidad que ofreció al área técnica, a la investigación y en general a la vida profesional.

Asimismo, Batanero (2001:6) refiere:

"la Estadística como ciencia, atraviesa un periodo de notable expansión, siendo cada vez más numerosos los procedimientos disponibles, alejándose cada vez más de la matemática pura y convirtiéndose en una ciencia de los datos."

Además, su naturaleza interdisciplinar, hace que los conceptos estadísticos aparezcan en otras materias, como ciencias sociales, biología, geografía, entre otras.

Spiegel (en Sánchez, 2007) define la Estadística como el estudio de los métodos científicos para recoger, organizar, resumir, y organizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables en tal análisis.

En nuestra investigación encontramos que los alumnos presentan un conocimiento general del significado y la utilidad de la Estadística. Las representaciones que reportan los alumnos sobre la definición de la Estadística, las clasificamos en tres categorías: la primera categoría se refiere a las representaciones de la Estadística como recopilación y análisis de datos, la segunda categoría consideramos las representaciones sobre calcular probabilidades y la

tercera categoría corresponde a representaciones relacionadas sobre la Estadística como una rama de las Matemáticas, en seguida las explicaremos.

### **a) Representaciones de la Estadística como recopilación y análisis de datos.**

Encontramos que en el turno matutino 26 alumnos (62%) y en el turno vespertino 25 alumnos (58%), que conciben que la Estadística consiste en la actividad que recopila datos para analizarlos. En ambos grupos (turno matutino y vespertino), encontramos que más de la mitad de cada grupo, conoce de manera general el propósito y el cómo se aplican los conocimientos de la materia de Estadística. Los grupos, en esta categoría tienen una diferencia de 4%. Es el grupo matutino el que manifiesta más alumnos que cuentan con información pertinente sobre la asignatura (ver Figura 29).

Estas son algunas representaciones de los estudiantes:

- *“Es el conteo o recopilación de datos de manera que, de algo grande, se puede llegar a cosas más concretas”* Lucía (AaEM).
- *“La recolección de datos que ayudan a ver que se eligen las cosas o también como un registro”* Alonso (AoEV).
- *“Es para mí, recabar datos y con esos datos construir información de utilidad, basado en Matemáticas”* Erick (AoEV).
- *“Es la representación de datos de algún tema para comparar, e informarnos de algo”* Felipe (AoEM).
- *“Son las estimaciones y comparaciones de datos para saber los porcentajes de estos”* Samanta (AaEM).
- *“Es una forma de recopilar datos de muchas cosas y poner orden”* Jonathan (AaEV).
- *“Es una serie de datos recopilados para saber qué es lo que la gente o el mundo necesita y puede estar en todos lados”* Héctor (AaEV).

En las representaciones de los estudiantes observamos que presentan cierta información sobre la función de la asignatura de Estadística, como la forma de recopilar datos como lo expresa Lucía (AaEM), Alonso (AoEV) y Erick (AoEV), o representar datos para compararlos como lo manifiesta Felipe (AoEM). Para Samanta (AaEM) estas comparaciones de datos, les permite obtener porcentajes. En el caso de Jonathan (AaEM) y Héctor (AaEV) hacen referencia que la Estadística puede estar en todos lados y la recopilación de datos posibilita poner orden para conocer las necesidades de la gente o el mundo.

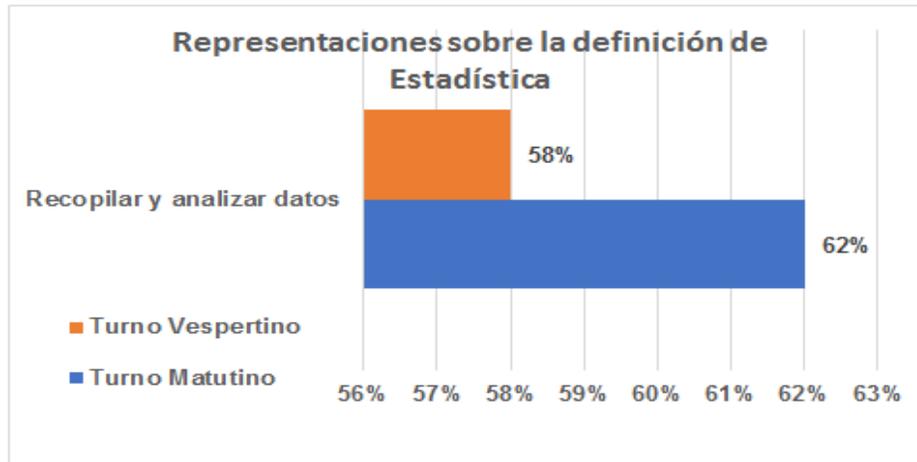


Figura 29. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Estadística en relación con la primera categoría “Recopilar y analizar datos”.

### b) Representaciones de la Estadística para calcular probabilidades.

Batanero (2005), refiere que existen diferentes significados de la probabilidad, que se usan en tanto en la práctica, como para su enseñanza, estos son: el significado intuitivo (cuantifica sucesos inciertos y se expresa un grado de creencia en ellos), el significado laplaciano (es método sencillo de Cálculo), el significado frecuencial (número hipotético de la frecuencia relativa), el significado subjetivo (es creencia personal), el significado matemático (es modelo matemático). Todos estos significados comparten razonamientos de tipo deductivo, análisis y síntesis. Asimismo, se tienen que presentar de manera progresiva para lograr que los alumnos construyan y relacionen el significado de probabilidad.

“la probabilidad puede entenderse como la razón de posibilidades a favor y en contra, como evidencia de los datos, como grado de creencia personal y como modelo matemático que ayuda a comprender la realidad” (Batanero. 2005:252).

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino A 13 alumnos, (31%) y en el turno vespertino hubo 10 alumnos, (23%), definen la Estadística como una herramienta que les será de utilidad para calcular probabilidades o porcentajes. En la comparación de ambos turnos de la materia de Estadística, en esta categoría encontramos una diferencia de 8%, que indica que son más los alumnos del turno matutino que consideran que la Estadística sirve para calcular probabilidades (ver Figura 30).

Estas son algunas de las representaciones de los estudiantes:

- “Es la ciencia que estudia las probabilidades y los porcentajes” Marina (AaEM).
- “Aprender a ver las probabilidades y porcentajes de distintas cosas” Lucero (AaEV).
- “Estadística se refiere a calcular algo, tener alguna probabilidad de algo” Jessica (AaEM).
- “Son las probabilidades, números de las cosas o de una misma sociedad” Joel (AoEV).

- “Una parte de las Matemáticas enfocada más hacia la probabilidad, medir las poblaciones, etc.” Rubén (AoEM).
- “Son como Matemáticas, pero, creo que no es tan certero, es más como probabilidades y así, aunque no estoy segura” Elena (AaEV).

Observamos en las representaciones que los alumnos conciben la Estadística como la materia que estudia la probabilidad y los porcentajes como lo manifiesta Marina (AaEM) y Lucero (AaEV). En el caso de Jessica (AaEM) y Joel (AoEV) refieren que la Estadística sirve para calcular y tener probabilidades como lo mencionan. Para otros como Rubén (AoEM) la Estadística es una parte de las Matemáticas que se enfoca en la probabilidad. Sin embargo, encontramos una estudiante, Elena (AaEV) que sería un ejemplo de quienes no tienen certeza para afirmar que la materia de Estadística sea una rama de las Matemáticas, ni como ciencia de las probabilidades.

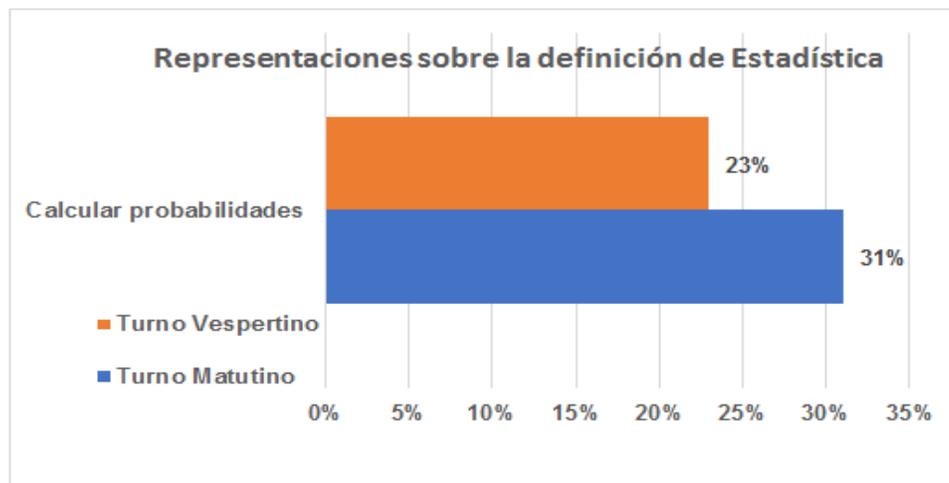


Figura 30. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Estadística en relación con la segunda categoría “Calcular probabilidades”.

### c) Representaciones de la Estadística como rama de las Matemáticas.

Cuando popularmente se habla de Estadística se tiende a relacionarla con datos numéricos, porcentajes, gráficos, tablas, fórmulas y, específicamente relacionarla con las Matemáticas. Sánchez (2007), explica que esto es debido a que durante la enseñanza media se establece una formación general que implica un mínimo de conocimientos establecidos. Es en la EMS donde la Estadística se da a conocer dentro de la asignatura de Matemáticas, como una forma de calcular probabilidades y todo lo referente a gráficos, porcentajes, entre otros, es por eso, por lo que las personas tienden a confundir la Estadística con las Matemáticas. También los medios de comunicación difunden diariamente noticias donde hacen uso de la Estadística a través de gráficos o porcentajes para presentar información a la sociedad; lo que implica que las personas se formen un concepto erróneo de ella.

Sólo cuando se comprende el campo de la investigación de las ciencias sociales como medicina, biología, Psicología, entre otras, se percibe que la Estadística no solo es números y probabilidades; sino que se convierte en una herramienta fundamental que permite obtener beneficios como la recolección, análisis e interpretación de datos que permita sacar conclusiones y tomar decisiones o para explicar condiciones de algún fenómeno o estudio aplicado.

Sánchez (2007), cuestiona ¿Cómo la Estadística puede ayudar a estudiar otras ciencias? Esto llevó a que Spiegel (en Sánchez, 2007:1) propusiera que: “la Estadística estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir, y organizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables en tal análisis”. Esto sin duda estableció los conceptos que dan lugar que la Estadística no es una rama de las Matemáticas. Lo cual permitió que Sánchez-Crespo y Manzano (en Sánchez, 2007:1) definieran la Estadística como:

“Ciencia que se ocupa del estudio de fenómenos de tipo genérico, normalmente complejos y enmarcados en un universo variable, mediante el empleo de modelos de reducción de la información y de análisis de validación de los resultados en términos de representatividad.”

También Sánchez (2007), refiere que hoy en día, si bien no existe una definición exacta de Estadística, es considerada una ciencia por el rol que cumple, y los aportes que realiza a todas las demás ciencias. No obstante, señala que está muy relacionada con las Matemáticas en cuanto a los procedimientos que utiliza, pero que tiene objetivos y finalidades distintas.

Resultados de la investigación indican que en el turno matutino tres alumnos (7%) y en el turno vespertino ocho alumnos (19%), conciben que la Estadística es una rama de las Matemáticas. Si comparamos los resultados entre los grupos de ambos turnos encontramos una diferencia del 11%, que indica que son más los alumnos del turno vespertino que conciben a la Estadística como una rama de las Matemáticas (ver Figura 31).

Estas son representaciones de los estudiantes:

- *“Es una rama de las Matemáticas que se encarga de realizar conteos mínimos y a través de las variables dar un resultado total”* Fernanda (AaEM).
- *“Es aquella rama de las Matemáticas encargada del estudio numérico de diversas poblaciones”* Regina (AaEM).
- *“Es una rama de las Matemáticas que nos ayuda a obtener datos más específicos”* Arely (AaEV).
- *“Es una rama de las Matemáticas muy útil para diversas áreas, además de ser herramienta para tomar decisiones”* Lorena (AaEV).

Como advertimos en estas representaciones las alumnas definen la Estadística como una rama de las Matemáticas. Sin embargo, para Fernanda (AaEM) y Regina (AaEM) la relacionan con estudios de conteos, no así para Arely

(AaEV) y Lorena (AaEV) que la relacionan para obtener datos específicos y la toma de decisiones.

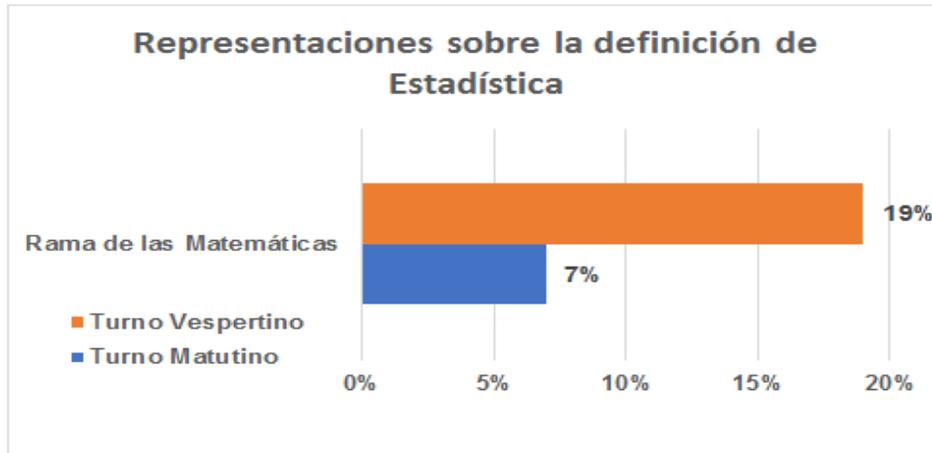


Figura 31. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Estadística en relación con la tercera categoría "Rama de las Matemáticas".

La siguiente Figura muestra tres categorías de representaciones que tienen los estudiantes sobre la Estadística. La primera categoría alude a la recopilación y análisis de datos; la segunda categoría se refiere a calcular probabilidades y la tercera categoría manifiesta las representaciones que estiman que la Estadística es una rama de las Matemáticas.

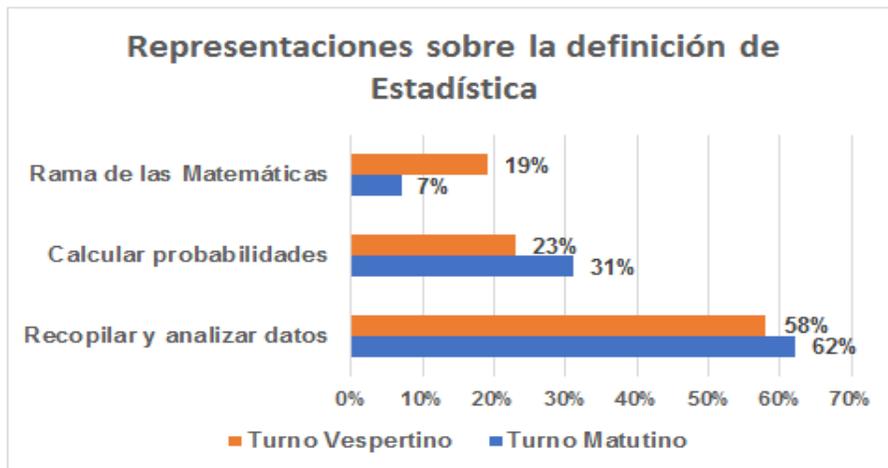


Figura 32. Comparación entre turnos en relación con la definición de Estadística.

Nosotros consideramos que la representación sobre la definición de la Estadística que más se apega a la certeza es la de recopilar y analizar datos. Además, coincidimos con Spiegel (en Sánchez, 2007), que menciona que la

Estadística estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y organizar datos para la toma de decisiones.

### **3.- Representaciones estudiantiles sobre la utilidad de la Estadística para sus estudios superiores**

Recordemos que con esta pregunta se buscó averiguar lo que conocían los alumnos sobre la utilidad de cursar la asignatura de Estadística, como base para un aprendizaje previo a los contenidos de sus estudios superiores. Encontramos que la mayoría de los alumnos, tanto del turno matutino como vespertino, relacionaron la utilidad de la Estadística en situaciones sociales tales como hacer encuestas, calcular probabilidades, hacer análisis de población o el manejo de números, entre otras. Puede deberse a que los medios de comunicación utilizan términos estadísticos en tablas o gráficas para representar información sobre economía, política, deportes, salud, entre otras áreas.

Asimismo, las representaciones estudiantiles vinculan la Estadística con las Matemáticas.

Covadonga (2015), menciona que las materias de Matemáticas y de Estadística no gozan de excesiva popularidad entre los alumnos, debido a la dificultad que les supone su estudio, y a la falta de utilidad que cree que tiene en su futuro profesional, especialmente los que piensan que no van a utilizarla. A pesar de ello, algunos alumnos se consideran capacitados para aprender Estadística, la valoran, tienen actitud positiva y favorable en la mayoría de los casos. Sin embargo, otros alumnos ven en la Estadística una dificultad. Covadonga describe que esta actitud negativa hacia la Estadística se relaciona con la incapacidad autopercebida para superarla, lo que pone de manifiesto que la predisposición con la que los alumnos abordan la asignatura repercute sobre el nivel de logro que se alcanza en ella, y la utilidad que otorgan a la asignatura que va a tener en un futuro. Asimismo, el mismo autor, considera que los factores que pueden ser predictores de la actitud hacia la Estadística se agrupan en tres categorías: experiencia previa en el área, el segundo factor es la ansiedad y el tercero son las autocreencias en cuanto al desempeño, tales como el autoconcepto, la autoeficacia o la expectativa de éxito. Covadonga considera que la experiencia previa, es la que mayor peso predictivo suele tener en el rendimiento posterior.

Al respecto, Auzmendi (en Covadonga, 2015), identifica como predictores de una actitud positiva o negativa hacia la Estadística, las expectativas de éxito o fracaso que tienen los estudiantes al inicio de la materia, esto es, los estudiantes suelen tener sentimientos fuertes y definidos hacia la materia antes de iniciar su formación, y según sean estos sentimientos, así será el aprendizaje, otro predictor son los conocimientos previos con los que cuenta el estudiante, si los estudiantes

llegan al curso con conocimientos previos son más optimistas y obtienen mejores resultados, así mismo cuando las actitudes hacia una materia son favorables, los sujetos están motivados para aprender, hacen esfuerzos más intensos y concentrados, poseen ideas claras, estables y pertinentes para incorporar el nuevo aprendizaje; por el contrario, cuando las actitudes son desfavorables los ocurre lo opuesto y los alumnos presentan sentimientos de temor y ansiedad. Por su parte, Gil Flores (en Covadonga, 2015:354), identifica cinco factores que pueden predecir el éxito o fracaso en la materia de Estadística, estos son:

“la ansiedad que presenten los estudiantes hacia la Estadística, el interés de la materia hacia el propio campo de estudio, el interés general que se tenga para el aprendizaje, la importancia y dedicación para la investigación de datos y la utilidad que asignan a la Estadística”.

Notamos, en lo anteriormente mencionado, que las teorías implícitas que poseen los estudiantes sobre la asignatura tienen gran importancia puesto que influyen en la determinación de la actitud, desempeño y visión de utilidad de la Estadística.

Las representaciones de los estudiantes, encontradas en este tema las agrupamos en dos categorías: los alumnos que consideran que las clases de Estadística les servirán para su carrera y los alumnos que creen que son importantes, porque la Estadística se encuentra en todo.

#### **a) Representaciones que consideran que las clases de Estadística les servirán para su carrera.**

Según el Diccionario de la RAE (2014), en su sexta acepción del concepto **servir** se define como aprovechar, valer o como algo de utilidad.

En el turno matutino 31 alumnos (74%) y en el turno vespertino 33 alumnos (77%), consideran que la materia de Estadística les será de utilidad para ingresar a alguna de las Facultades de la UNAM. Recordemos que, para algunos de ellos, como los alumnos que van para Medicina o Psicología, es requisito para su carrera y, por tanto, estiman que requieren los conocimientos de la materia como base para su profesión (ver Figura 33).

Estas son algunas representaciones de los alumnos:

- *“Sí. Mi carrera se relaciona mucho con la política y a que una población esté de acuerdo en ciertos aspectos, así que tendré que emplear la Estadística”* Mariela (AaEM).
- *“Sí. Porque esta materia está íntimamente relacionada con la carrera que escogí, y me parece importante que los habitantes de una nación sepan cómo está se desarrolla a través de la Estadística”* Andrea (AaEM).
- *“Sí. Porque en la economía, muchos son tipos de gráficas y datos para sustentar o verificar cosas en la economía”* Anahí (AaEM).

- “Si, en las carreras que me interesan se utilizan mucho para las cantidades de compuestos químicos y farmacéuticos” Jessica (AaEV).
- “Sí. Porque me va a dar las bases que en facultad voy a utilizar, como probabilidad, variabilidad, etc.” Hannya (AaEM).
- “Sí. Tiene mucho que ver en la carrera que quiero, para laborar en un buen lugar es necesario tener estos conocimientos” Rubén (AoEM).
- “Si. Porque viene en el programa de la carrera y es fundamental para el trabajo laboral que tendría que hacer” Diego (AoEV).
- “Sí. Supongo que sí las carreras las piden obligatoriamente es porque las vamos a requerir” Lorena (AaEM).

En estas representaciones los alumnos ubican la utilidad de la Estadística en las actividades que desempeñarán en cada una de las carreras que estudiarán, como lo refiere Mariela (AaEM), Andrea (AaEM), Anahí (AaEM), Jessica (AaEV) y Hannya (AaEM). También hay representaciones que expresan que los conocimientos de la materia les serán de utilidad para desempeñarse de manera adecuada en un trabajo futuro, como las de Rubén (AoEM) y Diego (AoEV). La alumna Lorena (AaEM) aunque considera que Estadística tiene utilidad, no concibe cual será la utilidad.

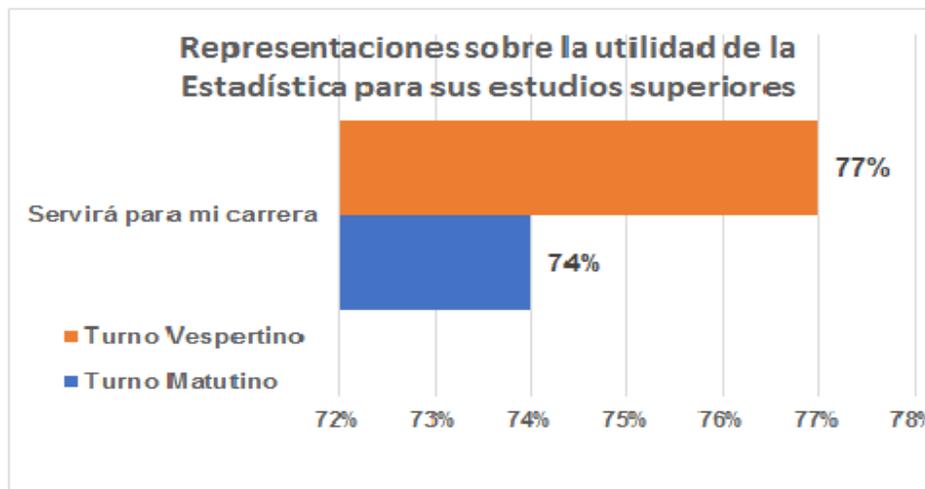


Figura 33. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre la utilidad de la Estadística para sus estudios superiores en relación con la primera categoría “Servirá para mi carrera”.

**b) Representaciones que consideran que la Estadística es importante porque se encuentra en todo.** Fortun (2012), afirma que la Estadística es tan importante que casi no existe actividad en que no esté involucrada y que resulta fundamental para conocer el comportamiento de gran diversidad de eventos, por lo que ha adquirido un papel clave y de gran importancia en la investigación científica debido a que proporciona una descripción más exacta, porque exige claridad y precisión en los procedimientos y en el pensar, además permite resumir los resultados de

manera significativa y deducir conclusiones generales. Este autor, también estima que la evolución de la Estadística ha llegado al punto en que su proyección se percibe en casi todas las áreas de trabajo; considera que la Estadística abarca la recolección, presentación y caracterización de información para ayudar tanto en el análisis e interpretación de datos como en el proceso de la toma de decisiones. Por tanto, la Estadística es parte esencial de la formación profesional, es hasta cierto punto una parte necesaria para toda profesión, dice Fortun.

En esta categoría encontramos 11 alumnos (26%) en el turno matutino y en el turno vespertino 10 alumnos (23%), que mencionan que la Estadística es importante porque está presente en todo y los conocimientos de la materia son esenciales y útiles para sus estudios. En la comparación de ambos grupos encontramos una diferencia del 3% más en el grupo del turno matutino, lo que nos indica que son más los alumnos del turno matutino que consideran que la Estadística es muy importante (ver Figura 34).

Ejemplos de representaciones de los estudiantes:

- *“Si, toda la carrera independientemente de eso la vida diaria es necesaria la Estadística para cualquier tipo de actividad. En Psicología, por ejemplo, cierto número de pacientes con cierra enfermedad”* Alonso (AoEV).
- *“Si, porque las Estadísticas están en todos lados, por ejemplo, en mi historial académico”* Marina (AaEV).
- *“Si, porque pienso que prácticamente todo lo que utilizamos tiene una Estadística”* Julia (AaEV).
- *“Si, porque para las cosas que les gustan a todos hay Estadística, por ejemplo, el futbol”* José (AoEV).
- *“Si, porque pienso que prácticamente todo lo que utilizamos tiene una Estadística”* Joanna (AaEV).
- *“Sí. En todo medio que nos rodea la Estadística está presente”* Ximena (AaEM).
- *“Sí. Siento que es algo básico que deberíamos saber todos, pues siempre se utiliza para calcular algunas cosas que nos interesen”* Jessica (AaEM).
- *“Si. Todo lo que hacemos diariamente se relaciona con la materia”* Alicia (AaEV).
- *“Porque la Estadística tiene que ver mucho en todo, y tener un control en nosotros mismos”* Arely (AaEM).
- *“Sí. Porque para todo hay Matemáticas, además será bueno conocer algo nuevo”* Jonathan (AoEM).

Las representaciones nos muestran como los alumnos encuentran que la Estadística está presente en las actividades diarias, por lo que consideran que desempeña un papel importante como lo expresan Alonso (AoEV), Marina (AaEV), Julia (AaEV), José (AoEV), Joanna (AaEV) y Ximena (AaEM). Para otras alumnas como Jessica (AaEM) y Alicia (AaEV) piensan que los conocimientos sobre Estadística son básicos y de gran utilidad. En el caso de Arely (AaEM) estima la Estadística como un medio de autocontrol. Sin embargo, para Jonathan (AoEM) continúa la confusión con las Matemáticas.



Figura 34. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Estadística para sus estudios superiores en relación con la segunda categoría “Es importante porque se encuentra en todo”.

En la siguiente Figura hacemos una comparación de las representaciones sobre la utilidad de la Estadística para sus estudios superiores en las dos categorías encontradas, primera categoría “Servirá para mi carrera” y la segunda categoría “Es importante porque se encuentra en todo”.

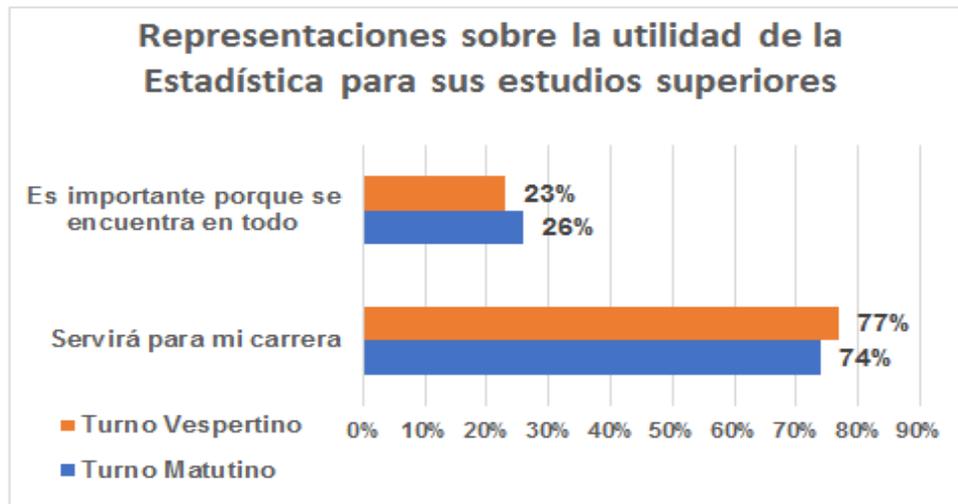


Figura 35. Comparación entre turnos en relación con la utilidad de la Estadística para sus estudios superiores.

#### 4.- Representaciones sobre la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana.

Con esta pregunta se pretendió indagar las representaciones de los alumnos sobre la importancia de la aplicación de los conocimientos de la materia de Estadística en la vida cotidiana.

Santillán (2013), refiere que la Estadística ha impactado en todos los ámbitos de la vida cotidiana, como la medicina, la economía, la agricultura, la ciencia o la política, entre otros. Puesto que con la utilización de la Estadística es posible obtener datos, analizarlos, interpretarlos y tomar la mejor decisión en cualquier campo. También menciona Santillán, que la Estadística se encarga de estudiar los fenómenos inciertos o situaciones que no se pueden predecir, pero se puede recabar información. Por lo que la Estadística se considera es un factor fundamental en el avance científico o en el mejoramiento de cualquier situación.

Las representaciones de los estudiantes, con relación a la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana las agrupamos en tres categorías, en la primera consideramos el uso en situaciones cotidianas, en la segunda categoría agrupa representaciones que se refieren a saber más y en la tercera categoría ubicamos las representaciones que muestran un desconocimiento de la utilidad de la Estadística, a continuación, las explicamos.

**a) La Estadística para uso en situaciones cotidianas.** Mancera (2011), refiere que lo cotidiano es entendido como el intento de capturar a las personas en el interior de su realidad concreta, en donde se configuran sus prácticas, relaciones, significaciones y concepciones en el entramado cotidiano donde se expresan procesos estructurales complejos. Este autor menciona que, cuando se habla de concepciones, se hace referencia a la construcción de definiciones a partir de diversas opiniones que los sujetos crean de la interacción con otros, en su ámbito cotidiano, que no necesariamente las reflexionan. Otros como Rodrigo, Rodríguez y Marrero (1993), opinan que las concepciones son difíciles de cambiar por sus raíces socioculturales.

En relación con esta categoría, en el turno matutino 23 alumnos (55%) y en el turno vespertino 22 alumnos (51%), manifestaron que la Estadística la pueden utilizar en cualquier tipo de situación de la cotidianidad. En la comparación entre los grupos de Estadística de ambos turnos, se presentó una diferencia del 4% más en el grupo del turno matutino, lo que significa que son más los alumnos que asisten por la mañana quienes encuentran utilidad de la Estadística en su vida cotidiana (ver Figura 36).

Ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“Pues porque a diario vemos algo que es Estadística, una elección o probabilidad usamos nuestra razón”* Karen (AaEM).
- *“En todo lo que hacemos, las aplicamos desde elegir y ordenar lo que comemos, vestimos y administramos nuestro dinero”* Arely (AaEM).
- *“Para cualquier tipo de situación en las compras o simplemente ves en la tv que la Estadística se utilizó de gran manera”* Antonio (AoEV).
- *“En la vida cotidiana para mi será la probabilidad de que sucedan las cosas, Estadística nos ayuda a entender esas probabilidades”* Diego (AoEV).

- “La Estadística está en todo y es importante conocer lo que nos rodea en los mayores ámbitos posibles” Lucero (AaEM).
- “Saber cómo puedo llevar el control de mi economía, por ejemplo, mis gastos” Gabriela (AaEM).
- “Técnicamente la Estadística está en todos lados, desde el análisis de registro de población, el promedio en las calificaciones, entre otras” Diana (AaEV).
- “Pues a entender muchas cosas que pasan en el país que pueden influir en mí” Katherine (AaEM).
- “Puedes hacer un análisis sobre factores que hay en nuestra comunidad” Itzel (AaEV).

En las representaciones, los alumnos expresan que la Estadística se encuentra presente en toda la vida cotidiana como lo manifiesta Karen (AaEM), Arely (AaEM), Antonio (AoEV), Diego (AoEV) y Lucero (AaEM). Para Gabriela (AaEM) y Diana (AaEV-D) reflejan conocimiento sobre la variabilidad de los usos de la Estadística. Asimismo, Katherine (AaEM) e Itzel (AaEV) hacen referencia que esta asignatura les permite analizar situaciones para poder comprender probabilidades y factores que influyen en la comunidad y del país.

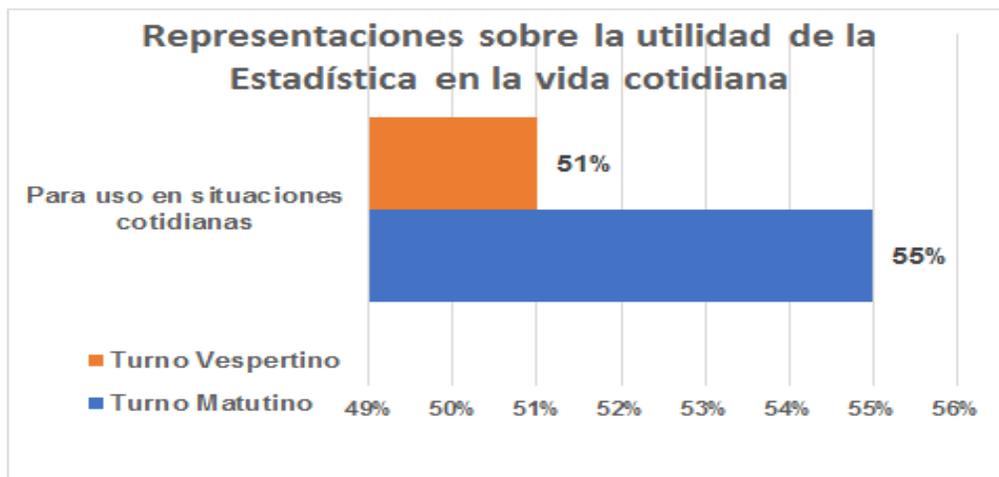


Figura 36. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana, en relación con la primera categoría “Para uso en situaciones cotidianas”.

**b) Para saber más.** Entendemos el “querer saber más” como adquirir información y conocimientos. Ciprés y Bou (2004), definen al conocimiento como el proceso humano dinámico de justificación de la creencia en busca de la verdad. Asimismo, el conocimiento para Venzin (en Ciprés y Bou, 2004), son las representaciones del mundo con la máxima precisión.

En el turno matutino 16 alumnos (38%) y 18 alumnos en el turno vespertino (42%), refieren que la Estadística les permitirá analizar y comprender diversas situaciones en los diferentes ámbitos posibles. Al comparar ambos grupos de la asignatura de Estadística, encontramos una diferencia de 4% más en el grupo del

turno vespertino, que consideran que la Estadística la encuentran en todos lados, por lo que es necesario comprender la asignatura (ver Figura 37).

Estas son algunas representaciones de los alumnos:

- *“Para saber y conocer más resultados que son posibles sacarlos con la Estadística”* Claudia (AaEM).
- *“Para entender mejor cómo se calcula cada dato o donde quiero que vaya”* Sugey (AaEM).
- *“Quizá a saber cómo agrupar datos números sobre cierta situación y que sea más fácil”* Diana (AaEV).
- *“Me ayudará a saber y conocer aspectos, así como describirlos de una manera más detallada”* Erick (AoEM).
- *“Me ayuda a comprender y saber datos un tanto exactos sobre la población y otras cosas”* Julia (AaEV).
- *“Poder manejar información sacar Cálculos más rápidos entre otras cosas”* Sara (AaEM).
- *“Más que nada dentro de mi vida académica”* Josua (AoEM).
- *“A comprender varios aspectos”* Mariela (AaEV).

Observamos que los alumnos en sus representaciones como Claudia (AaEM), Sugey (AaEM), Diana (AaEV), Erick (AaEM), Julia (AaEV) y Sara (AaEM) manifiestan la necesidad de entender los diversos temas que comprende el curso de Estadística. En el caso de Josua (AoEM) y Mariela (AaEV) no especifican una situación particular sobre la utilidad de la asignatura en la vida cotidiana.

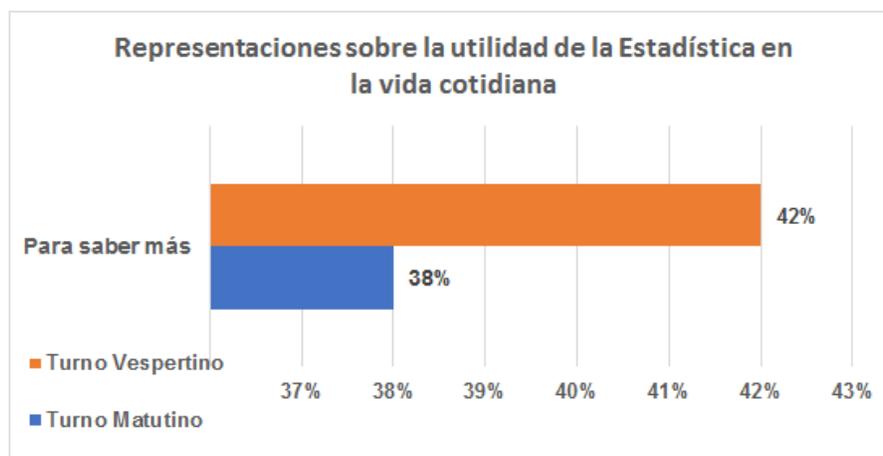


Figura 37. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana, en relación con la segunda categoría “Para saber más”.

**c) Desconocimiento.** El Diccionario de la Real Academia Española (2014), define el concepto “desconocer” en su segunda acepción como el no conocer. De igual manera la RAE define el concepto “conocer” cómo entender, advertir o saber.

En nuestra investigación encontramos representaciones sobre esta categoría. En ambos turnos hubo tres alumnos (7.1%) en el grupo del turno matutino

y (6.7%) en el turno vespertino, que mencionaron que no sabían cómo podría ayudarles la asignatura de Estadística en su vida cotidiana. En esta categoría no hubo ninguna diferencia entre los grupos de Estadística del turno matutino y vespertino (ver Figura 38).

Estas son algunas de las representaciones de los alumnos:

- “Aún no poseo la información adecuada para responder esta pregunta” Eduardo (AoEM).
- “Lo desconozco para ser sincero” Manuel (AoEV).
- “La verdad no lo sé bien” Elena (AaEV).
- “Aún no lo sé” Regina (AaEV).
- “No lo sé” Jahaziel (AoEM).
- “Aún no lo sé” Carlos (AoEM).
- “Pues siento que ahorita no me sirve mucho, pero en un futuro, sí” Julia (AaEV).

Notamos en estas representaciones que los alumnos carecen de información sobre la utilidad e importancia de la asignatura de Estadística, por ejemplo, las representaciones de Eduardo (AoEM), Manuel (AoEV), Elena (AaEV), Regina (AaEV), Jahaziel (AoEM) y Carlos (AoEM). Lo que nos hace pensar que la materia les fue asignada por el sistema. En el caso de las representaciones de Julia (AaEV) reconoce que no será de utilidad, pero si en el futuro. En este sentido confirmamos la importancia de proporcionar a los alumnos la información necesaria para comunicar la utilidad de la asignatura y favorecer la prospectiva de los contenidos en la vida cotidiana.

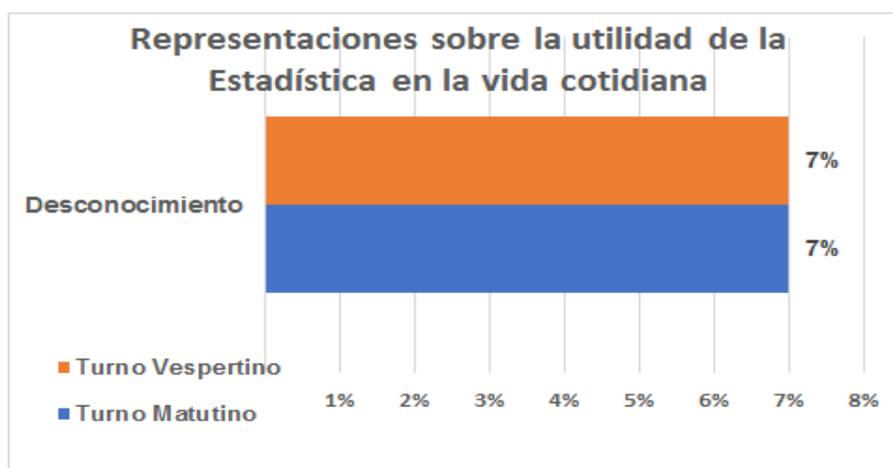


Figura 38. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana, en relación con la tercera categoría “Desconocimiento”.

En la siguiente Figura presentamos la comparación de las tres categorías de las representaciones de los estudiantes sobre la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana.

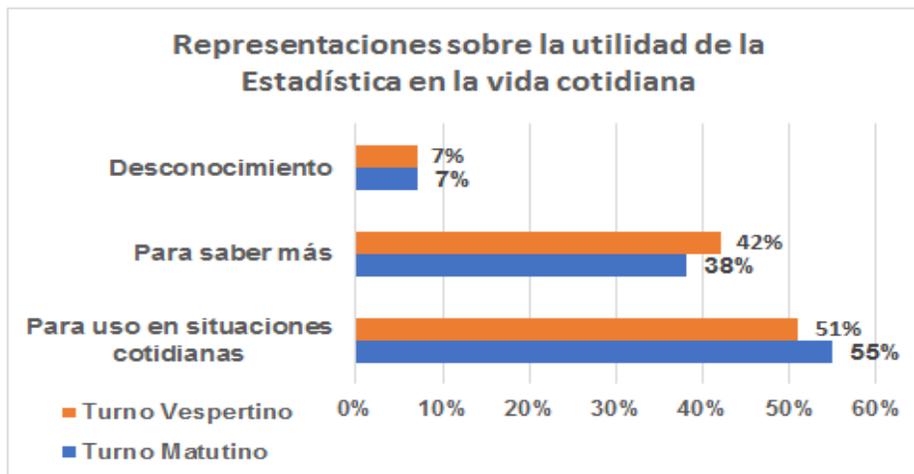


Figura 39 Comparación entre turnos en relación con la utilidad de la Estadística en la vida cotidiana

## 5.- Representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de Estadística.

Con esta pregunta se buscó conocer si los alumnos preguntaron a sus profesores sobre la asignatura de Estadística, o si algún profesor les sugirió llevar esta materia. Esto debido al papel que distingue al profesor como guía y modelo para los alumnos. La presencia del vínculo pertinente entre el profesor y el alumno puede motivar tanto a profesores como a los alumnos.

Navarrete (2009), menciona algunos aspectos que pueden influir positiva o negativamente en la motivación para aprender en los estudiantes son: el entusiasmo del profesor, el clima en el aula, el gusto por acudir a clase, las buenas relaciones entre el profesor y compañeros, el reconocimiento del profesor del esfuerzo realizado por el alumno, evitar la censura o animar a la mejora, la referencia y relación de lo que se enseña en clase con el mundo real, los hechos y experiencias del alumno, entre otros aspectos.

Las representaciones de los alumnos acerca de la influencia de los profesores sobre la elección de la asignatura de Estadística, las clasificamos en tres categorías. En La primera categoría clasificamos representaciones que se refieren a que los alumnos eligieron la asignatura por elección propia. En la segunda categoría se consideran representaciones que se refieren al rechazo a las Matemáticas. En la tercera categoría representaciones que corresponden a la motivación de profesores. A continuación, las explicamos.

**a) Por elección propia.** Es preciso tener presente que los alumnos cuentan con capacidad para tomar sus propias elecciones. Al respecto, Adrián (2001), refiere

que los adolescentes tienen la capacidad para razonar de forma abstracta y lógica; también son capaces de procesar de manera crítica la información a partir de capacidades crecientes relacionadas con la atención, la memoria y las estrategias para adquirir y manipular la información. Además, la comprensión y adquisición de conocimientos facilita la mejora de habilidades de resolución de problemas, esto es, selección de información relevante, identificación de objetivos, planificación y elección de la estrategia óptima, toma de decisiones, ejecución de la estrategia y evaluación. Asimismo, los adolescentes desarrollan habilidades para pensar sobre el pensamiento (metacognición), que implica ser capaz de reflexionar sobre los propios procesos cognitivos y desplegar un control sobre su ejecución, que se refiere a saber por qué, una estrategia para resolver una tarea no funciona y seleccionar otra diferente. Además, recordemos que Piaget explica que los adolescentes desarrollan esquemas de pensamiento y *razonamiento hipotético deductivo* que les permiten organizar la información, seleccionar y predecir resultados, para utilizarlos en la solución de problemas.

Entre los resultados de nuestra investigación 29 alumnos del turno matutino (69%) y en el turno vespertino 34 alumnos (79%), refirieron que eligieron la materia de Estadística por interés en comprender la asignatura o por gusto a las Matemáticas. Al realizar la comparación entre los grupos de Estadística de ambos turnos, se encontró una diferencia de 10% más en el turno vespertino, lo que indica que en este turno son más los alumnos que tomaron la materia de Estadística por interés por la misma (ver Figura 40).

Estos son ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“No, porque es más bien interés personal, decisiones propias”* Frida (AaEM).
- *“No, sinceramente yo decidí estar en esta clase porque a mí me gustan las Matemáticas”* Sara (AaEM).
- *“No, porque es más a lo que yo he estado investigando y me di cuenta de que me ayudará”* Antonio (AoEV).
- *“No, porque fue decisión que yo tome, ya que me servirá de muchas formas”* Valeria (AaEV).
- *“No, porque siempre he tenido claro lo que quiero”* Samanta (AaEV).
- *“No, yo la elegí por voluntad y por mis conocimientos pensé que se me facilitaría”* Anahí (AaEM).

En estas representaciones los alumnos hacen referencia a que ninguna persona influyó en su elección de la materia de Estadística; mencionaron que fue un deseo e interés personal como lo refiere Frida (AaEM) y Sara (AaEV). En el caso de las representaciones de Antonio (AoEV) y Valeria (AaEV) manifiestan que eligieron la materia por la utilidad que ven en la Estadística. Para otros como Samanta (AaEM) su elección la sustentaron en el gusto por las Matemáticas, o para Anahí (AaEM) cree que los conocimientos previos sobre Matemáticas, le facilitará la materia.

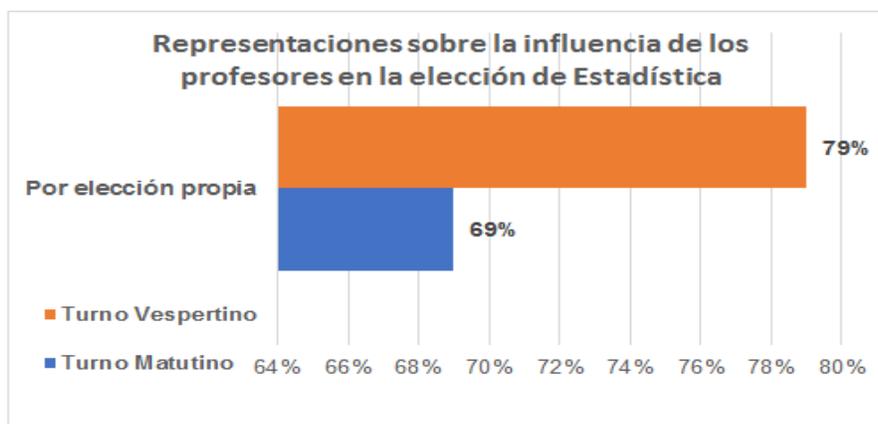


Figura 40. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Estadística, en relación con la primera categoría “Por elección propia”.

**b) Por rechazo a las Matemáticas.** Recordemos a Gil, Blanco y Guerrero (2005), quiénes mencionan que las creencias sobre las Matemáticas son componentes del conocimiento subjetivo que el individuo ha construido, basado en la experiencia y en las creencias que presentan los alumnos sobre las Matemáticas, son el resultado de un intercambio personal con el profesor, donde han intervenido los afectos, provoca reacciones relacionadas con la confianza y autoeficacia e induce a que los alumnos sientan aceptación o rechazo hacia esta área.

Entre los resultados obtenidos, tanto en el turno matutino, como en el vespertino, dos alumnos (5%), indican que ningún profesor influyó en su elección de la materia de Estadística. Exponen que no han tenido profesores quienes despertarán en ellos el gusto por las Matemáticas (ver Figura 41).

Estos son algunos ejemplos de representaciones estudiantiles:

- “No, realmente no me gusta solo lo puse debido a que mi carrera lo pedía” Natasha (AaEM).
- “No, porque yo sólo estoy aquí porque la materia es necesaria” Lucero (AaEV).
- “No, porque en realidad me desagradan las Matemáticas” Jorge (AoEM).
- “No, porque las Matemáticas nunca me han gustado del todo y aunque he tenido buenos maestros sigue sin gustarme y Estadística se relaciona con Matemáticas” Rebeca (AaEV).

Advertimos en estas representaciones que los alumnos como Natasha (AaEM) y Lucero (AaEV) aluden que su elección de la materia de Estadística fue debido a que esta asignatura era necesaria para su carrera. En el caso de las representaciones de Jorge (AoEM) y Rebeca (AaEV) hacen referencia al desagrado por las Matemáticas.

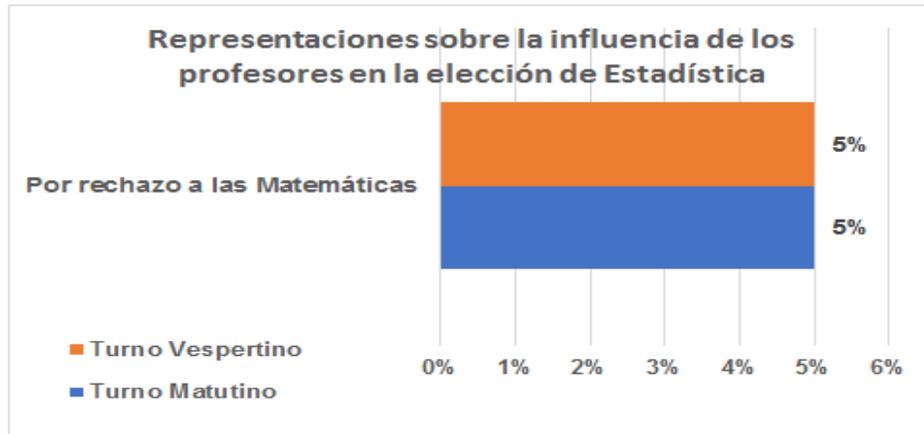


Figura 41. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Estadística, en relación con la segunda categoría “Por rechazo a las Matemáticas”.

**c) Por motivación del profesor.** Navarrete (2009), menciona que los alumnos se motivan más con mejores experiencias en el aula, esto es, no se trata de motivar a los estudiantes, sino de crear un ambiente que les permita motivarse a sí mismos. Además, refiere el autor, que se logra la motivación a través de conocer el tema a tratar, enseñar con el ejemplo, respetar al estudiante, proporcionar habilidades para resolver problemas, fomentar la participación, construir mecanismos de evaluación válidos, mostrar entusiasmo en la labor, enseñar a través de preguntas y asumir una posición de respeto en cualquier actividad.

En la investigación encontramos en el turno matutino once alumnos (26%) y en el turno vespertino siete alumnos (16%), opinaron que hubo profesores que incidieron en su elección de la materia de Estadística. Exponen que tuvieron profesores que influyeron en su gusto e interés por las Matemáticas, mencionan que la buena actitud de los profesores y la manera de exponer la clase los inspiró y motivó a conocer más sobre esta asignatura. En la comparación entre los grupos de Estadística en ambos turnos se encontró una diferencia de 10% más en el turno matutino, lo que indica que en este turno son más los alumnos que reconocen la importancia de los profesores para despertar interés por la asignatura (ver Figura 42).

Ejemplos de representaciones estudiantiles:

- “Sí, me hablaron muy bien de la materia y me dijeron que me serviría” Sugey (AaEM).
- “Sí, porque me orientaron en qué materias necesitaba para mi carrera” Mariela (AaEV).
- “Si, mi profesor de Matemáticas me había comentado que, de Cálculo o Estadística, era más fácil de comprender Estadística” Diana (AaEV).
- “Sí, mi maestro de biología de tercer y cuarto semestre nos enseñó un poco de Estadística para obtener valores de medición” Claudia (AaEM).

- “Sí, porque han hecho que me gusten las Matemáticas aún más” Frida (AaEM).
- “Si, mi profesora de Mate 3 y 4 enseñaba muy bien y me gustó” Regina (AaEV).
- “Sí, porque son muy buenos enseñando y eso motiva al alumno a seguir aprendiendo más” Alicia (AaEM).
- “No, yo quería Cálculo y en parte era por un profesor, pero quiero conocer esta materia y saber en qué me va a ayudar a lo largo de la carrera” Gabriela (AaEV).

Observamos que estas representaciones de los estudiantes hacen referencia a la importancia que han tenido los profesores que les han enseñado Matemáticas, como orientarlos para la elección de la materia de Estadística como lo manifiesta Sugey (AaEM), Mariela (AaEV) y Diana (AaEV). Otros alumnos como Claudia (AaEM), Frida (AaEM) y Regina (AaEV) refieren qué por medio de la enseñanza de sus profesores, aprendieron el gusto por esta área. Con respecto a las alumnas Alicia (AaEM) y Gabriela (AaEV) sus representaciones expresan que a través de la manera de enseñar de los profesores, los motivaron para aprender y conocer más sobre la materia.

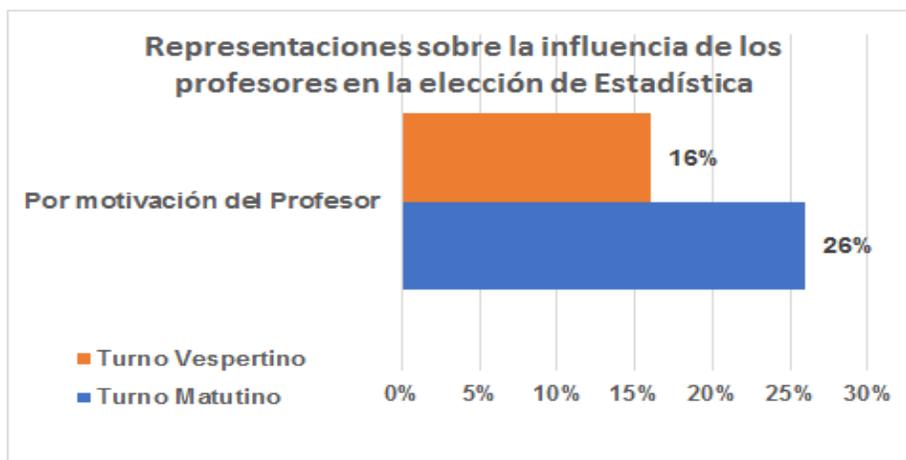


Figura 42. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Estadística, en relación con la tercera categoría “Por motivación del profesor”.

En la siguiente Figura presentamos la comparación de las tres categorías de las representaciones de los estudiantes acerca de la influencia de los profesores en la elección de la materia de Estadística.

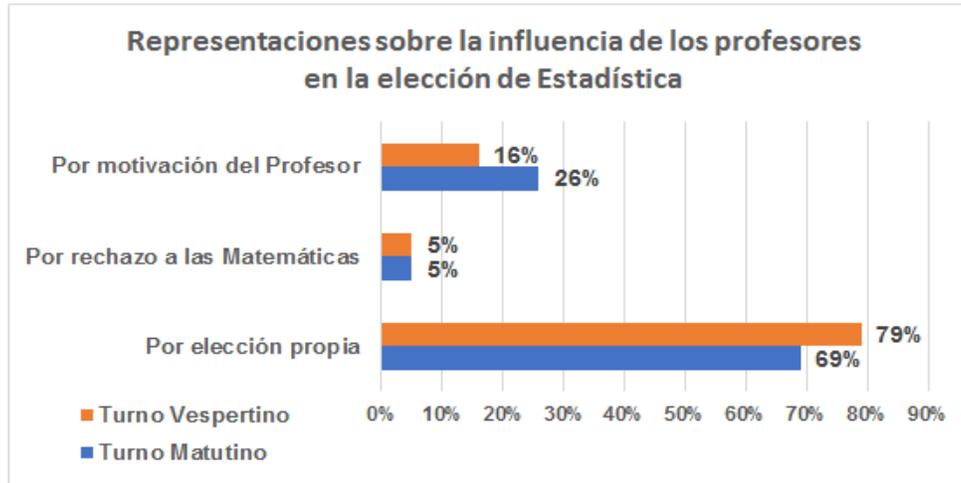


Figura 43. Comparación entre turnos en relación con las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Estadística.

## 6.- Carreras que pretenden elegir los alumnos

Entre las carreras que piensan elegir los alumnos de los grupos 533 y 566 de la materia de Estadística, del turno matutino y del vespertino respectivamente, son las siguientes:

Áreas de Carreras Universitarias de la UNAM					
Turno	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Otra
Matutino	Actuaría	Medicina	Derecho	Diseño	Cine
	Arquitectura	Psicología	Administración	Arte	Traducción
	Ingeniería	Química	Comunicación	Comunicación visual	Restauración de inmuebles
		Veterinaria	Relaciones Internacionales		
		Neurociencias			
	Odontología				
Total=	5	18	9	6	4
Vespertino	Actuaría	Medicina	Administración	Diseño	Cine
	Arquitectura	Psicología	Derecho	Comunicación visual	Gastronomía
	Ingeniería	Biología	Economía	Historia	
	Diseño industrial	QFB	Negocios Internacionales		
		Veterinaria			
		Criminología			
	Odontología				
Total=	6	23	9	3	2

Figura 44. Carreras que piensan elegir los alumnos de Estadística del turno matutino y vespertino, de acuerdo con las áreas de las carreras universitarias de la UNAM.

En la siguiente Figura presentamos la comparación entre el número de alumnos, en relación con las carreras que elegirán, de acuerdo con las cuatro áreas de Carreras Universitarias de la UNAM.

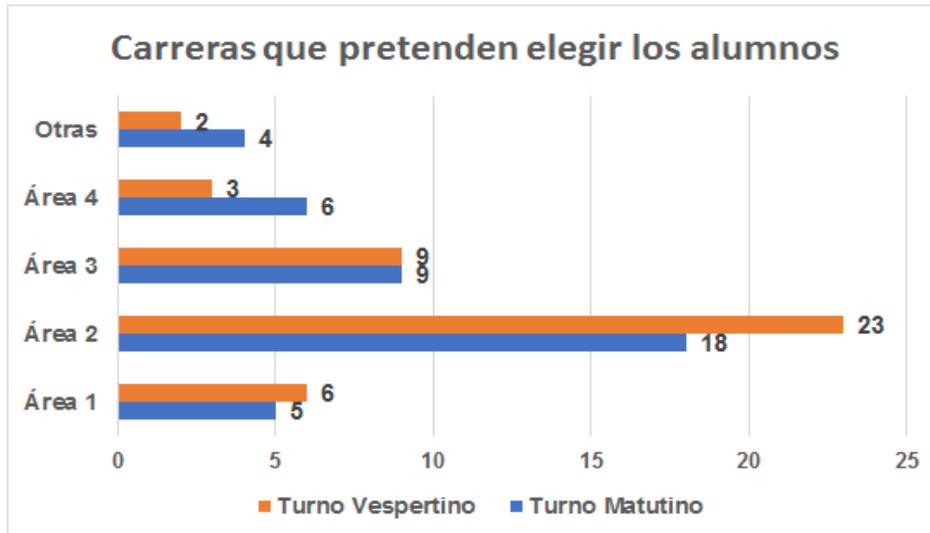


Figura 45. Comparación de carreras que piensan elegir los alumnos de Estadística de ambos turnos, de acuerdo con las áreas de Carreras Universitarias de la UNAM.

## 7.- Comentarios

Como ya mencionamos en el cuestionario que se aplicó a los alumnos al inicio del curso de Estadística, se anexó un apartado al final de las preguntas para comentarios, se solicitó a los estudiantes que anotarán algún comentario que quisieran resaltar.

En las representaciones encontradas en este apartado, los alumnos reiteran que la materia de Estadística es interesante, útil y necesaria para sus carreras. Además, confirman las expectativas que tienen sobre la materia, como son adquirir conocimientos que les permitan comprender y explicar la utilidad de la materia en la vida cotidiana. Asimismo, reconocen la importancia que desempeña la figura del profesor en la motivación por la asignatura, sobre todo por la forma en que se imparte la clase.

Estos son algunos de sus comentarios:

- *“La materia me parece muy interesante ya que parece que está en todos lados y es muy útil, y más para mí carrera”* Diana (AaEM).
- *“Espero aprender mucho, además de que me interesa estudiarla a fondo”* Claudia (AaEM).
- *“La materia de Estadística me parece muy interesante porque en la vida es de gran utilidad”* Itzel (AaEM).
- *“Es muy útil y espero que pueda aprender mucho sobre esto sin dificultades”* Alicia (AaEV).

- *“Me parece una clase muy buena y espero obtener varios conocimientos fundamentales para mi carrera”* Joanna (AaEV).
- *“La Estadística es una materia que personalmente me agrada y espero aprender mucho para que me ayude en mi carrera o vida personal”* Mariana (AaEM).
- *“Pienso que la materia me puede ayudar mucho tanto académica, como personalmente”* Eduardo (AoEV).
- *“Me gustaría aprender esta rama de la matemática para aplicarla en mi vida cotidiana”* Lorena (AaEV).
- *“Con mi primera tarea de la asignatura, quedé bastante satisfecho por haber escogido esta materia, me parece muy interesante y necesaria para comprender nuestra sociedad y demás sociedades del mundo”* Alonso (AoEM).
- *“Pues espero comprender muchas situaciones relacionadas con mi vida cotidiana de Estadística”* Marina (AaEV).
- *“Espero ver cosas que en verdad pueda usar en mi día a día y no solo en la escuela o en un trabajo”* Josué (AoEV).
- *“Me agrada la forma en la que el profesor imparte la clase”* Daniela (AaEV).

Podemos ver en las representaciones que los alumnos hacen referencia al gran interés que tienen sobre la asignatura, como lo manifiestan Diana (AaEM), Claudia (AaEM) y Itzel (AaEM). Para Alicia (AaEV), Joanna (AaEV), Mariana (AaEM) y Eduardo (AoEV) consideran que la materia de Estadística les será útil, además esperan obtener conocimientos fundamentales para la carrera y su desarrollo académico y personal. Las representaciones de Lorena (AaEV), Alonso (AoEM), Marina (AaEV), Josué (AoEM), Mariana (AaEV) expresan las expectativas con relación a los conocimientos que adquirirán en la asignatura, que les permitirán comprender aspectos personales y sociales de la vida cotidiana. Una representación que consideramos de gran relevancia es el reconocimiento hacia el profesor, como lo vemos en Daniela (AaEV).

Como hemos observado en esta investigación, cada representación proporciona información valiosa sobre las teorías implícitas con las que los alumnos se presentan al inicio del curso de Estadística.

### 4.3 Psicología

El grupo de Psicología del turno matutino estuvo formado por 24 estudiantes, esto es, 15 mujeres (62%) y 9 hombres (38%). Con respecto al grupo de Psicología del turno vespertino estuvo constituido por 25 estudiantes, de los cuales fueron 9 mujeres (36%) y 16 hombres (64%). Como observamos la cantidad de hombres es menor en el grupo del turno matutino y mayor en el grupo vespertino, en el caso de las mujeres se invierte, son más las mujeres en el turno matutino y menor en el turno vespertino.

Recordemos que Ameyda (2009), refiere que se asocia a la Psicología con la belleza, la delicadeza, la inspiración y la sensibilidad y por ello, se plantea la congruencia entre la imagen femenina y el predominio de mujeres en el ejercicio de la profesión en la actualidad. Un supuesto que no se generalizó en el grupo vespertino.

Con relación al rango de edad tanto de mujeres como de hombres, se encuentra de los 16 a los 19 años en el turno matutino y de los 16 a los 18 años en el turno vespertino. Los alumnos que tienen 16 años ingresaron al Colegio a los 14 años. Probablemente los alumnos que corresponden a 19 años, sea su cuarto año y se encuentre recursando la materia. Se confirma el supuesto de que en el turno vespertino los estudiantes son mayores de edad que los del matutino.

Participantes			Rango de edad			
Turno	Mujeres	Hombres	16 años	17 años	18 años	19 años
<b>Matutino</b>	15	9	6	13	4	1
<b>Vespertino</b>	9	16	3	16	6	0

Rango de edad de los estudiantes de Psicología de ambos turnos.

Los alumnos que participaron en este estudio respondieron a un cuestionario de seis preguntas abiertas, las mismas preguntas que respondieron los participantes de Cálculo y Estadística que participaron también en nuestra investigación, únicamente cambió el nombre de la asignatura (Cálculo, Estadística o Psicología). A continuación, se describen las representaciones del estudiantado de la asignatura de Psicología.

### 1. Representaciones sobre ¿Por qué eligieron Psicología?

Como ya explicamos, el concepto *elegir* RAE (2014), que proviene del latín *eligĕre* y se define como escoger o preferir a alguien o algo para un fin, pero también tiene el significado de la resolución o determinación que se toma respecto a algo. Se relaciona con la toma de decisiones para resolver entre dos o más opciones de elección. Los alumnos en esta etapa del bachillerato ya son capaces de organizar la información, seleccionar y predecir los resultados de sus acciones.

Ameyda (2009), señala que la imagen de la Psicología que poseen los estudiantes se puede expresar contradictoria, difusa y dicotómica, debido a que la Psicología se identifica con valores humanistas, con una visión de profesión

atractiva y ciencia joven en construcción y, por otro lado, se percibe a esta profesión con poco reconocimiento, insuficiente remuneración y se cuestiona la ética profesional del psicólogo. Asimismo, la autora refiere que la imagen ideal de la Psicología se configura en una idealización romántica y despersonalizada de la práctica.

Las representaciones de los alumnos de esta pregunta, las clasificamos en cuatro categorías:

- En la primera consideramos las representaciones que hacen referencia que la Psicología es la carrera que estudiarán.
- En la segunda tomamos en cuenta las representaciones que mencionan la utilidad de la Psicología en la carrera que elegirán.
- En la tercera incluimos las representaciones que se relacionan al gusto e interés por la Psicología y
- En la cuarta agrupamos las representaciones que hacen mención a la comprensión del comportamiento humano. A continuación, las explicamos.

**a) Es la carrera que estudiaré.** En el mismo sentido y como lo explicamos en el apartado de Cálculo, en Psicología algunos alumnos estudiarán carreras del área 2 como Medicina o Psicología, por tanto, el sistema les asignó la materia de Psicología automáticamente.

Covarrubias (2013), explica que los últimos datos publicados en los anuarios de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES, 2007), la Psicología ocupa el quinto lugar entre las carreras con mayor demanda en el país, con una matrícula nacional de 82,160 alumnos (21% hombres y 79% mujeres), lo que representa el 4.5 % de la matrícula total en el nivel de licenciatura del país. Son datos que superan carreras con mayor demanda tradicional como Medicina y Ciencias de la Comunicación, entre otras. La autora refiere que históricamente existe un cuestionamiento, que actualmente persiste, sobre el estatus profesional de la Psicología como profesión, caracterizada por la indeterminación de su práctica profesional a la que se le atribuyen diferentes roles, estereotipos, imágenes o atributos profesionales.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino tres alumnos (12%) y en el turno vespertino dos alumnos (8%), expresan que la materia de Psicología es necesaria para obtener los conocimientos básicos para la carrera que estudiarán. Si comparamos ambos grupos encontramos una diferencia del 4% más en el grupo del turno matutino, lo que nos indica que en el grupo del turno matutino se encuentra un alumno más que en el grupo vespertino, que opinan que la Psicología es necesaria para su carrera (ver Figura 46).

Ejemplos de representaciones de los participantes:

- “Venía en mi carrera” Aidé (AaPV).
- “Pienso estudiar Psicología y es por eso por lo que la elegí, me llama muchísimo la atención” Andrea (AaPM).
- “Me interesa la asignatura y tal vez estudie Psicología” Itzel (AaPM).
- “Porque es la carrera que quiero estudiar, y por lo tanto quería tener conocimientos previos antes de ingresar a la carrera” Valeria (AaPM).
- “Porque mi segunda opción es Psicología y quiero tener bases de la materia” Gabriela (AaPV).

En estos ejemplos observamos como los alumnos refieren que Psicología es la carrera que estudiarán, cabe mencionar que a pesar de que la asignatura les fue asignada automáticamente por el sistema como lo refiere Aidé (AaPV), no sienten la asignatura como obligatoria, por el contrario, les interesa y les llama la atención como lo menciona Andrea (AaPM) e Itzel (AaPM). En el caso de Valeria (AaPM) y Gabriela (AaPV) expresan que las clases de Psicología les darán los conocimientos previos para ingresar a la carrera.



Figura 46. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Psicología en relación con la primera categoría “Es la carrera que estudiaré”.

**b) Será útil para la carrera.** En esta investigación encontramos en el turno matutino siete estudiantes (29%), y en el turno vespertino tres alumnos (el 12%), refieren que su elección por la materia de Psicología se debió a que consideran que los conocimientos de esta asignatura les serán de utilidad en la carrera que estudiarán. En relación con esta categoría hay una diferencia de 17% más en el grupo de Psicología del turno matutino. Lo que significa que en el turno matutino hay más alumnos que piensan que la Psicología les será favorable para su carrera y menos en el turno vespertino (ver Figura 47).

Algunos ejemplos de sus representaciones:

- “Porque sirve para lo que quiero estudiar, que es Medicina” Camila (AaPM).
- “Porque considero que es indispensable para la carrera que elegí” Rubí (AaPV).

- *“Porque me interesa el estudio de la mente y tiene que ver con la carrera que quiero”* Hannia (AaPV).
- *“Porque la carrera que me interesa lo necesita y porque se me hace una materia interesante”* Itzel (AaPV).
- *“Porque se me hacía interesante y tiene que ver con la carrera que elegí”* Enrique (AoPM).

En estas representaciones los alumnos como Camila (AaPM), Rubí (AaPV) y Hannia (AaPV) consideran que los conocimientos de Psicología les permitirán tener un mejor desempeño en las funciones correspondiente a la carrera que estudiarán. En el caso de Itzel (AaPV) y Enrique (AoPM) manifiestan que además de ser una materia que les interesa, es indispensable para su carrera.

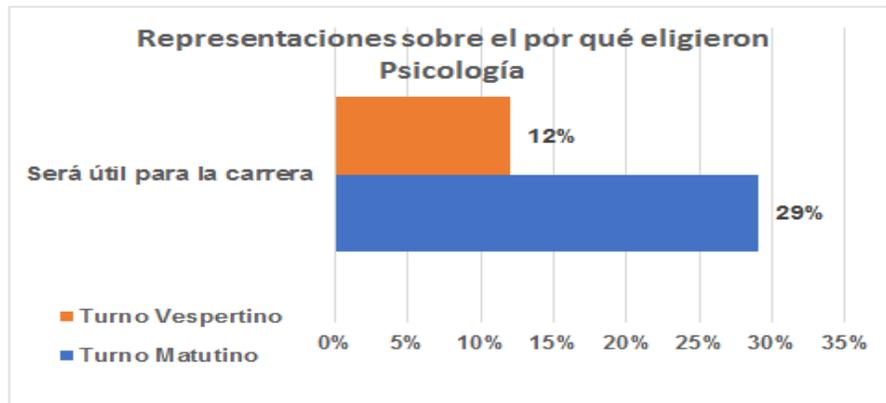


Figura 47. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Psicología en relación con la segunda categoría “Será útil para la carrera”.

**c) Por interés o gusto.** En relación con esta categoría encontramos en el turno matutino 10 alumnos (42%) y en el turno vespertino fueron 12 alumnos (48%), manifestaron que su elección de la materia de Psicología se debió a que la consideraron interesante. Al comparar los grupos de ambos turnos encontramos una diferencia de 6% más en el grupo de Psicología del turno matutino, lo que nos habla que en el turno matutino hubo más alumnos que eligieron la asignatura porque les atrajo esta materia (ver Figura 48).

Ejemplos de sus representaciones:

- *“Me pareció una materia interesante y quisiera aprender todo lo que pueda”* Javier (AoPV).
- *“Porque sonaba interesante la materia”* Emily (AaPM).
- *“Aún no me he decidido que estudiar y Psicología es una carrera que me llama mucho la atención”* Jesús (AoPV).
- *“Porque es un área muy fascinante desde mi perspectiva, ya que estudia la mente; y a mí me encanta todo lo relacionado con la mente”* José (AoPM).
- *“En lo personal se me hace muy interesante, para que sea diferente nuestra manera de pensar y actuar”* Oscar (AoPM).
- *“Porque estoy muy interesado en la materia, ya que me gustaría conocer las conductas sociales”* Alejandra (AaPV).

- “Porque me llama mucho la atención la materia como tal y creo que es importante conocer más de ella” Paula (AaPM).
- “Porque me llamo la atención conocer está ciencia y entenderla mejor” Karel (AaPM).
- “Para saber que es la Psicología y entender más cosas de la misma” Antonio (AoPV).

Observamos que los alumnos como Javier (AoPV), Emily (AaPM) y Jesús (AoPV) eligieron la asignatura de Psicología, a pesar de que no es la carrera que estudiarán, porque la consideran una materia interesante, además que les llama la atención. Para otros estudiantes como José (AoPV), Oscar (AoPM) y Alejandra (AaPV) refieren que en esta materia buscan adquirir conocimientos que les permita entender su manera de actuar, pensar y relacionarse. En el caso de Paula (AaPM), Karel (AaPM) y Antonio (AoPV) valoran la asignatura y piensan que es importante aprender de ella.



Figura 48. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Psicología en relación con la tercera categoría “Por interés o gusto”.

**d) Para entender el comportamiento humano.** Yovera (2013), menciona que en la actualidad se considera como comportamiento a toda la actividad humana: tanto la observable y medible, como las ideas, pensamientos, sueños, imágenes, actitudes, emociones, valores de la persona y valores culturales e incluso, las actividades musculares y neurofisiológicas manifiestas. El comportamiento es una función de la persona y de su ambiente de manera que la situación de la persona depende de la de su medio y cultura.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino cuatro alumnos, (17%) y en el turno vespertino seis alumnos (24%), refieren que la materia de Psicología les ayudará a comprender el comportamiento humano. En la comparación de ambos grupos encontramos una diferencia de 7% más en el grupo del turno vespertino, lo que significa que en el grupo de Psicología del turno matutino se encuentran más alumnos, que en el grupo vespertino que consideran que la

materia les proporcionará conocimientos para comprender a las personas (ver Figura 49).

Ejemplos de representaciones de los participantes:

- *“Porque me interesa saber cómo funciona el comportamiento humano, aunque creo que no existe en sí una razón”* Alondra (AaPM).
- *“Porque me interesa entender el pensamiento y el comportamiento humano”* Dulce (AaPM).
- *“Porque siempre me llama la atención el poder entender el comportamiento de ser humano”* Luis (AoPM).
- *“Me intriga mucho saber el comportamiento de las personas, conocer más a fondo por qué actúan de tal manera en diferentes situaciones. Me gusta mucho el estudio sobre las emociones”* Monserrat (AaPM).
- *“Realmente me interesa saber el porqué del actuar del ser humano”* Damián (AoPV).
- *“Porque es interesante saber cómo funciona el ser humano y todo lo que conlleva”* Mauricio (AoPV).
- *“Para aprender cómo funciona el pensar humano de una manera científica”* Diego (AoPV).
- *“Me llama la atención y siempre he tenido problemas para relacionarme con las personas así que espero que me ayude a entenderme mejor para ser más sociable”* Jessica (AaPV).

En las representaciones encontramos que los alumnos como Alondra (AaPM), Dulce (AaPM), Luis (AoPM), Monserrat (AaPM), Damián (AoPV), Mauricio (AoPV) y Diego (AoPV) hacen referencia a que su elección de la materia de Psicología, se debió al interés por comprender el comportamiento, las emociones y el funcionamiento de la mente de las personas. En el caso de Jessica (AaPV) menciona el interés de conocerse mejor a sí misma.

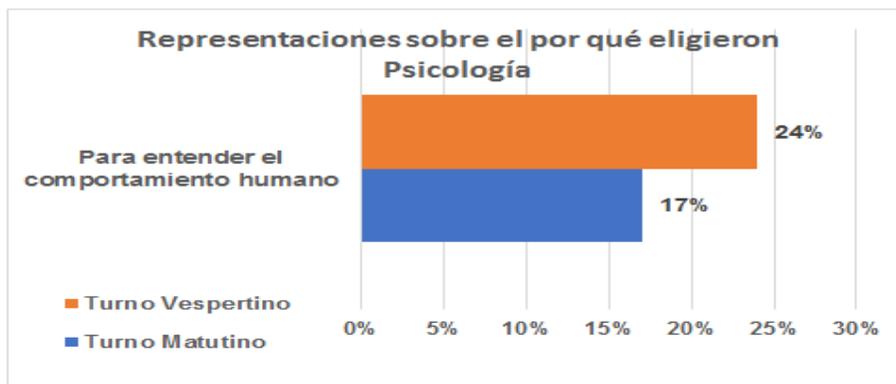


Figura 49. Comparación entre ambos turnos de representaciones sobre el por qué eligieron Psicología en relación con la cuarta categoría “Para entender el comportamiento humano”.

En la siguiente Figura presentamos una comparación de las representaciones sobre el por qué eligieron la asignatura de Psicología en las cuatro categorías: “Es la carrera que estudiaré”, “Será útil para la carrera”, “Por interés o gusto” y “Para entender el comportamiento humano”.

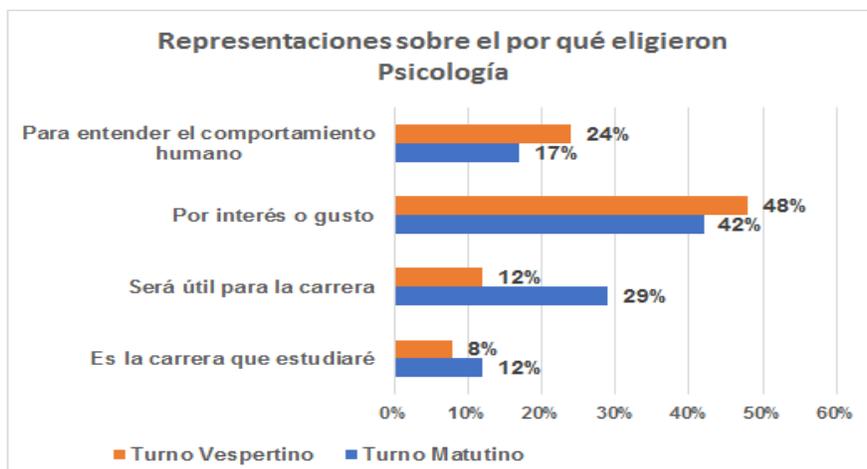


Figura 50. Comparación entre turnos en relación con la elección de la asignatura de Psicología.

## 2.- Representaciones sobre la definición de Psicología

Con esta pregunta se buscó explorar el conocimiento de los alumnos sobre la Psicología. Esperábamos encontrar desconocimiento sobre la materia porque es el primer contacto que ella. Por esta razón su elección se basó en creencias implícitas sobre la asignatura.

De acuerdo con Coon (2016), el término Psicología proviene de dos palabras griegas, psyche (mente, espíritu) y logos (conocimiento o estudio), se define como el estudio de la conducta y los procesos mentales, la conducta se refiere a las acciones y respuestas observables y los procesos mentales a las actividades internas como pensar, recordar, decidir, entre otros.

Para Morris (2005), la Psicología es la ciencia de la conducta y los procesos mentales. Sin embargo, menciona el autor que esta definición no refleja la amplitud, profundidad o lo apasionante del campo, puesto que los psicólogos. Pretenden explicar cómo percibimos, aprendemos, recordamos, resolvemos problemas, nos comunicamos, sentimos y nos relacionamos con otras personas. También explica Morris que al final del siglo XX, la Psicología se expandió y surgieron nuevos métodos de investigación, campos y enfoques que dieron lugar a una mayor especialización dentro de la Psicología.

Las representaciones que reportan los alumnos sobre la definición de la Psicología, las clasificamos en cuatro categorías: la primera categoría se refiere a las representaciones de la Psicología como la ciencia que estudia el comportamiento humano, la segunda categoría consideramos las representaciones sobre el estudio de la mente. La tercera categoría corresponde a representaciones relacionadas sobre la Psicología como el estudio de las emociones, y la cuarta

categoría contemplamos las representaciones que hacían referencia a ayudar a las personas. En seguida las explicamos.

a) Ciencia que estudia el comportamiento humano. En nuestra investigación encontramos en el turno matutino 12 alumnos (50%) y en el turno vespertino 16 alumnos (64%), definen la Psicología como la ciencia que estudia el comportamiento humano. En la comparación de los grupos, en esta categoría la diferencia encontrada es del 14% más en el grupo vespertino, lo que nos indica que son más los alumnos del turno vespertino que piensan que la Psicología estudia el comportamiento humano (ver Figura 51).

Estas son algunas representaciones de los estudiantes:

- *“Es la ciencia que estudia el comportamiento del individuo”* Mauricio (AoPM).
- *“Pienso que es una ciencia que estudia al ser humano y su comportamiento”* Paula (AaPM).
- *“El estudio del comportamiento de las personas y como se relacionan”* Ernesto (AoPM).
- *“Es el análisis que se da al ser humano en torno a su comportamiento o sus problemas muy personales”* Karel (AaPM).
- *“Es una ciencia que nos ayuda a comprender el comportamiento humano”* Camila (AaPM).
- *“Es una materia que me va a ayudar a entender más ampliamente a las personas”* Karla (AaPM).
- *“Es el entendimiento, comprensión y el conocimiento sobre el ser humano a través de su pensar y actuar”* Aidé (AaPM).
- *“Pienso que tiene que ver con el comportamiento de cada persona, dándote una explicación de ella”* Ignacio (AoPM).
- *“Estudio de todos los sentidos y formas de actuar de un ser humano”* Jorge (AoPV).
- *“Es la materia que estudia comportamientos y actitudes”* Felipe (AoPV).
- *“El estudio de la conducta de una persona”* Enrique (AoPV).

Observamos en las representaciones de los estudiantes Mauricio (AoPM), Paula (AaPM), Camila (AaPM), Karla (AaPV) y Aidé (AaPV) cuentan con información sobre la función de la Psicología, consideran que es la ciencia que estudia el comportamiento. Para otros alumnos como Ignacio (AoPV), Jorge (AoPM), Enrique (AoPM) y Felipe (AoPV) refieren que la Psicología les ayudará a entender a las personas, sus actitudes, su forma de actuar y cómo se relacionan.

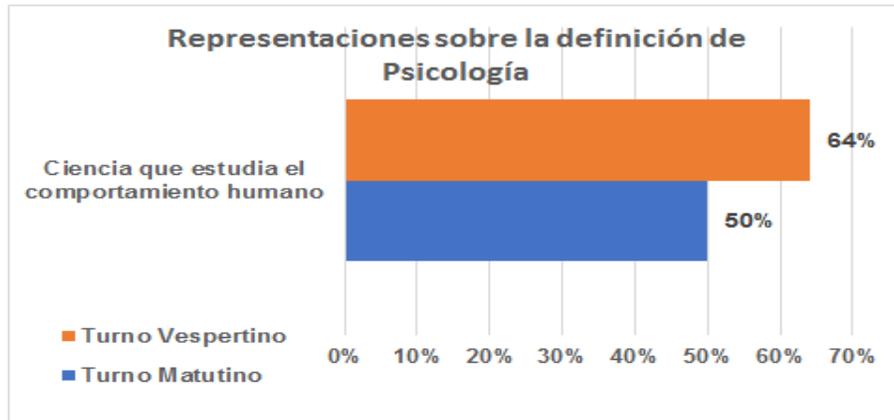


Figura 51. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Psicología en relación con la primera categoría “Ciencia que estudia el comportamiento humano”.

**b) Ciencia que estudia la mente.** Para Linz (2013), el concepto de mente es muy ambiguo, por ser tan complejo e intangible. Este autor refiere que las ciencias biológicas han afirmado que el funcionamiento de la mente se puede interpretar en términos de impulsos neuronales en el cerebro, por lo que toman como sinónimos los conceptos de mente y cerebro. Asimismo, explica el autor que la mente incluye un complejo aparato neuronal y material simbólico adquirido por la experiencia, la naturaleza del cerebro está determinada genéticamente, pero la naturaleza del material simbólico varía en cada persona, esto es, el cómo se piensa depende de la organización estructural y fisiológica del cerebro, pero el modo de pensar depende de la educación recibida así, que el cerebro es el aparato con el que se piensa, pero necesita ser programado para convertirse en mente, utiliza un lenguaje, almacena recuerdos y está influido por pasiones y deseos, no es pasivo y se considera un órgano ejecutivo.

Medina (2008), menciona que la naturaleza de los fenómenos psicológicos de la mente humana establece las propiedades de las capacidades y procesos cognitivos.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino nueve alumnos (38%) y en el turno vespertino siete alumnos (28%), definen la Psicología como la ciencia que estudia la mente. En la comparación entre los grupos de ambos turnos de la materia de Psicología, en relación con esta categoría, descubrimos una diferencia de 10%, lo que indica que son más los alumnos del turno matutino que consideran que la Psicología estudia la mente (ver Figura 52).

Estas son algunas representaciones de los estudiantes:

- “Es el estudio de la mente” Dulce (AaPM).

- “Es el estudio de las habilidades mentales y funciones cognitivas del ser humano” Aidé (AaPV).
- “Es el estudio de la mente y abarca la forma de pensar, sentir, expresarse y ser de una persona” José (AoPM).
- “Es una ciencia que ayuda a saber lo que pasa por la mente, ayuda a comprender y razonar un comportamiento” Mariana (AaPM).
- “El conocimiento de la mente junto con todas sus acciones y reacciones” Adrián (AoPM).
- “Es la ciencia que estudia la mente humana, su comportamiento y el porqué de algunos pensamientos que tiene” Brenda (AaPM).
- “Una ciencia que estudia el pensamiento de los humanos” Karla (AaPV).
- “El estudio del porqué las personas piensan de cierta forma” Alejandro (AoPV).
- “La forma de poder saber los pensamientos” Emily (AaPM).
- “Es una forma de análisis e investigación de los pensamientos y la forma en la que interactúan los seres humanos” Emmanuel (AoPV).

Observamos en las representaciones que los alumnos como Aidé (AaPM) y José (AoPV) entienden a la Psicología como el estudio de la mente de los seres humanos. Las representaciones de Mariana (AaPM) y Adrián (AoPM) refieren que la Psicología ayuda a desarrollar habilidades y funciones cognitivas, como pensar, sentir, comunicarse, entre otras. Para otros alumnos como Karla (AaPM), Alejandro (AoPM) y Brenda (AaPM) piensan que además ser la Psicología una ciencia que estudia la mente, permite comprender y explicar el comportamiento, esto es, por qué actúan y reaccionan de determinada manera. También consideran que la Psicología es la ciencia que estudia los pensamientos Karla (AaPV), Alejandro (AoPV) y Emily (AaPM). En el caso de Emmanuel (AoPV) estima que la Psicología se enfoca en investigar los pensamientos y en la forma en la que interactúan las personas.

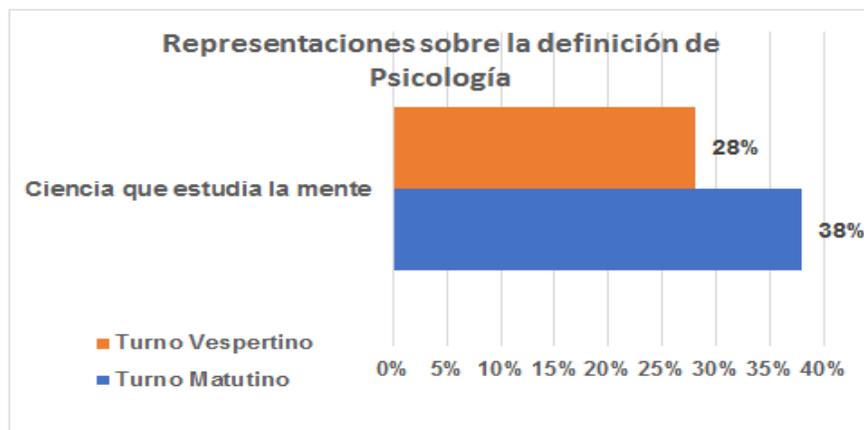


Figura 52. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Psicología en relación con la segunda categoría “Ciencia que estudia la mente”.

**c) Estudio de las emociones.** Chóliz (2005), define la emoción como una experiencia multidimensional con tres tipos de respuesta cognitiva, conductual y

fisiológica, además, este autor hace referencia a que la reacción emocional siempre está presente en todo proceso psicológico.

Para Bisquerra (2009), una emoción es un estado complejo del organismo caracterizado por una excitación o perturbación que predispone a la acción, es un concepto multidimensional que se refiere a una variedad de estados. Las emociones, menciona este autor, se generan como respuesta a un acontecimiento externo o interno, donde la expresión emocional es la manifestación externa de la emoción a través de la comunicación verbal y no verbal, como la expresión de la cara. Asimismo, refiere que la respuesta emocional se identifica por tres componentes:

- “Neurofisiológico”, las emociones son una respuesta del organismo que se inicia en el Sistema Nerviosa Central.
- “Comportamental”, las observaciones del comportamiento de un individuo permiten inferir que tipo de emociones experimenta; el lenguaje no verbal principalmente las expresiones del rostro y el tono de voz.
- “Componente cognitivo”, es la experiencia emocional subjetiva de lo que pasa, permite tomar conciencia de la emoción que se expresa en función del lenguaje (Bisquerra (2009:72-76)).

También este autor menciona que en el análisis de las emociones se pueden identificar cuatro corrientes o estudios científicos:

1. “Biológica”, considera que las emociones han desempeñado un papel esencial en la adaptación del individuo en su entorno, como la expresión facial y universalidad de las emociones, según esta postura la emoción se activa automáticamente sin intervención de la cognición.
2. “Conductual”, considera que la emoción es una predisposición para actuar de cierta manera. Los modelos conductuales manifiestan que el comportamiento emocional puede aprenderse observando las reacciones emocionales de otros o aplicando conceptos conductistas como los condicionamientos, reforzadores, entre otros.
3. “Cognitiva”, postula que la actividad de los procesos cognitivos como valoración, interpretación, etiquetado, afrontamiento, control, entre otros; determinan la emoción.
4. “Social”, extiende las emociones a factores sociales y culturales, resalta la importancia de las características de los grupos. Las emociones son construcciones sociales que se viven dentro de un espacio interpersonal (Bisquerra (2009:87-89)).

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino dos alumnos (8%), refieren a que la Psicología se dedica al estudio de las emociones. En el turno

vespertino no encontramos ninguna representación relacionada con esta categoría. (ver Figura 53).

Estas representaciones de los estudiantes:

- *“Una ciencia que estudia las emociones y el ser”* Mauricio (AoPM).
- *“Para mí es lo más interesante que puede haber, ya que el entender al ser humano, su comportamiento y emociones se me hace increíble”* Ximena (AaPM).

En estas representaciones los alumnos relacionan la Psicología como el estudio de las emociones, como lo menciona Mauricio (AoPM) y Ximena (AaPM). Como podemos ver en estos alumnos el comprender las emociones de las personas es importante para entender el comportamiento de las personas, lo cual es lo que les llamó la atención de la asignatura de Psicología.

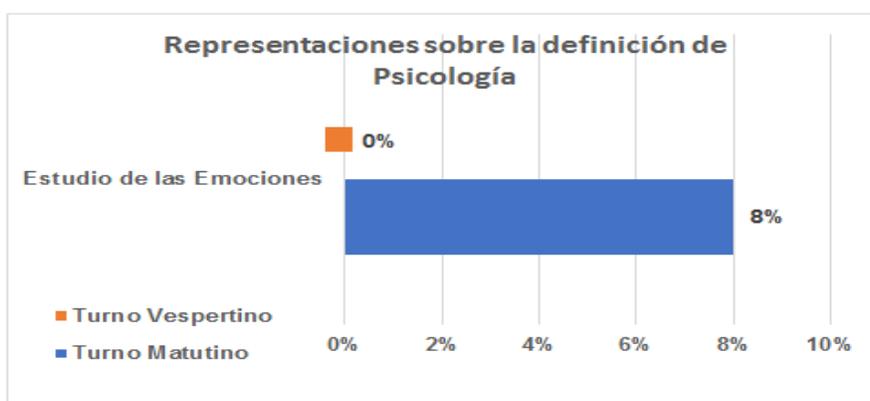


Figura 53. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Psicología en relación con la tercera categoría “Estudio de las emociones”.

**d) Ayudar a las personas.** Nevid (2011), menciona que se podría pensar que existen muchas Psicologías, pero en realidad es una sola ciencia que se clasifica dependiendo de las áreas en el campo y a las distintas funciones que desempeñan los psicólogos. Cómo, por ejemplo, el psicólogo clínico quién evalúa y atiende a personas con trastornos psicológicos como depresión o ansiedad, pueden emplear la psicoterapia para ayudar a las personas a superar sus problemas psicológicos o a sobrellevar mejor el estrés, pueden aplicar pruebas psicológicas para comprender mejor los problemas de sus pacientes o para evaluar la capacidad intelectual o de personalidad, entre otras funciones.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino un alumno (4%) y en el turno vespertino dos alumnos (8%), quienes consideran que la Psicología es la ciencia que ayuda a las personas a resolver sus problemas. En el turno matutino se encuentra el doble de alumnos (ver Figura 54).

Estas son algunas representaciones de los estudiantes:

- *“Es la ciencia que le puede ayudar a la gente con sus problemas”* Raúl (AoPM).
- *“Una manera de evaluar o ayudar a alguien por medio de saber cómo se sienten o porqué”* Damián (AoPV).
- *“Es un conocimiento muy importante que sirve para ayudar a las personas en alguna conducta negativa o no favorable para la persona y a las que la rodean”* Itzel (AaPV).

Observamos en estas representaciones de los alumnos como Raúl (AoPM), Damián (AoPV) e Itzel (AaPV) consideran que el conocimiento de la Psicología les permitirá ayudar a las personas, resolver problemas personales, a comprender el porqué de sus sentimientos y apoyar a resolver conductas negativas.

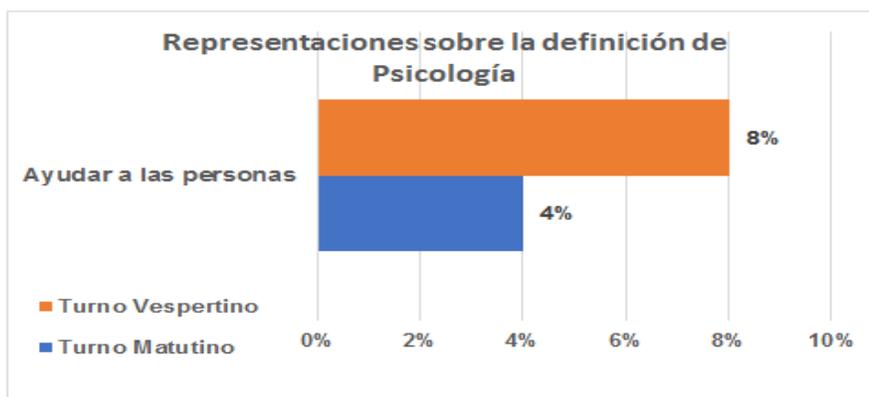


Figura 54. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la definición de Psicología en relación con la cuarta categoría “Ayudar a las personas”.

En la siguiente Figura hacemos una comparación de las representaciones sobre la definición de la Psicología en las cuatro categorías encontradas, primera categoría “Ciencia que estudia el comportamiento humano”, la segunda categoría “Ciencia que estudia la mente”, la tercera categoría “Estudio de emociones” y la cuarta categoría “Ayudar a las personas”. Como podemos constatar los alumnos si llegan al del curso con cierta información del concepto de la Psicología, no obstante, esta información se encuentre fragmentada.

Para nosotros la Psicología es la ciencia que estudia el comportamiento de los seres vivos, esto es, la conducta y los procesos mentales. Comprende cómo sienten, piensan, reaccionan y actúan en diversas situaciones; así como la comprensión y análisis de las emociones, experiencias, procesos de aprendizaje, solución de problemas, pensamiento, lenguaje, entre otros procesos cognitivos; todo esto para entender y predecir el comportamiento. Además, la Psicología nos permite el desarrollo personal y conducirnos de manera más eficiente.

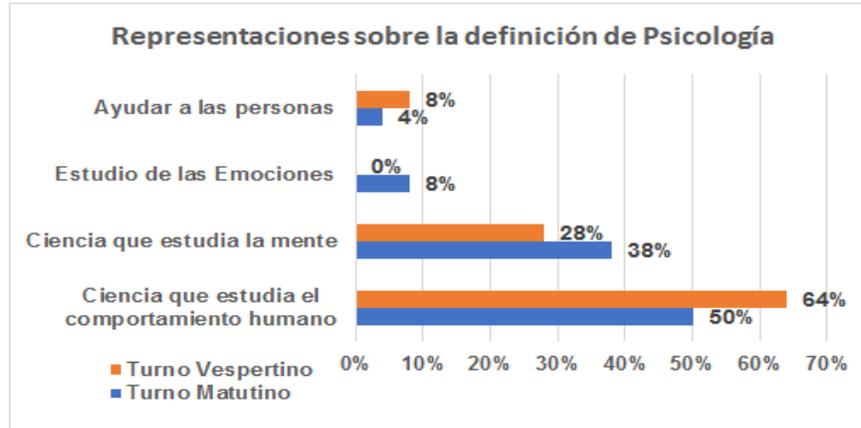


Figura 55. Comparación entre turnos en relación con la definición de Psicología.

### 3.- Representaciones sobre la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores.

Igualmente, con esta pregunta se pretendió averiguar la información que poseían los alumnos respecto a la utilidad del curso de la asignatura de Psicología, como base para un aprendizaje previo a los contenidos de sus estudios superiores.

Las representaciones de los estudiantes, encontradas en esta investigación, las agrupamos en cuatro categorías: en la primera categoría están las representaciones que mencionan que la asignatura de Psicología será la base de la carrera de Psicología, en la segunda categoría consideramos las representaciones de los alumnos que creen que las clases de Psicología serán de utilidad porque la Psicología se relaciona con cualquier carrera, la tercera categoría se refiere a las representaciones de los alumnos que piensan que la materia les permitirá entender a las personas, y por último en la cuarta categoría reunimos las representaciones que se relacionan que la asignatura de Psicología será en beneficio para su desarrollo personal.

**a) Como base para estudiar la carrera de Psicología.** En nuestro estudio encontramos en el turno matutino siete alumnos (29%) y en el turno vespertino cinco alumnos (20%), que hacen referencia al supuesto de que la materia de Psicología será de utilidad para ingresar a la Facultad de Psicología de la UNAM. También incorporamos representaciones las cuales consideran que estudiar la carrera de Psicología está entre una de sus opciones y es posible que la puedan elegir. Recordemos que, para algunos de ellos, como los alumnos que van para Psicología, es requisito para su carrera y, por tanto, estiman que requieren los conocimientos de la materia como base de su profesión. En comparación entre los grupos de ambos turnos encontramos una diferencia de 9% más en el grupo del turno

matutino, lo que significa que hay más alumnos en la mañana que optarán por la carrera de Psicología (ver Figura 56).

Estas son algunas de representaciones estudiantiles:

- *“Sí, será lo que estudie”* Felipe (AoPV).
- *“Sí, creo que es la carrera que voy a elegir”* Alejandro (AoPM).
- *“Sí, porque voy a estudiar la carrera de Psicología y pretendo poner mi empeño para llegar con bases a la facultad”* Mauricio (AoPM).
- *“Sí, cuando pase a la carrera llevaré los conocimientos vistos en el CCH y estaré mejor preparada y también como persona”* Alondra (AaPM).
- *“Sí, porque después de terminar mi carrera principal, quiero estudiar Psicología y creo que siempre es bueno ir con algo de aprendizaje”* Javier (AoPM).
- *“Sí, a lo mejor elijó la carrera de Psicología”* Jorge (AoPV).
- *“Sí, porque puede que estudie Psicología”* Raúl (AoPM).
- *“Sí, una de mis opciones tiene que ver con la Psicología”* Hannia (AaPV).

En estas representaciones encontramos alumnos que ubican la utilidad de la asignatura de Psicología en adquirir los conocimientos necesarios que serán la base para ingresar a la carrera de Psicología y se comprometen a poner empeño para salir lo mejor preparados como lo menciona Felipe (AoPV), Alejandro (AoPM) y Mauricio (AoPM). En el caso de Alondra (AaPM) considera que la materia de Psicología además de brindarle los conocimientos necesarios para su carrera, le permitirá obtener un desarrollo personal. Para otros como Javier (AoPM) piensa en la carrera de Psicología como una segunda carrera, para lo cual considera que es bueno estar preparado. En el caso de las representaciones de alumnos como Jorge (AoPV) y Raúl (AoPM) refieren no estar seguros de estudiar la carrera de Psicología, o es una de sus opciones contempladas, como lo refiere Hannia (AaPV).

En relación con estas representaciones, consideramos que los alumnos que cursan la asignatura de Psicología obtienen conocimientos que les permite conocer los objetivos, funciones, áreas y escenarios de aplicación de la Psicología, además de comprender como la Psicología estudia el comportamiento a través de la diversidad de enfoques teóricos y métodos de investigación. De manera que este curso también de les proporciona información para poder decidir su elección sobre la carrera de Psicología.

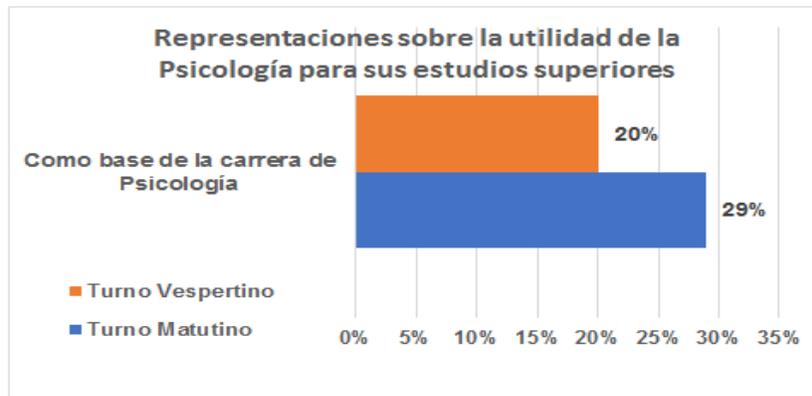


Figura 56. Comparación entre ambos turnos de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores en relación con la primera categoría “Como base de la carrera de Psicología”.

**b) La Psicología ¿Se relaciona con otras carreras?** En nuestra investigación encontramos que en el turno matutino nueve alumnos (37%) y en el turno vespertino cuatro alumnos (16%), refieren que la Psicología es importante porque está presente en algunas carreras y los conocimientos de la materia les serán de utilidad para desempeñarse mejor en las carreras que elegirán. Entre ellas Medicina, Pedagogía y Criminología. En la comparación de ambos grupos encontramos una diferencia de 21% más en el grupo del turno matutino, lo que indica que son más los alumnos del turno matutino que consideran que la Psicología se puede aplicar en cualquier carrera (ver Figura 57).

Ejemplos de representaciones de los estudiantes:

- “Sí, al estudiar medicina es necesario saber Psicología para poder tratar a un paciente” Monserrat (AaPM).
- “Sí, es necesaria para la carrera de Medicina” Ximena (AaPV).
- “Sí, porque es una rama importante de la Medicina” Rubí (AaPV).
- “Sí, me gustaría estudiar Ciencias Forenses, en la cual se ve Criminología y la Psicología ayuda mucho” Brenda (AaPM).
- “Sí, estudiar Pedagogía como opción y debe saber Psicología si seré maestra” Aidé (AaPV).
- “Sí, porque siento que me harán ser más crítica, a saber, tratar en algún momento bien a mis pacientes o alumnos y sobre todo entenderlos” Karla (AaPM).
- “Sí, siento que la Psicología se puede aplicar en cualquier parte o en mi carrera” Oscar (AoPM).

Las representaciones nos muestran como los alumnos encuentran que la Psicología está presente en las actividades relacionadas con varias de las carreras, algunas que manifiestan es la Medicina como lo menciona Monserrat (AaPM), Ximena (AaPV) y Rubí (AaPV) donde consideran que los conocimientos en Psicología les serán de utilidad para tratar y comprender a los pacientes. Otra carrera que mencionan es la de Ciencias Forenses Brenda (AaPM), donde una asignatura que cursan es la Criminología y consideran que la Psicología será de

utilidad para poder comprenderla mejor. En el caso de Aidé (AaPV) relaciona la Psicología con la Pedagogía, considera de utilidad los conocimientos obtenidos en esta asignatura para ser personas más críticas y comprender mejor a los alumnos Karla (AaPM). En el caso de Oscar (AoPM) refiere que la Psicología se puede aplicar en cualquier parte, incluyendo su carrera, pero no la menciona. Cabe mencionar que estas representaciones sólo mencionan ciencias médicas, pedagogía y criminología, esto puede deberse a que las teorías implícitas con las que llegan al curso, es que la Psicología se relaciona con la salud y la educación. No la relacionan con otras carreras como la sociología, la antropología, la historia entre otras.

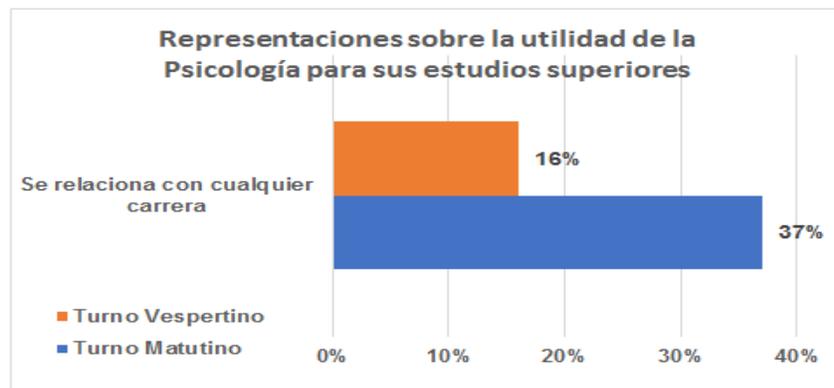


Figura 57. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores en relación con la segunda categoría “Se relaciona con cualquier carrera”.

**c) Entender a las personas.** En nuestra investigación encontramos en esta categoría, en el turno matutino cinco alumnos (21%) y en el turno vespertino 11 alumnos (44%) que hacen referencia a que los conocimientos de la materia de Psicología les serán de utilidad para entender mejor a las personas. En la comparación de ambos grupos encontramos una diferencia de 23% más en el turno vespertino, lo que nos indica que son menos los alumnos del turno matutino que creen que la materia de Psicología les ayudará a conocer mejor a las personas (ver Figura 58).

Ejemplos de representaciones de los estudiantes:

- *“Porque así podré conocer mejor a las personas, es decir, tener otra perspectiva”* Paula (AaPM).
- *“Porque podré entender más el porqué de algunas conductas de personas que conozco”* Dulce (AaPM).
- *“Porque para lo que quiero estudiar es importante entender a las personas”* Aidé (AaPM).
- *“Sí, pues podré aprender a tratar a las personas”* Felipe (AoPV).
- *“Sí, al interactuar con personas me va a ser mucho más fácil comprenderlas”* Itzel (AaPV).

- “Sí, pienso que es una materia muy interesante, entretenida para comprender los razonamientos de muchas personas como su comunicación, etc.” Mauricio (AoPV).
- “Sí, me ayudará a entender mejor los comportamientos de los círculos sociales en los que me desenvuelvo” Daniela (AaPV).
- “Sí, me ayudará a saber el comportamiento de los que podrían ser mis compañeros de trabajo y mis jefes” Marco (AoPV).
- “Sí, me ayudaría a entender mejor mi entorno social” Joanna (AaPV).

Observamos que en estas representaciones que los alumnos como Paula (AaPM), Dulce (AaPM) y Aidé (AaPM) hacen referencia que las clases de Psicología les permitirán conocer y entender mejor a las personas. En el caso de Felipe (AoPV) considera que los conocimientos de la materia le permitirán tratar a las personas. En el caso de Itzel (AaPV) y Mauricio (AoPV-M) piensan que la materia les proporcionará conocimientos para comprender como piensan las personas con las que interactúan. Para otros alumnos como Daniela (AaPV) y Marco (AoPV) refieren que las clases de Psicología podrán entender el comportamiento de las personas con las que se relacionan actualmente, así como en un futuro. En el caso de Joanna (AaPV) busca en la materia de Psicología los conocimientos que le ayude a comprender el entorno en donde se desenvuelve

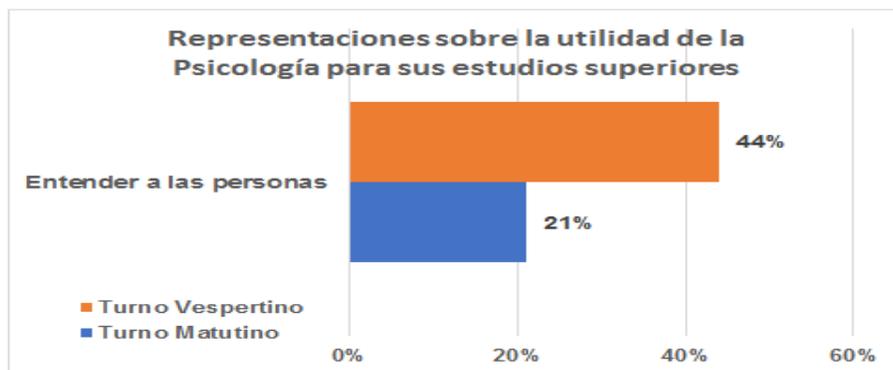


Figura 58. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores en relación con la tercera categoría “Entender a las personas”.

**d) Desarrollo personal.** Para Arias, Portilla y Villa (2008), el desarrollo personal, también llamado crecimiento personal, se concibe como el afán de superación que motiva al individuo a progresar y seguir adelante, a través de trazar un proyecto de vida, alcanzar las metas establecidas, comprometerse consigo mismo y mantener el equilibrio en todas las áreas de vida, que permita al individuo manifestar su potencial humano y vivir una vida de satisfacciones. Asimismo, refieren estos autores, que para tener éxito es necesario aprender a reaccionar favorablemente ante los inconvenientes y aprender a superarlos.

De acuerdo con Carrea y Mendil (2011), el desarrollo personal se basa en identificar y promover virtudes valoradas transculturalmente como son sabiduría, coraje, humanidad, justicia, templanza y trascendencia. Estas virtudes, mencionan los autores, se sustentan en fortalezas personales basadas en rasgos de carácter de la persona, impulsadas por experiencias de aprendizaje a lo largo de la vida y reforzadas por la inteligencia emocional, las habilidades interpersonales, la curiosidad, el interés por el mundo, la perseverancia, el optimismo, la fe, el trabajo ético, la esperanza, la honestidad, la capacidad de amar y ser amado, el autocontrol y la autorregulación, la gratitud, la capacidad de perdonar, y la capacidad para fluir, entre otras. Según Seligman (en Carrea y Mandil, 2011), las fortalezas son rasgos o características psicológicas que se presentan en situaciones distintas a través del tiempo, y sus consecuencias suelen ser positivas.

En esta categoría encontramos tres alumnos (13%) en el turno matutino y cinco alumnos (20%) en el turno vespertino, que refieren que las clases de Psicología les ayudarán a su desarrollo personal. En la comparación de ambos grupos encontramos una diferencia de 7% más en el grupo del turno vespertino, que consideran que los conocimientos de Psicología los pueden utilizar en su desarrollo personal (ver Figura 59).

Ejemplos de representaciones de los estudiantes:

- *“Sí porque pienso que la materia me ayudará con mi formación como persona”* David (AoPM).
- *“Sí, te sirve, porque mejoras, es algo que vas viviendo día a día en tu vida y por lo tanto te sirve”* Alejandro (AoPM).
- *“Sí, no sólo en mis estudios, también en la vida cotidiana, pues en todos lados se encuentra la Psicología”* Emily (AaPM).
- *“Sí, supongo que aprenderé a tomar decisiones más lógicas”* Sara (AaPV).

Advertimos en estas representaciones que los alumnos como David (AoPM) y Alejandro (AoPM) piensan que la Psicología les será de utilidad para su crecimiento personal. En el caso Emily (AaPM) considera que los conocimientos de la materia no solo serán en beneficio de sus estudios, sino que los podrá aplicar día con día en las actividades de su vida cotidiana. Para una alumna, Sara (AaPV) estima que lo aprendido en la materia promoverá el desarrollo de habilidades superiores como la toma de decisiones y el pensamiento lógico, como lo refiere la estudiante.



Figura 59. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores en relación con la cuarta categoría “Desarrollo personal”.

En la siguiente Figura hacemos una comparación de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores en las cuatro categorías encontradas, primera categoría “Como base para la carrera de Psicología”, segunda categoría “Se relaciona con cualquier carrera”, tercera categoría “Entender a las personas” y cuarta categoría “Desarrollo personal”.



Figura 60. Comparación entre turnos en relación con la utilidad de la Psicología para sus estudios superiores.

#### 4.- Representaciones sobre la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana.

Con esta pregunta también se buscó indagar las representaciones de los alumnos sobre la importancia de la aplicación de los conocimientos de la materia de Psicología en la vida cotidiana.

Las representaciones de los estudiantes, encontradas en esta investigación, las agrupamos en tres categorías, en la primera categoría consideramos las representaciones que hacen referencia a ser mejor persona, en una segunda categoría agrupamos las representaciones que se refieren a entender a los demás

y en una tercera categoría ubicamos las representaciones que muestran tener otra perspectiva.

**a) Ser mejor persona.** Medina, Reyes y Villar (2009), menciona que el crecimiento personal no sólo se manifiesta en el deseo de prosperar sino también en la necesidad de desarrollarse y crecer interiormente; tener una buena autoestima, y por lo tanto autoeficacia y auto respeto, es fundamental en la persona, pues a partir del desarrollo de ambos aspectos se puede promover la confianza en sí mismo para tomar las decisiones y acciones adecuadas; también contar con un manejo de emociones, permite un autocontrol emocional que se manifiesta en la seguridad personal y en el establecimiento de relaciones interpersonales. Si una persona cuenta con estos elementos podrá ser capaz de aprender a manejar sus sentimientos apropiadamente, mediante la aceptación y confianza en sí mismo para asimilarlos y expresarlos adecuadamente. De igual manera, su autoestima e inteligencia emocional se verán reflejadas en la capacidad y habilidades para seguir adelante, conseguir sus metas, aprender a amarse y responsabilizarse de sí mismo y de su propia felicidad, así como de aceptar y asumir sus errores. Todo esto fundamenta las condiciones necesarias para el crecimiento personal.

En relación con esta categoría, encontramos en el turno matutino nueve alumnos (37%) y en el turno vespertino once alumnos (44%), manifestaron que la materia de Psicología permitirá entender las situaciones personales y ser mejores individuos. En la comparación de ambos turnos, se presentó una diferencia de 7% más en el grupo del turno vespertino que encuentra la utilidad de la Psicología en analizar las situaciones personales y ser mejores individuos (ver Figura 61).

Ejemplos de representaciones de los estudiantes:

- *“Pienso que me ayudará a tomar mejores decisiones y seré mejor persona”* Emily (AaPM).
- *“A no cometer tantos errores y ser una mejor persona”* Eduardo (AoPM).
- *“Me ayudará a pensar antes de actuar”* Gerardo (AoPV).
- *“A pensar mejor las posibilidades que tengo para solucionar un problema”* Jorge (AoPV).
- *“A razonar, convivir y llevar una vida, actividades y ejercicios plenos sin algún daño”* Jesús (AoPV).
- *“Me ayudaría a razonar mis comportamientos o saber cómo reaccionar a unos comportamientos que existen en la sociedad”* Mariana (AaPM).
- *“Quizá me ayude sabiendo cómo reaccionar de mejor manera ante ciertas situaciones y a razonar con más claridad”* Daniela (AaPM).
- *“Me ayudará a entender causas de ciertas situaciones que se presentan diariamente”* Valeria (AaPM).
- *“En saber cómo tomar y comportarme ante situaciones problemáticas”* Enrique (AoPM).
- *“Para mejorar mi comportamiento y tomar actitudes más adecuadas”* Alejandro (AoPM).
- *“Analizar las cosas que realizó”* Sara (AaPV).
- *“A ser más tolerante con algunas aptitudes y saber cómo manejar algunas situaciones cotidianas”* Marco (AoPV).

En estas representaciones encontramos que los alumnos como Emily (AaPM) y Eduardo (AoPM) refieren que la materia de Psicología les ayudará a ser mejores personas como lo refieren las representaciones de Gerardo (AoPV) y Jorge (AoPV). Para otros alumnos como Jesús (AoPV), Mariana (AaPM) y Daniela (AaPM) expresan que la materia les permitirá pensar y reflexionar antes de actuar lo que les permitirá saber reaccionar y responder de la mejor manera a cualquier situación. En el caso de Valeria (AaPM) a través de los conocimientos de Psicología podrá entender las causas, sobre todo de situaciones problemáticas, que se pueden presentar en la vida cotidiana. Para otros alumnos como Enrique (AoPM) y Alejandro (AoPM) la materia tiene el propósito de mejorar el comportamiento personal y tomar actitudes adecuadas en situaciones complicadas. Para Sara (AaPV) y Marco (AoPV) ven la utilidad de la materia de Psicología en autoanalizarse y ser más tolerante para saber manejar las situaciones cotidianas. Como podemos observar en estas representaciones, los alumnos buscan en la materia de Psicología los conocimientos que les permitan desarrollar habilidades cognitivas como analizar, reflexionar, tomar decisiones, manejar situaciones conflictivas, entre otras. Todo esto para responder a la búsqueda de su identidad.

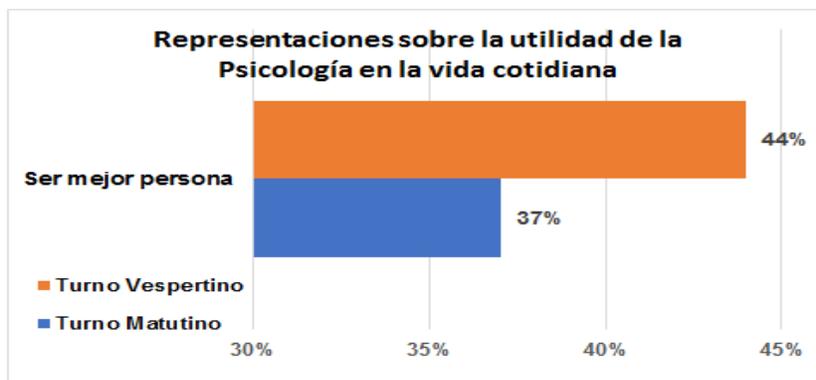


Figura 61. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana, en relación con la primera categoría "Ser mejor persona".

**b) Entender a los demás.** La Psicología considera que para entender a los demás es necesario tener empatía. Según la RAE (2014) la empatía es la capacidad de identificarse con alguien y compartir sus sentimientos.

López, Arán y Richaud (2014), definen la empatía como la capacidad de comprender los sentimientos y emociones de los demás. Estas autoras, mencionan que la empatía es una habilidad indispensable para los seres humanos, porque las personas no viven aisladamente, por el contrario, se vive en sociedad. Esta naturaleza social hace necesario el reconocimiento y la comprensión de los demás,

así como la capacidad de compartir y responder apropiadamente en estos contextos sociales.

Para Decety y Jackson (en Brunsteins, 2011:77) la empatía contiene un componente afectivo y uno cognitivo, y se constituye por tres elementos funcionales que interactúan dinámicamente:

- un afecto compartido entre el yo y el otro
- capacidad cognitiva para diferenciar entre la conciencia del yo de la del otro
- flexibilidad mental para adoptar la perspectiva subjetiva del otro, esto es, una regulación de las emociones.

En nuestra investigación encontramos, en el turno matutino once alumnos (46%) y 12 alumnos en el turno vespertino (48%), mencionan que la asignatura de Psicología la podrán utilizar en la cotidianidad, en entender las actitudes y comportamientos de las personas. En la comparación de ambos grupos de la asignatura de Psicología, se encontró una diferencia de 2% más en el grupo del turno vespertino, que considera que la Psicología les permitirá entender a las personas (ver Figura 62).

Estas son algunas de las representaciones de los alumnos:

- *“Para entender el comportamiento de las personas”* David (AoPM).
- *“Para entender comportamientos y actitudes de algunas personas y circunstancias”* Felipe (AoPV).
- *“Poder entender a la gente”* Oscar (AoPV).
- *“A conocer un poco más sobre el pensamiento humano y su comportamiento”* Brenda (AaPM).
- *“A analizar el comportamiento de las personas a mi alrededor”* Ximena (AaPV).
- *“Para analizar a las personas y conocerlas un poco más a fondo”* Jessica (AaPM).
- *“En el análisis de sucesos diarios con conocidos y extraños”* Luis (AoPM).
- *“Interpretando las cosas de mi entorno, como las actitudes de la demás gente”* Alonso (AoPV).
- *“A leer la conducta de los demás y poder estar prevenido”* Raúl (AoPM).
- *“A analizar a las personas que me rodean y evitar ciertos peligros”* Joanna (AaPV).
- *“Podría comprender mejor a la sociedad y sus comportamientos”* Camila (AaPM).

Observamos que los alumnos en sus representaciones manifiestan que la asignatura de Psicología les ayudará a entender el comportamiento de las personas, como lo manifiesta David (AoPM), Felipe (AoPV) y Oscar (AoPV), así también el pensamiento humano, refiere Brenda (AaPM). Para otros alumnos como Ximena (AaPV), Jessica (AoPM) y Luis (AoPM) manifiestan que la materia de Psicología les proporcionará los conocimientos necesarios para poder llevar a cabo un análisis de las personas y poder conocerlas a fondo. Otros estudiantes como Alonso (AoPV), Raúl (AoPM) y Joanna (AaPV) también relacionan la Psicología con la habilidad de leer la conducta de los demás para interpretar sus actitudes y poder prevenir

situaciones de riesgo. En el caso de Camila (AaPM) refiere que la asignatura de Psicología le permitirá comprender mejor a la sociedad. Observamos que, en estas representaciones de los alumnos, una gran preocupación por tratar de entender a las personas de su entorno, conocerlas mejor y poder descifrar sus intenciones. Además de poder comprender la sociedad.

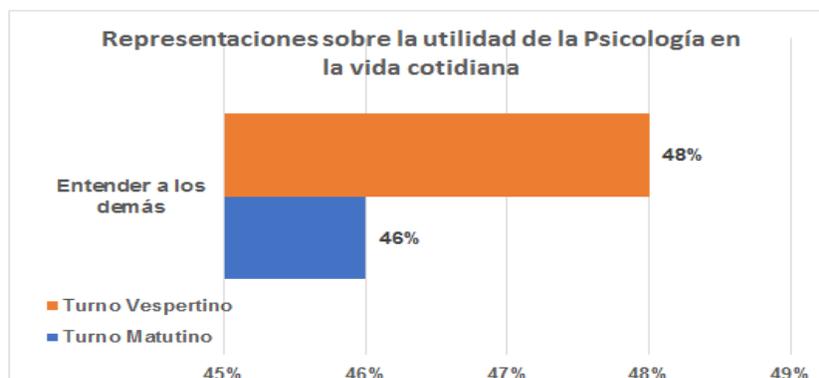


Figura 62. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana, en relación con la segunda categoría “Entender a los demás”.

**c) Cambiar de perspectiva.** El Diccionario de la Real Academia Española (2014), define el concepto “perspectiva” en su quinta acepción como el punto de vista desde el cual se considera o se analiza un sentido.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino cuatro alumnos, (17%), que hacen referencia a que la materia de Psicología les permitirá tener otra perspectiva de la vida. En el turno vespertino no encontramos ninguna representación relacionada con esta categoría. (ver Figura 63).

Estas representaciones de los estudiantes:

- “Siento que nos ayuda a tener otra perspectiva de la vida, ya que esta materia estudia la sociedad” Jesús (AoPM).
- “También a ser más crítica, cuestionarme más, tener otras perspectivas de la vida y todo lo que me pase con ella” Karla (AaPM).
- “De alguna manera te hace ver al mundo y a la gente con otra perspectiva” Paula (AaPM).
- “En cambiar la perspectiva de ver algunas cosas y comportamientos propios y de los demás” Adriana (AaPM).

Vemos en estas representaciones que los alumnos como Jesús (AoPM) y Karla (AaPM) mencionan que la materia de Psicología les proporcionará los conocimientos necesarios para cambiar la perspectiva que tienen de la vida y les permitirá ser más críticos. En el caso de Paula (AaPM) y Adriana (AaPM) piensan que la asignatura de Psicología los llevará a modificar la perspectiva que tienen del comportamiento de las demás personas, de algunas situaciones y hasta del propio

actuar. Consideramos que los alumnos buscan respuestas a todas las dudas que se les presentan sobre todo en esta etapa de adolescencia, sobre todo de una perspectiva confusa de la vida, de su entorno y de ellos mismos. Buscan a través de la materia de Psicología dar respuesta a todas estas dudas y confusiones de la vida.

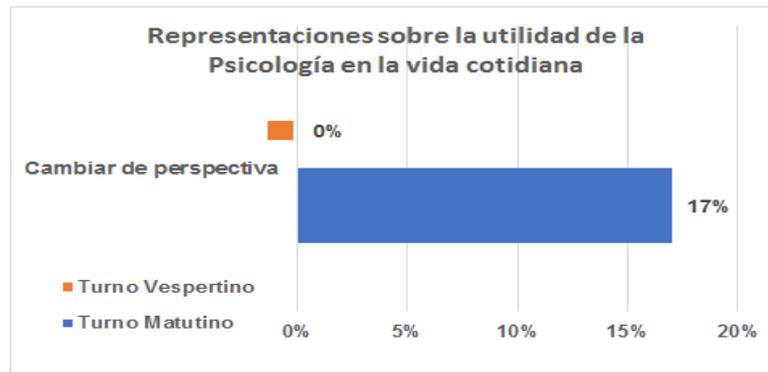


Figura 63. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana, en relación con la tercera categoría "Cambiar de perspectiva".

**d) Ayudar a las personas.** Ameyda (2009), menciona que una de las identificaciones positivas que se le atribuyen a la Psicología son los valores humanistas.

En nuestra investigación encontramos en el turno vespertino dos alumnos (8%), mencionan que la materia de Psicología les permitirá ayudar a las personas que lo necesitan. En el turno matutino no encontramos ninguna representación relacionada con esta categoría. (ver Figura 64).

Estas son representaciones de los estudiantes:

- "Ayudando a las personas que lo necesitan" Daniel (AoPV).
- "Viendo la conducta de los que me rodean y ayudarlos si puedo" Juan (AoPV).

En estas representaciones los alumnos refieren que la materia de Psicología les permitirá ayudar a las personas que lo requieran como lo menciona el alumno Daniel (AoPV), pero para Juan (AoPV) es necesario observar la conducta de los demás para saber cómo poder ayudar. Consideramos que a pesar de que son pocos los estudiantes que llegan al curso de Psicología con la creencia que la materia es una disciplina de servicio que les proporcionará los conocimientos para poder ayudar a las personas, vemos que, a pesar de los avances de la Psicología, actualmente siguen estas teorías implícitas sobre que la Psicología solo sirve para ayudar a los demás.

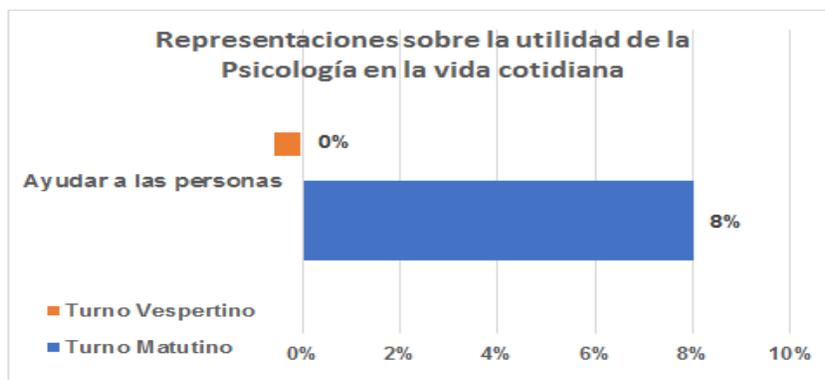


Figura 64. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana, en relación con la cuarta categoría “Ayudar a las personas”.

En la siguiente Figura presentamos la comparación de las cuatro categorías de las representaciones de los estudiantes sobre la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana.

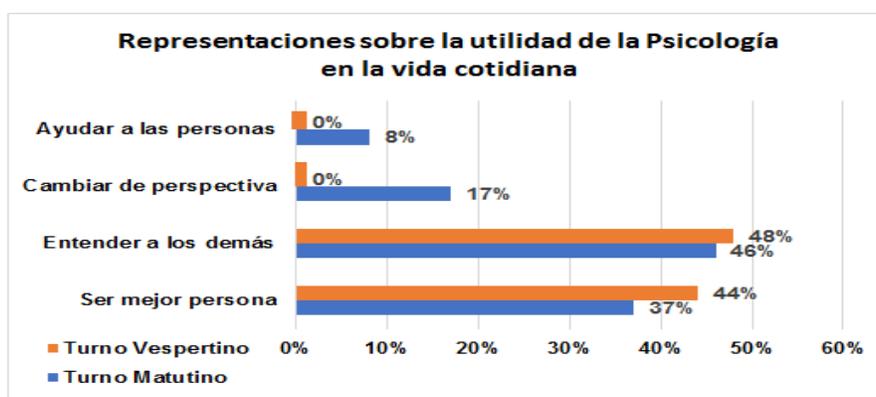


Figura 65. Comparación entre turnos en relación con la utilidad de la Psicología en la vida cotidiana.

## 5.- Representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de Psicología.

Con esta pregunta se buscó conocer si los alumnos preguntaron a sus profesores sobre la asignatura de Psicología, o si algún profesor les sugirió llevar esta materia.

Las representaciones de los alumnos encontradas en nuestra investigación sobre la influencia de los profesores sobre la elección de la asignatura de Psicología, las clasificamos en dos categorías. En la primera categoría ordenamos las representaciones que se refieren a que los alumnos eligieron la asignatura por elección propia. La segunda categoría reunimos las representaciones que corresponden a la motivación de profesores. A continuación, las explicamos.

**a) Por elección propia.** Los alumnos cuentan con capacidad para tomar sus propias elecciones. Recordemos que Adrián (2001), menciona que los adolescentes junto con la capacidad para razonar de forma abstracta y lógica son capaces de procesar mejor la información, a partir de capacidades crecientes relacionadas con la atención, la memoria y las estrategias para manipular la información.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino 20 alumnos (83%) y en el turno vespertino fueron 21 alumnos (84%), refieren que su elección de la materia de Psicología fue por curiosidad. La comparación entre los grupos de Psicología en ambos turnos, se encontró una diferencia de 1% más en el turno vespertino, lo que indica que en este turno hay un alumno más que eligió la materia de Psicología por interés por la materia (ver Figura 66).

Estos son ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“Es una materia que no he cursado antes y nadie tuvo influencia en mi elección”* Felipe (AoPV).
- *“Realmente la escogí porque mi elección de carrera lo pide”* Mariana (AaPM).
- *“La elegí por mero gusto”* Dulce (AaPM).
- *“La elegí por gusto”* Oscar (AoPV).
- *“Yo decidí está materia por curiosidad”* Luis (AoPM).
- *“No tuvieron nada que ver, yo la elegí por curiosidad”* Adrián (AoPM).
- *“Yo quise elegir la asignatura porque me llamaba la atención”* Mauricio (AoPV).
- *“Porque yo ya tenía la idea”* Raúl (AoPM).

En las representaciones los alumnos como Felipe (AoPV) refiere que ninguna persona intervino en su elección de la materia de Psicología, debido a que es la primera vez que la van a cursar. En el caso de Mariana (AaPM) manifiesta que su elección de la materia fue porque su carrera lo pedía. Otros estudiantes como Dulce (AaPM) y Oscar (AoPV) mencionan que eligieron la asignatura por un gusto. Para Luis (AoPM) y Adrián (AoPM) eligieron la materia por curiosidad. En el caso de Mauricio (AoPV), solamente porque les llamó la atención. Para Raúl (AoPM) indica que ya tenía la idea de elegir la materia. Como notamos en estas representaciones, los alumnos no cuentan con información sobre el programa y contenidos de la materia de Psicología, pero tampoco tienen la iniciativa de buscar en la academia correspondiente para informarse y fundamentar su elección. Y basan su elección en las teorías implícitas en las que basan su gusto y curiosidad por la asignatura de Psicología.

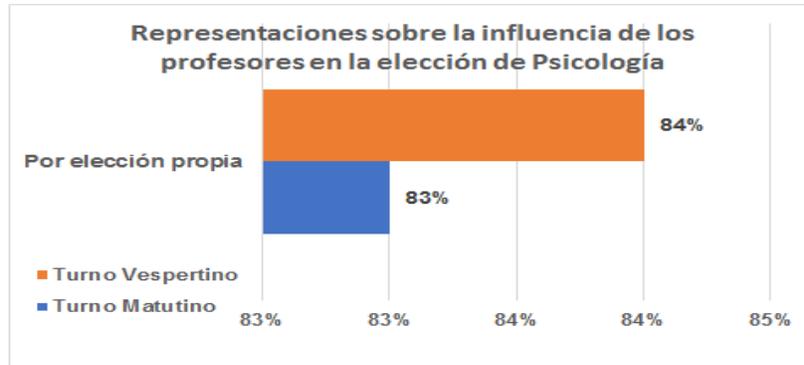


Figura 66. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Psicología, en relación con la primera categoría “Por elección propia”.

**b) Por motivación del profesor.** Retomaremos lo que nos menciona Navarrete (2009) quien explica que no hay que motivar a los alumnos sino crear ambientes idóneos que les permitan motivarse a sí mismos.

En nuestra investigación encontramos en el turno matutino cuatro alumnos (17%) y en el turno vespertino fueron cuatro alumnos (16%), que mencionaron que algunos profesores influyeron en su elección de la materia de Psicología. Exponen que tuvieron profesores que contribuyeron en su elección por la materia de Psicología, mencionan que la buena actitud de los profesores los motivó a conocer sobre esta asignatura. En la comparación entre los grupos de Psicología en ambos turnos se encontraron diferencias (ver Figura 67).

Estos son algunos ejemplos de representaciones estudiantiles:

- *“Porque algunos nos hablaban de la Psicología y eran esos profesores que se preocupaban de todo con nosotros y teníamos un apoyo incondicional y un gran trato. También una forma justa en su curso”* Karla (AaPM).
- *“Un profesor nos hablaba y aplicaba sus conocimientos en nosotros y se me hizo muy útil e interesante”* Hannia (AaPV).
- *“Porque los trabajos en equipo hacen que interactúe con mis compañeros y me impulsa a querer saber acerca de ellos para tener mejor convivencia”* Daniela (AaPV).
- *“Porque sabían cómo eran las personas por medio de sus comportamientos”* Joanna (AaPM).

A diferencia del inciso anterior, en esta categoría observamos que los alumnos eligieron la materia porque los profesores les comentaron de ella, además aplicaban en clase los conocimientos que tenían sobre Psicología y los alumnos percibían la comprensión y apoyo por parte del profesor; lo que les motivó a elegir la asignatura como lo refiere Karla (AaPM) y Hannia (AaPV). Otros estudiantes como Daniela (AaPV) refieren que los profesores, los han impulsado a través de la convivencia e interacción de equipos de trabajo, o porque el profesor podía saber

cómo eran las personas, con solo observar su comportamiento como lo menciona Joanna (AaPM). Estas representaciones nos dan información sobre la gran importancia que desempeña el papel del profesor, en la motivación de los estudiantes, a través de su forma de trabajar, de generar un ambiente de apoyo, confianza, y despertar en los alumnos el interés y la curiosidad de conocer más, y en este caso la inclinación en conocer sobre el comportamiento humano y la Psicología.

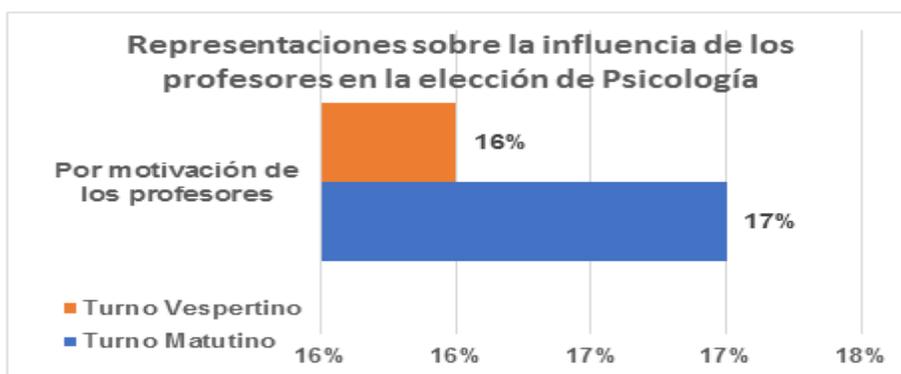


Figura 67. Comparación entre ambos turnos, de las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Psicología, en relación con la segunda categoría “Por motivación del profesor”.

En la siguiente Figura presentamos la comparación de las dos categorías de las representaciones de los estudiantes sobre la influencia de los profesores en la elección de la materia de Psicología.

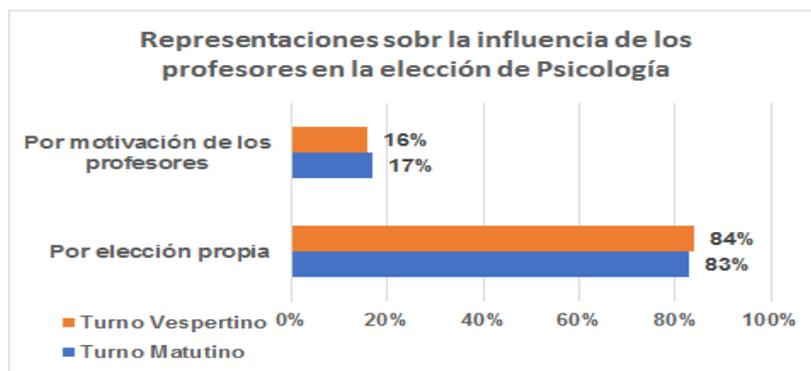


Figura 68. Comparación entre turnos en relación con las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la Psicología.

## 6.- Carreras que pretenden elegir los alumnos

Entre las carreras que piensan elegir los alumnos de los grupos 523 y 577 de la materia de Psicología, del turno matutino y vespertino respectivamente, son las siguientes:

Áreas de Carreras Universitarias de la UNAM					
Turno	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Otra
Matutino	Ing. mecatrónica	Medicina			Entrenador deportivo
		Psicología			
		Ciencias Forenses			
		Química			
		Veterinaria			
Total=	1	22	0	0	1
Vespertino	Actuaría	Medicina	Administración	Diseño gráfico	Música
		Arquitectura	Comunicación	Filosofía	
	Ingenierías	Psicología			
	Matemáticas	Biología			
		QFB			
		Ciencias Forenses			
		Criminología			
		Fisioterapia			
Total=	9	11	2	2	1

Figura 69. Carreras que piensan elegir los alumnos de Psicología del turno matutino y vespertino, de acuerdo con las áreas de las carreras universitarias de la UNAM.

En el siguiente Figura presentamos la comparación entre el número de alumnos, en relación con las carreras que elegirán, de acuerdo con las cuatro áreas de Carreras Universitarias de la UNAM.

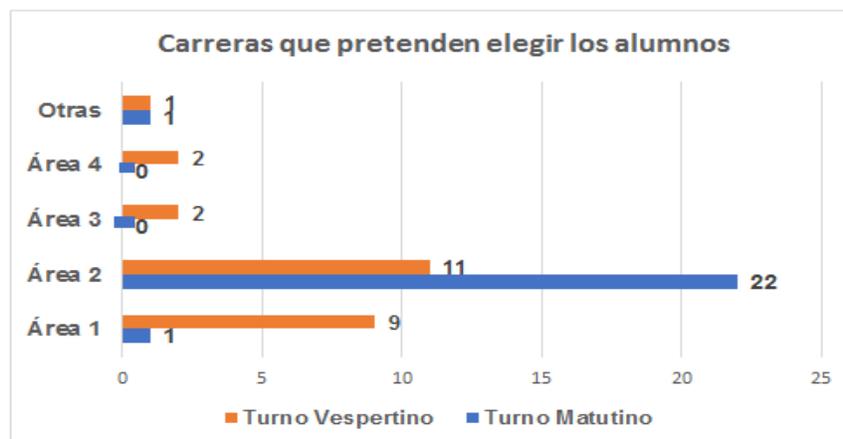


Figura 70. Comparación de carreras que piensan elegir los alumnos de Psicología de ambos turnos, de acuerdo con las áreas de Carreras Universitarias de la UNAM.

## 7.- Comentarios

Como sabemos en el cuestionario que se aplicó a los alumnos, se incluyó una pregunta al final para comentarios, se les indico a los estudiantes que dieran algún comentario que estimaran de importancia.

Las representaciones encontradas en los comentarios reflejaron que los alumnos piensan que la materia de Psicología es muy interesante, útil y necesaria para sus carreras. Además, tienen muchas expectativas sobre la materia, tales como adquirir conocimientos que les permitan comprender y explicar el comportamiento humano, así como entenderse a sí mismos. Como podemos ver en estos ejemplos:

- *“Espero poder conocer y aprender mejor a la Psicología”* Aidé (AaPM).
- *“Espero saber más sobre esta ciencia ya que creo que es algo muy complejo porque el ser humano es inexplicable”* Mariana (AaPM).
- *“Considero que la Psicología es una materia que puede ser indispensable para entender un poco la diversidad de comportamientos de las personas”* Gerardo (AoPM).
- *“Creo que la Psicología es una disciplina fascinante pues está en contacto con el ser humano, su mente y su relación con la vida”* Karla (AaPM).
- *“Me parece que la Psicología es un aspecto imprescindible para la comunicación humana”* Vanessa (AaPM).
- *“Tengo mucho entusiasmo aprender lo que más pueda para que sea como una base de conocimientos para la facultad”* Brenda (AaPM).
- *“Pienso que podría ser de utilidad en un futuro, pues de cierta forma es parte de la carrera”* Jorge (AoPV).
- *“Pienso que la materia me va a servir mucho no sólo en la carrera sino en la vida cotidiana”* Dulce (AaPV).
- *“Espero aprender mucho sobre esta materia y adquirir conocimientos para la vida diaria”* Itzel (AaPV).
- *“Creo que es una materia muy interesante que nos ayudará a entendernos”* Oscar (AoPM).
- *“Es interesante saber porque nos comportamos de cierta manera”* Eduardo (AoPV).
- *“Espero llevarme una gran experiencia y grandes conocimientos en la materia”* Rebeca (AaPV).

Vemos en estas representaciones que los alumnos como Aidé (AaPM) y Mariana (AaPM) expresan su deseo de conocer y aprender de la Psicología. Consideran que es una asignatura indispensable para poder comprender el comportamiento humano como lo refiere Gerardo (AoPM). En el caso de Karla (AaPM) menciona que la materia le permitirá comprender el funcionamiento de la mente en todos los aspectos de la vida cotidiana. En el caso de Vanessa (AaPM) los conocimientos de Psicología son indispensables para saber comunicarse. Para otros alumnos como Brenda (AaPM) y Jorge (AoPV) el interés por la materia es adquirir los conocimientos que serán la base para su carrera futura. Para Dulce (AaPV) e Itzel (AaPV) consideran que la importancia de la Psicología no solo para la facultad, sino para la vida cotidiana. Otra expectativa sobre la materia de Psicología, que tenemos que resaltar, por su gran importancia, es que los alumnos

esperan que los conocimientos de la materia, les permita llegar a entender su comportamiento y poder definir su identidad como lo refiere Oscar (AoPM) y Eduardo (AaPV). También esperan llevarse además de los conocimientos una gran experiencia del curso de Psicología como lo menciona Rebeca (AaPV).

En esta investigación hemos obtenido a través de las representaciones de los estudiantes, una valiosa información sobre las imágenes, ideas, o teorías implícitas que simbolizan el concepto de Cálculo, Estadística y Psicología, que se han desarrollado a través de experiencias de su vida cotidiana. Estas representaciones definen la elección de sus materias, sus expectativas y posteriormente la actitud durante el curso de las asignaturas.

Sin embargo, lo relevante de los datos encontrados en la riqueza de las representaciones obtenidas en este estudio, consideramos necesario continuar con el análisis, ampliando la información y tener la oportunidad de conocer los cambios, transformaciones o modificaciones parciales o totales en las representaciones de los alumnos, al concluir con el curso. Con el propósito de reconstruir las representaciones que obstaculizan o complican la adquisición del conocimiento en los estudiantes.

#### 4.4 Comparación

De acuerdo con los datos expuestos anteriormente, presentamos los aspectos relevantes relacionados con cada una de las asignaturas: Cálculo, Estadística y Psicología.

En esta investigación se trabajó con una muestra de 212 estudiantes de las asignaturas de Cálculo (78), Estadística (85) y Psicología (49). De ellos el 50.5% fueron hombres y el 49.5% mujeres. Con respecto al rango de edad el 59% correspondió a 17 años (ver Figura 71). Con relación al turno al que pertenece, el 51% son del turno matutino y el 49% del vespertino.

Participantes				Rango de edad						
Asignatura	Totales	Mujeres	Hombres	16 años	17 años	18 años	19 años	20 años	21 años	24 años
Cálculo	78	26	52	10	43	22	2	0	1	0
Estadística	85	55	30	9	53	16	5	1	0	1
Psicología	49	24	25	9	29	10	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>212</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>28</b>	<b>125</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Figura 71. Totalidad de la población de estudiantes y rango de edad en las tres asignaturas: Cálculo, Estadística y Psicología.

Con respecto a por qué eligieron sus asignaturas, el 64% de los alumnos de Estadística y el 55% de Cálculo, mencionan que lo hicieron por necesitarlas para su carrera o porque les fueron asignadas por el sistema. Con respecto a Psicología el 55% la eligieron por ser la carrera que estudiarán, porque les será útil para su carrera o porqué quieren entender el comportamiento humano. En lo relativo a los alumnos que las eligieron por interés los porcentajes fueron los siguientes el 45 de Psicología, 32 Cálculo y 21 Estadística. Otras representaciones de los estudiantes sobre porque eligieron sus asignaturas son, en Cálculo por aprender 8% y un reto 5%, en los alumnos de Estadística 15% la eligieron por ser más fácil.

En lo concerniente a la asignatura de Psicología no la consideraron como una materia obligatoria, aunque fuera asignada por el sistema a los alumnos que eligieron las carreras de Medicina y Psicología, sus representaciones más bien se encauzaban al interés de entender el comportamiento humano y usar este conocimiento en el desempeño de su profesión, esto es, poder tratar y relacionarse mejor con las personas en su futuro trabajo, ya sean pacientes, jefes o compañeros. Algunas representaciones se relacionan con saber y comprender el actuar de las personas de su entorno como sus padres y amigos o para entenderse a sí mismos.

En la asignatura de Cálculo la mayoría de los alumnos la consideraban necesaria para su carrera, y a pesar de que para algunos de ellos la materia fue asignada por el sistema, al elegir alguna de las ingenierías, refirieron que la materia es interesante, querer aprender o la verla como un reto personal.

En Estadística se encontró que la mayoría de los alumnos tienen la representación que es una materia obligatoria, la eligieron por ser necesaria para su carrera, o por estimarla más fácil que Cálculo. Cabe mencionar que estos alumnos huyen de las Matemáticas por considerarlas complicadas y no sentirse competentes o con habilidad necesaria para elegir Cálculo (ver Figura 72).

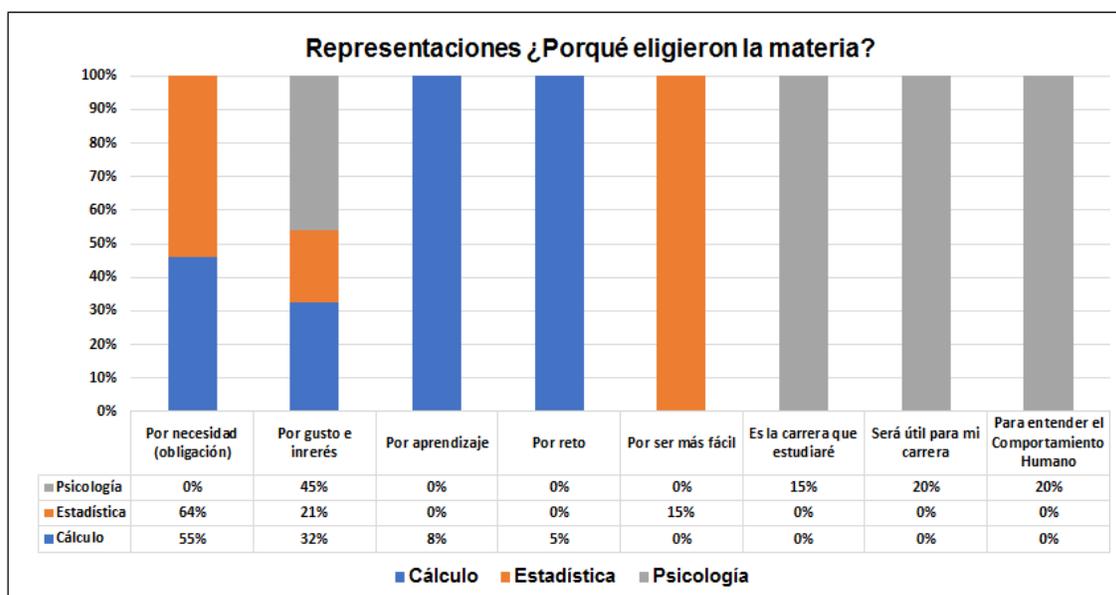


Figura 72. Comparación de representaciones sobre ¿por qué eligieron la materia?

En las representaciones sobre la definición de las asignaturas se encontramos que, para los alumnos de Cálculo, la asignatura simboliza formar parte de las Matemáticas avanzadas que se utiliza para obtener resultados exactos. Para los alumnos de Estadística las representaciones consideran que es una materia que forma parte de las Matemáticas, que se utiliza para obtener y analizar datos, o para conocer probabilidades. Con respecto a Psicología las representaciones se relacionan con una ciencia que estudia el comportamiento humano, la mente o las emociones, además como una asignatura que ayuda a las personas.

Podemos inferir que las teorías implícitas que tienen los alumnos sobre cada una de las asignaturas se deben a las creencias que se manifiestan en el contexto de los alumnos. Ellos ven a las Matemáticas como algo difícil y si el Cálculo se da en los últimos semestres, después de las Matemáticas del tronco común, consideran que es más complicada por ser Matemáticas avanzadas. Al respecto de Estadística a pesar de ser parte de las Matemáticas, tienen la idea que solo sirven para analizar datos y sacar probabilidades, por lo que la perciben más fácil. En el caso de Psicología, la percepción que se tiene de ella es que sirve para ayudar a las personas a solucionar sus problemas, cualquiera que estos sean. Por esto los alumnos la conciben como una materia que les permitirá solucionar sus problemas, presentes o futuros (ver Figura 73).

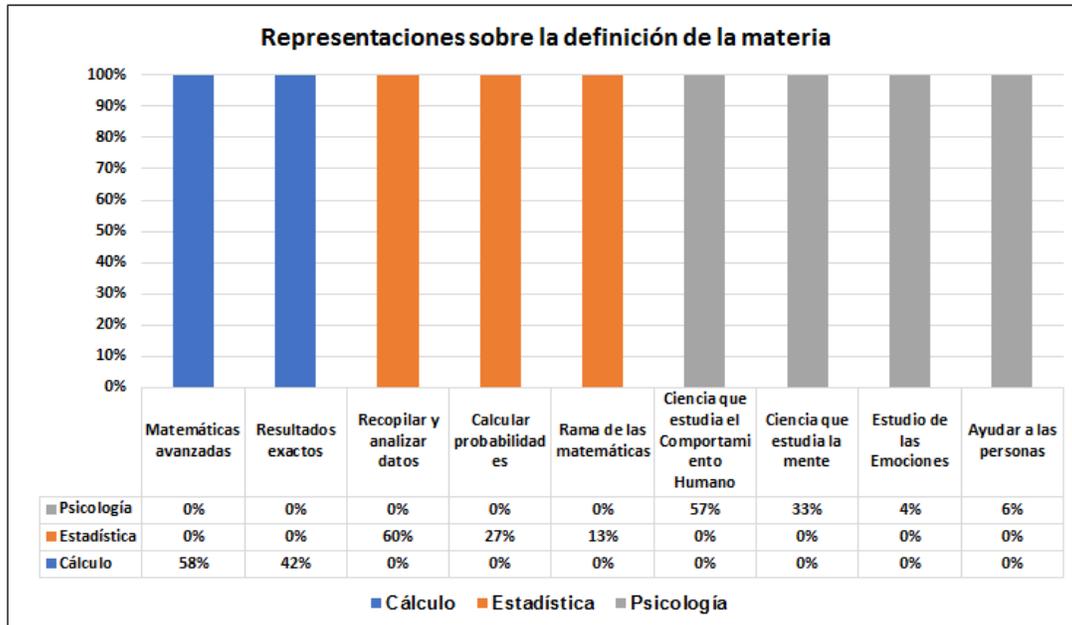


Figura 73. Comparación de representaciones sobre la definición de la materia.

En lo concerniente a las representaciones que se relacionan con la utilidad que tiene cada asignatura para sus estudios superiores, el 82% de los alumnos de Cálculo y 75% de Estadística refirieron que la materia es útil para sus estudios superiores y el 25% estiman que la materia de Estadística es importante porque se encuentra en todo. En caso de Psicología, 25% de los alumnos ven en esta materia la base de su carrera y el 26% creen que les servirá en cualquier carrera. Nuevamente vemos que las teorías implícitas, sobre la utilidad de la Psicología se enfocan a la comprensión de las personas y a entenderse a sí mismos, lo que les permite un desarrollo personal (ver Figura 74).

En lo relativo a las representaciones sobre la utilidad de la materia en la vida cotidiana, el 48% de los alumnos de Cálculo advierten utilidad de la materia solo en los estudios. En el caso de Estadística el 53% de alumnos piensan que la materia les ayudaría en situaciones cotidianas, pero no especifican en que situaciones. Para Psicología las representaciones (47%) refirieron la utilidad para entender a las personas.

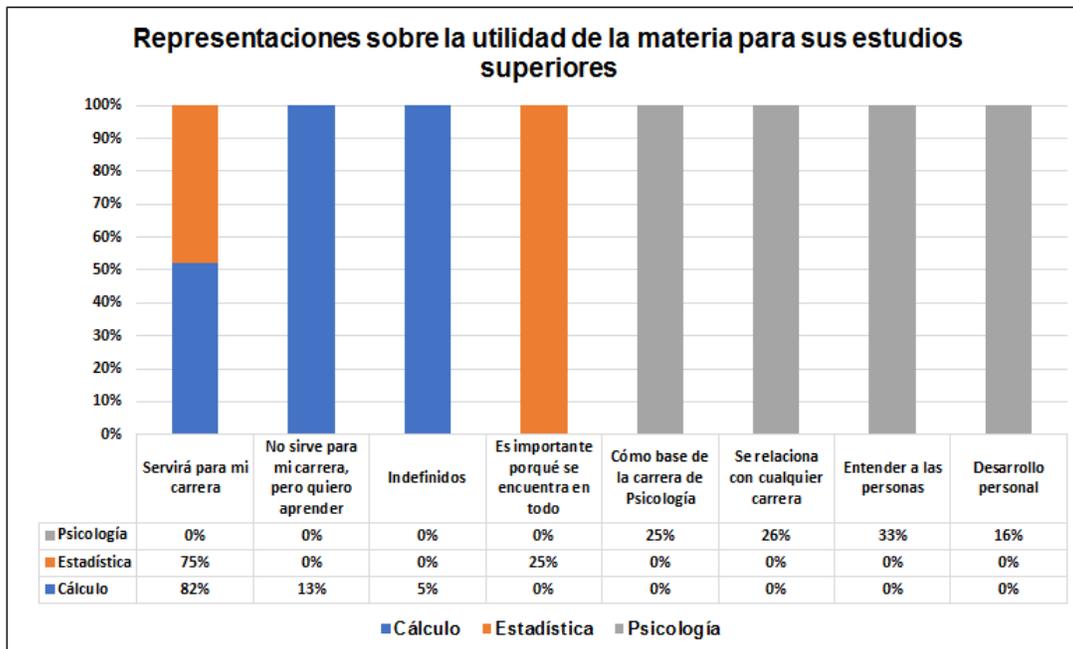


Figura 74. Comparación de representaciones sobre la utilidad de la materia para sus estudios superiores.

Los alumnos reiteran que las representaciones de la materia de Psicología se enfocan a la comprensión de las personas y en que los conocimientos de la materia les darán oportunidad de poder ser mejores personas (ver Figura 75).

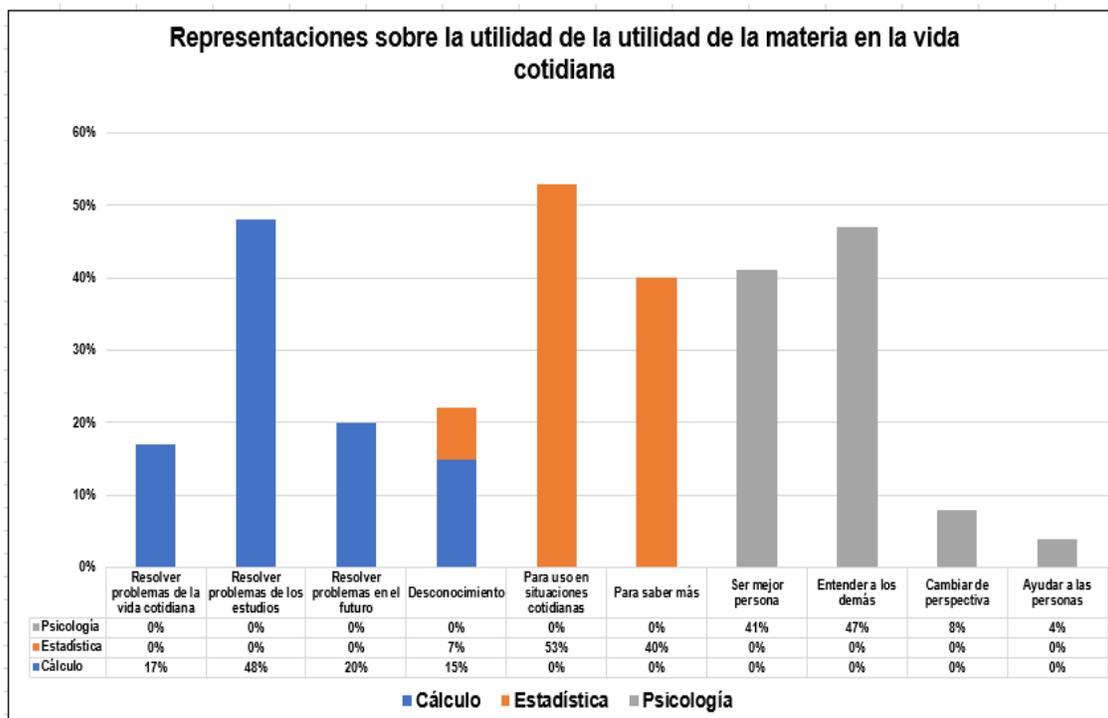


Figura 75. Comparación de representaciones sobre la utilidad de la materia en la vida cotidiana.

Las representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la materia reportan 84% de los alumnos de Psicología eligieron la materia por elección propia, en Estadística 74% y Cálculo 46%. Asimismo, 41% de los alumnos de Cálculo también piensan que los profesores los motivaron para su elección de la materia. Otro aspecto por resaltar es que 13% de alumnos también de Cálculo refiere la falta de buenos profesores y en Estadística un 5% de los alumnos siente rechazo por las Matemáticas.

Contemplamos en estas representaciones que los alumnos de Cálculo son los que menos se sintieron libres para elegir la materia, debido a que es asignada por el sistema, sin embargo, de manera contrapuesta son los que más aceptan la influencia de los profesores para su elección, debido a los siguientes motivos, la manera en que imparten su clase, la atención que brindan a los alumnos y al entusiasmo que le imprimen a su materia.

Algunos alumnos de Estadística reiteran su rechazo por las Matemáticas (ver Figura 76).

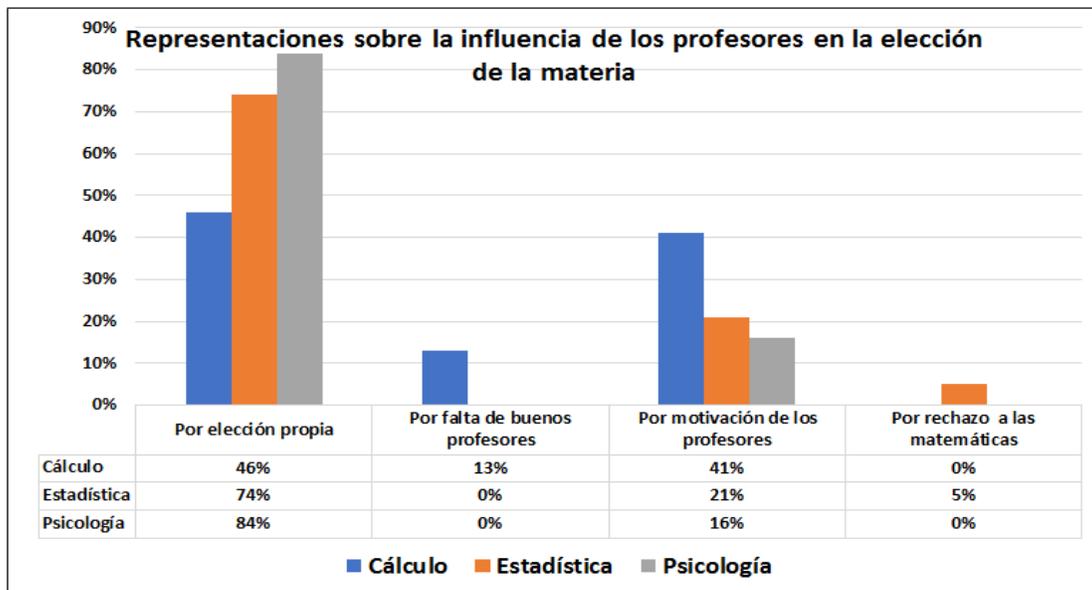


Figura 76. Comparación de representaciones sobre la influencia de los profesores en la elección de la materia.

De acuerdo con las carreras que pretenden elegir, 74% de los alumnos de Cálculo elegirán carreras del área 1 (como actuaría, arquitectura, alguna ingeniería, entre otras), 67% de los alumnos de Psicología preferirán carreras del área 2 (como medicina, Psicología, ciencias forenses, entre otras), para los alumnos de Estadística 48% buscan carreras del área 2 (medicina, Psicología, entre otras) y 21% del área 3 (como derecho, administración, comunicación, entre otras). Observamos que en el caso de Psicología y Estadística se inclinarán por carreras del área 2 (ver Figura 77).

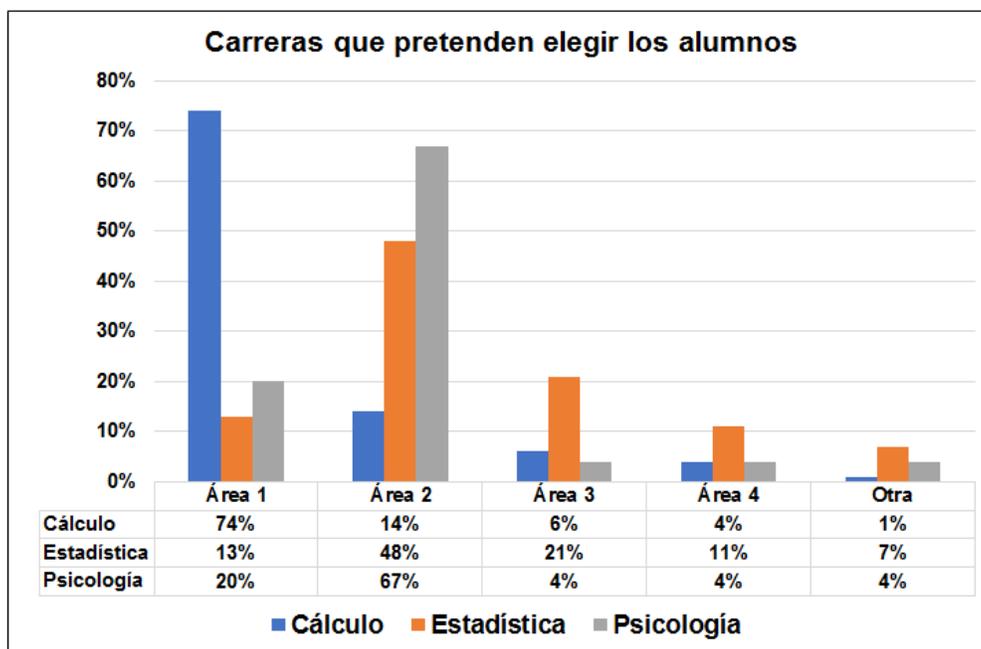


Figura 77. Comparación de las carreras que pretenden elegir.

En el siguiente apartado se presentan las conclusiones de la investigación, así como una discusión de los alcances y limitaciones, así como algunas sugerencias para futuras investigaciones.

# CONCLUSIONES

Con el propósito fundamental de conocer y analizar las representaciones con las que llegan los alumnos al inicio del curso en las asignaturas de Cálculo, Estadística y Psicología, iniciamos esta investigación con la pregunta ¿Cuáles son las representaciones que los estudiantes tienen del aprendizaje de las Matemáticas (Cálculo y Estadística) y de la Psicología? la intención fue contribuir a la búsqueda de soluciones a representaciones desfavorables para el aprendizaje, para fomentar la reflexión en los alumnos y puedan reconstruir sus formas de estudiar, pero también para que los docentes reflexionen sobre cómo mejorar las representaciones que tienen sus alumnos sobre el aprendizaje y en caso necesario puedan promover el aprendizaje significativo.

Una síntesis del análisis de los resultados permitió ver:

1. Las representaciones que tienen los alumnos de nivel bachillerato sobre el aprendizaje de Cálculo son:
  - ✓ Consideran a la asignatura de Cálculo como Matemáticas avanzadas, tienen la concepción de que la materia es más compleja, complicada y difícil que las Matemáticas.
  - ✓ Algunos alumnos reconocen su gusto por las Matemáticas, disfrutan de ellas y buscan el desarrollo de habilidades como analizar y argumentar. Otros la ven como un reto personal.
  - ✓ Más de la mitad de los alumnos conciben la materia como obligatoria, pero se justifican al expresar que es necesaria para llevar a cabo su futura carrera de manera eficiente. Manifestaron que eligieron la materia por cuenta propia, por ser requisito para su carrera, pero otros la eligieron por interés o gusto, porque sus profesores de Matemáticas los estimularon para generar placer, satisfacción y motivación por las Matemáticas.
  - ✓ Consideran que la asignatura es importante pues al relacionarla con Matemáticas la encuentran en todos lados de la vida cotidiana. Tienen la representación de que la asignatura les ayudará con actividades relacionadas con la escuela, esto es, saber más, hacer Cálculos rápidos y precisos, además que les permitirá desarrollar habilidades para analizar, pensar, comprender mejor y ser más hábiles en Matemáticas.
  - ✓ También relacionaron la utilidad de las clases de Cálculo con la solución de problemas en relación con la carrera que piensan estudiar y para capacitarse para aplicarlas en un trabajo futuro.
  - ✓ Entre otros, encontramos que los alumnos no cuentan con información suficiente para definir la asignatura de Cálculo, pero al vincularla con las

Matemáticas, la ven como una ciencia exacta. Incluso usan el concepto de exactitud como sinónimo de Cálculo. Pero también hay representaciones estudiantiles que desconocen cuáles son sus funciones y la utilidad de la materia en su vida cotidiana.

2. Las representaciones que tienen los alumnos de nivel bachillerato sobre el aprendizaje de Estadística son:

- ✓ Conciben a la Estadística como una rama de las Matemáticas que sirve como una herramienta que es útil para recopilar, analizar datos o para calcular porcentajes y probabilidades.
- ✓ Manifiestan que la materia de Estadística es importante porque está presente en todo y se puede utilizar para analizar y comprender diversas situaciones, en diferentes ámbitos de la vida cotidiana.
- ✓ Estiman que es necesario cursar la asignatura de Estadística, debido a que los conocimientos son útiles y esenciales para sus estudios. Además, suponen que son la base de su profesión y requieren la materia para desempeñar adecuadamente su carrera.
- ✓ Algunos alumnos expresaron su gusto por las Matemáticas y reconocieron disfrutar de ellas; revelaron la importancia de sus profesores de Matemáticas, que influyeron con su actitud y manera de exponer sus clases, en despertar en ellos el gusto e interés por esta área, lo que los motivó a elegir la materia de Estadística para conocer más de ella.
- ✓ Sin embargo, la mayoría de los estudiantes reconocieron que su elección de la materia se debió a que consideraron que era una materia más fácil en comparación con Cálculo o cibernética.
- ✓ También encontramos que en su totalidad los alumnos conocen de manera general los propósitos y empleo de la Estadística.

3. Las representaciones que tienen los alumnos de nivel bachillerato sobre el aprendizaje de Psicología son:

- ✓ Conciben a la Psicología como la ciencia que estudia la mente, las emociones y el comportamiento humano.
- ✓ Manifiestan que la Psicología es importante porque se encuentra presente en todas las carreras y los conocimientos en la materia serán de utilidad para desempeñarse mejor en cualquier carrera que elijan estudiar.
- ✓ Refieren que su elección de la asignatura de Psicología se debió al gusto, curiosidad, interés o porque les llamó la atención.
- ✓ Consideran que los conocimientos de la materia son básicos y de utilidad para la carrera que estudiarán.

- ✓ Expresan que la Psicología la podrán utilizar en cualquier situación de la vida cotidiana. Mencionan que les ayudará a explicar el comportamiento de las personas, y comprender el funcionamiento de la mente, de las actitudes y emociones, y sobre todo en saber porque actúan y reaccionan de cierta manera los individuos.
  - ✓ Buscan adquirir conocimientos que les permitan desarrollar habilidades cognitivas para analizar, reflexionar, tomar decisiones y manejar situaciones conflictivas, así como conocerse a sí mismos y alcanzar un desarrollo personal.
  - ✓ Mencionan que han tenido buenos profesores que los han motivado a través de una actitud positiva, convivencia y actividades de trabajo en equipo. Despertaron en ellos el interés a querer comprender el comportamiento de los demás.
  - ✓ Algunos alumnos presentan gran preocupación por tratar de entender a las personas de su entorno, conocerlas mejor y poder descifrar sus intenciones.
  - ✓ Entre otros, encontramos que los alumnos no cuentan con la información necesaria sobre los programas y contenidos de la materia.
4. También encontramos similitudes en las representaciones entre el aprendizaje de Cálculo, Estadística y Psicología:
- ✓ Los alumnos de Cálculo y Estadística aceptan o reconocen que la llevan de manera obligatoria para su carrera.
  - ✓ En las tres asignaturas encontramos alumnos que eligieron la materia por gusto e interés.
  - ✓ Alumnos de Cálculo y Psicología no cuentan con información necesaria sobre la materia.
  - ✓ Hay alumnos de las tres asignaturas que refieren la motivación por parte de los profesores.
5. Diferencias de las representaciones encontradas entre el aprendizaje de Cálculo, Estadística y Psicología son:
- ✓ Los alumnos de Psicología no sienten la materia como obligatoria.
  - ✓ Algunos alumnos de Cálculo ven la materia como reto personal.
  - ✓ Algunos alumnos de Estadística eligieron la materia por considerarla más fácil.
  - ✓ Los alumnos que cursan Estadística cuentan con información sobre la aplicación de la materia.
  - ✓ Ven la utilidad de los contenidos de Psicología para cualquier carrera y la consideran importante para su desarrollo personal.
  - ✓ Algunos alumnos de Cálculo manifiestan la falta de buenos profesores.

- ✓ Algunos alumnos de Estadística manifiestan rechazo hacia las Matemáticas.

El objetivo central de esta investigación fue conocer las representaciones que podrían estar relacionadas con los fracasos en el aprendizaje en las materias mencionadas, desafortunadamente encontramos desconocimiento de las asignaturas por parte de los alumnos al igual que contradicciones en sus representaciones. No obstante, también encontramos datos interesantes como que los estudiantes ven al Cálculo como una materia más complicada y difícil que las Matemáticas, y a la Estadística como una asignatura más fácil que el Cálculo. Otro dato importante que encontramos es que no todos los alumnos que eligen la materia de Estadística huyen de las Matemáticas por sentir rechazo por ellas, también hay algunos que reconocen su gusto y preferencia por las Matemáticas. En Cálculo pasa lo mismo, no todos los alumnos que cursan la materia de Cálculo sienten agrado por la asignatura, hay quienes la padecen y se consideran poco eficaces para llevarla, otras la ven como un reto. Un dato relevante que manifiestan en sus representaciones es el papel que presentan los docentes para que los alumnos sientan gusto o rechazo por las materias, al respecto encontramos que algunos de los alumnos que rechazan las Matemáticas refieren que tuvieron malos profesores que hicieron la materia complicada. Con respecto a la asignatura de Psicología los datos relevantes son que los alumnos buscan en la materia adquirir habilidades para conocerse a sí mismos, manejar situaciones conflictivas y poder interpretar el comportamiento de las personas. La materia de Psicología despierta en los alumnos mucha curiosidad.

Un aspecto de gran relevancia encontrado en nuestra investigación, que queremos resaltar, es el papel que tiene el profesor sobre los alumnos, el empeño y la actitud que entrega el profesor en su clase determina el interés y la motivación de los estudiantes.

Consideramos que los datos encontrados han sido relevantes, sobre todo para cambiar nuestras teorías implícitas sobre el tema. Asimismo, estimamos que nuestra investigación contribuye a que los profesores reflexionen sobre la gran responsabilidad que tienen en el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes, reconozcan que es indispensable identificar y aceptar las creencias que guían su práctica educativa, y modificarlas de ser necesario para promover el aprendizaje significativo en sus alumnos. Con respecto a la contribución para los alumnos orientarlos para que se informen sobre los propósitos y contenidos de las asignaturas, antes de realizar su elección de materias para no dejarse llevar por sus teorías implícitas sobre ellas. Es necesario que analicen, contrasten y reflexionen la información para poder elegir las asignaturas, en el caso de que les fueran asignadas por el sistema, que se presenten al curso con una visión objetiva de lo que encontrarán y de lo que se espera de ellos para tener éxito en el curso.

Por otro lado, tenemos en cuenta que una de las limitantes en nuestro estudio fue la profundidad en las interpretaciones de las representaciones, una segunda limitante fue el no haber realizado entrevistas a algunos de los alumnos para profundizar en la información obtenida. Otra restricción más fue el no haber tenido la oportunidad de verificar las representaciones de los alumnos al concluir el curso, para conocer los cambios, modificaciones y fundamentaciones de los alumnos sobre sus representaciones iniciales. Por lo anterior, es imperioso realizar un estudio más profundo para poder determinar cómo cambian estas representaciones de los alumnos después de haber finalizado el curso.

Sin embargo, pensamos que nuestra investigación da un punto de partida para continuar en la búsqueda de representaciones para dar solución a los problemas que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Consideramos necesario para posteriores investigaciones indagar también sobre las representaciones de los profesores pues coincidimos con Dodera, Burrioni, Lázaro, y Piacentini (2008), que refieren que la conducta cognitiva del profesor está guiada por el sistema personal de creencias y valores que le dan sentido a su conducta e incide en su práctica docente.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

- Adrián, J. E. (2001) Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad. El desarrollo cognitivo del adolescente. Disponible en:  
<http://www3.uji.es/~betoret/Instruccion/Aprendizaje%20y%20DPersonalidad/Curso%2012-13/Apuntes%20Tema%202%20El%20desarrollo%20cognitivo%20del%20adolescente.pdf>
- Almeyda, A. (2009). El imaginario social en torno a la Psicología desde la perspectiva de sus estudiantes en el proceso de construcción de su identidad profesional. Tesis de diploma. Facultad de Psicología de la Universidad de la Habana. Revista Integración Académica en Psicología, 6(16), Asociación Latinoamericana para la Formación y Enseñanza de la Psicología, A.C., Disponible en: <http://integracion-academica.org/10-volumen-1-numero-2-2013/22-una-mirada-a-la-psicologia-desde-la-perspectiva-de-sus-estudiantes>
- Antón Nuño, M. (2012). Docencia Universitaria: Concepciones y Evaluación de los aprendizajes. Estudio de casos. (Tesis doctoral). Universidad de Burgos, Burgos. Disponible en: <http://riubu.ubu.es/handle/10259/183>
- Aparicio, J., Hoyos, O. y Niebles, R. (2004). De Velázquez a Dalí: las concepciones implícitas de los profesores sobre el aprendizaje. Psicología desde el Caribe. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. Disponible en:  
<https://es.calameo.com/read/001917399c580d050e018>
- Arias, L., Portilla, L. M. y Villa, C. L. (2008) El desarrollo personal en el proceso de crecimiento individual. Scientia Et Technica, 14(40), pp. 117-119. Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira, Colombia. Disponible en:  
<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/3075/1725>
- Batanero, C. (2001) Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada. Disponible en: <http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/estadistica/docs/DidacticaDeLaEstadistica.pdf>
- Batanero, C. (2005) Signos de la probabilidad en la educación secundaria, RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, ISSN 1665-2436, 8(3), pp. 247-264. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2096616>
- Bembibre, C. (2010a) Definición ABC. Disponible en:  
<https://www.definicionabc.com/general/calculo.php>
- Bembibre, C. (2010b) Definición ABC. Disponible en:  
<https://www.definicionabc.com/social/cotidiano.php>
- Bisquerra, R. (2009) Psicopedagogía de las emociones. Edit. Síntesis. Madrid, España.
- Brunsteins, P. (2011) El rol de la empatía en la atribución mental. Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333427072007>
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo "Conocimiento y desarrollo profesional del profesor", en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna. Disponible en: <https://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/anacaba.pdf>

- Callejo, M. y Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), pp. 225-247.
- Campagnucci, E., Iglesias, I. y Zarratea, V. (2005). La enseñanza y el aprendizaje de la Psicología: una experiencia en el aula universitaria. XII Jornadas de investigación y primer encuentro de investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.aacademica.org/000-051/197>
- Carrea, G. y Mandil, J. (2011). Aportes de la Psicología positiva a la terapia cognitiva infantil juvenil. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333127087005>
- Catalán, J. (2010). *Teorías subjetivas. Aspectos teóricos y prácticos*. La Serena: Editorial Universidad de la Serena.
- Cerón, D.C., Mesa, Y.C., Rojas, C.E. y Medina, A.C. (2011). La naturaleza de las Matemáticas en el estudio de las concepciones del profesor. 12° Encuentro colombiano de matemática educativa. Quindío, Colombia. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/2603/1/CeronLanaturalezaAsocolme2011.pdf>
- Ciprés, M. y Bou, J. C. (2004). Concepto, tipos y dimensiones del conocimiento *Revista de Economía y Empresa*, No.52 y 53ª Época) 3º Cuatrimestre 2004 y 1º Cuatrimestre 2005 177. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2274043.pdf>
- Colás, P. y Villaciervos, P. (2007). La interiorización de los estereotipos de género en jóvenes y adolescentes. *Revista de Investigación Educativa*, 25(1), pp. 35-58. Disponible en: [https://documentop.com/la-interiorizacion-de-los-estereotipos-de-genero-en-jovenes-digitum\\_59f86fc81723dd979631267f.html](https://documentop.com/la-interiorizacion-de-los-estereotipos-de-genero-en-jovenes-digitum_59f86fc81723dd979631267f.html)
- Coon, D. (2016) *Psicología*. Internacional Thomson Editores, México.
- Covadonga, M. (2015). Actitudes hacia la Estadística de los alumnos del grado en pedagogía, educación social, y maestro de educación infantil y maestro de educación primaria de la UCM. *Educación XX1*, 18(2), pp. 351-374. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/706/70638708015.pdf>
- Covarrubias, P. (2009). El carácter de la Psicología. Un estudio sobre las representaciones de sus estudiantes. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. *IISUE-UNAM. Perfiles Educativos*, 31(126). Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/41392706>
- Covarrubias, P. (2013). Imagen social e identidad profesional de la Psicología desde la perspectiva de sus estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), pp. 113-133. Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S2007287213719279/1-s2.0-S2007287213719279-main.pdf?\\_tid=a74eacd6-c95e-4e9e-bf61-d8f0b1093d3e&acdnat=1523989335\\_2941cca2a9127f2e1bc94c33e2866439](https://ac.els-cdn.com/S2007287213719279/1-s2.0-S2007287213719279-main.pdf?_tid=a74eacd6-c95e-4e9e-bf61-d8f0b1093d3e&acdnat=1523989335_2941cca2a9127f2e1bc94c33e2866439)
- Chacara, M.M. y Sosa, C.E. (2015). Creencias y concepciones de los profesores de secundaria sobre la enseñanza de las isometrías. El caso de la reflexión. *Investigación. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey*. Disponible en: [http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/18-art5\\_rev18.pdf](http://www.epistemus.uson.mx/revistas/articulos/18-art5_rev18.pdf)

- Chóliz, M. (2005). *Psicología de la emoción: el proceso emocional*. Departamento de Psicología Básica, Universidad de Valencia. Disponible en: <https://www.uv.es/choliz/Proceso%20emocional.pdf>
- Documento para la discusión de la comunidad del CCH (2013). *Propuesta de la Comisión Especial Examinadora a partir del análisis del Documento Base para la Actualización del Plan de Estudios*. UNAM.
- Documento del Colegio de Ciencias y Humanidades (1979). No. 1°, junio. UNAM.
- Dodera, M., Burrioni, E., Lázaro, M. y Piacentini, B. (2008). Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Premisa*, 10(39), pp. 5-16.
- Donoso, P., Rico, N. y Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(2), pp. 76-97. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/567/56746946005.pdf>
- Ernest, P. (2005). *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*. Disponible en: <http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/>
- Fernández, L. (2006). *¿Cómo analizar datos cualitativos?* Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha7-cast.pdf>
- Feynman, R. (2014). *Cálculo infinitesimal. Acelerando la Ciencia*. Disponible en: <https://acelerandolaciencia.wordpress.com/2014/01/12/newton-leibniz-y-el-calculo-infinitesimal/>
- Flores, P. (1995). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Evolución durante las prácticas de enseñanza*. Granada, España. Disponible en: <http://www.ugr.es/~pflores/textos/aRTICULOS/Tesis/Tesis.pdf>
- Fortun, M. (2012). *La importancia de la Estadística*. Disponible en: [http://materiaestadistica.blogspot.com/2012/01/importancia-de-la-estadistica\\_15.html](http://materiaestadistica.blogspot.com/2012/01/importancia-de-la-estadistica_15.html)
- Gil, N., Blanco, L.J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (2), pp.15-22. Disponible en: [http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union\\_002\\_004.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2005/2/Union_002_004.pdf)
- Gimeno, J. (1998). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Ed. Morata, Madrid, España.
- Giordan, A. y De Vecchi, G. (1995). *Los orígenes del saber*. Sevilla Ed. Diada
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1997). *Metodología de la investigación*. Ed. McGraw Hill.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. España y Portugal. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/237769264\\_El\\_perfil\\_emocional\\_matematico\\_como\\_predictor\\_de\\_rechazo\\_escolar\\_relacion\\_con\\_las\\_destrezas\\_y\\_los\\_conocimientos\\_desde\\_una\\_perspectiva\\_evolutiva](https://www.researchgate.net/publication/237769264_El_perfil_emocional_matematico_como_predictor_de_rechazo_escolar_relacion_con_las_destrezas_y_los_conocimientos_desde_una_perspectiva_evolutiva)
- Leal, F. (2006). *Efecto de la formación docente inicial en las creencias epistemológicas*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/803Leal.PDF>

- López, M. B., Arán, V. y Richaud, M. C. (2014). Empatía: desde la percepción automática hasta los procesos controlados. *Avances en Psicología Latinoamericana*. Bogotá (Colombia), 32(1) pp. 37-51. ISSN2145-4515. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v32n1/v32n1a04.pdf>
- Macara, I. (2011). Cosas de escuela: Aproximaciones a la vida cotidiana escolar. *Ciencia, docencia y tecnología*, (42), pp.155-169. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-17162011000100006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162011000100006&lng=es&tlng=es).
- Makuc, M. y Larrañaga, E. (2015). Teorías implícitas acerca de la comprensión de textos: Estudio exploratorio en estudiantes universitarios de primer año. *Revista Signos, Estudios de Lingüística*. Chile. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/signos/v48n87/a02.pdf>
- Medina, N. (2008) La ciencia cognitiva y el estudio de la mente. Universidad Nacional mayor de San Marcos, Perú. *Revista IIPSI. Facultad de Psicología*. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/Investigacion\\_Psicologia/v11\\_n1/pdf/a12.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/Investigacion_Psicologia/v11_n1/pdf/a12.pdf)
- Medina, B., Reyes, C. y Villar, T. M. (2009). La confluencia en la relación de pareja como limitante para el crecimiento personal: una visión gestáltica. *Revista Mal-estar E Subjetividade*. ISSN 1518-6148. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27115487003>
- Mighton, J. (2015). Las Matemáticas son fáciles si se enseñan bien. Disponible en: <http://www.publico.es/ciencias/matematicas-son-faciles-ensenan.html>
- Monroy Miguel (2003). Representaciones pedagógicas de estudiantes del nivel licenciatura sobre los profesores. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Tesis Doctoral.
- Moreno, G., Asmad, U. y Cruz, G. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología*. Lima, Perú. 26(2). Disponible en: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0254-92472008000200005](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-92472008000200005)
- Moroto, C. (2018). Cálculo infinitesimal. Campus de Matemáticas. Disponible en: <https://campusdematematicas.com/calculo-infinitesimal/>
- Muijs, D. y Reynolds, D. (2001). Teachers' beliefs and behaviors: What really matters? *Journal of Classroom Interaction*, 37(2), pp.3-15.
- Navarrete, B. (2009). La motivación en el aula. Funciones del profesor para mejorar la motivación en el aprendizaje. *Revista Digital de Educación*. ISSN1988-6047. Disponible en: [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_15/BELLEN\\_NAVARRETE\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/BELLEN_NAVARRETE_1.pdf)
- Navarro, J. (2016). Definición ABC. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/ciencia/ciencias-exactas.php>
- Nevid, J. (2011). *Psicología, conceptos y aplicaciones*. Edit. Cenpage Learning Editores. México.
- Núñez, J.C., González-Pienda, J.A., Álvarez, L., González, P., González-Pumariega, S., Roces, C., Castejón, L., Solano, P., Bernardo, A. y García, D. (2017). Las actitudes hacia las Matemáticas: perspectiva evolutiva. VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Universidad de Oviedo. Disponible en: <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/viiicongreso/pdfs/291.pdf>

- Orientación y sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado (2004). Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Pacheco, L.C. (2013). La reflexión docente: eje para promover el cambio representacional de concepciones y prácticas en los docentes. *Zona Próxima*, (19), pp. 107-118. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/853/85329192010.pdf>
- Pajares, F. (1992). Teachers beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), pp.307-332.
- Ponte, J.P. (2006). Las creencias y concepciones de maestros como un tema fundamental en formación de maestros. Disponible en: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-sp/Las%20creencias.doc>
- Porlán, R. (1992). Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional, las concepciones epistemológicas de los profesores. Ed. Universidad de Sevilla, España.
- Pozo, J.I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Debate. Enseñanza de las Ciencias*. Departamento de Psicología Básica. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en: [http://campusmoodle.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/51282/mod\\_book/chapter/5478/m%C3%A1s%20allá%20del%20cambio%20conceptual.pdf](http://campusmoodle.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/51282/mod_book/chapter/5478/m%C3%A1s%20allá%20del%20cambio%20conceptual.pdf)
- Pozo, J.I. (2001). *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Pozo, J. I. (2003). *Adquisición del conocimiento*. Madrid: Morata.
- Pozo, J.I., Scheuer, N., Mateos, M. y Pérez, M. (2006). Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, pp. 171-188. Grao: Barcelona.
- Pozo, J.I., Scheuer, M. Mateos y Pérez, M. (2006). Las teorías implícitas y la enseñanza. En *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*, Barcelona, Grao, pp. 95–132.
- Pozo, J.I. (2008). *Aprendices y Maestros. Aprendizaje de teorías implícitas: la estructura correlacional del mundo*, pp.392–409. Edit. Alianza. 2da. edición Madrid.
- Programas de Estudio. Área de Ciencias Experimentales. Psicología I-II (2016). Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Disponible en: <http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016>
- Programas de Estudio. Área de Matemáticas. Cálculo I-II (2016). Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Disponible en: <http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016>
- Programas de Estudio. Área de Matemáticas. Estadística y Probabilidad I-II (2016). Universidad Nacional Autónoma de México. Colegio de Ciencias y Humanidades. Disponible en: <http://www.cch.unam.mx/programasestudio2016>
- Remesal, A. (2006). *Los problemas en la evaluación del aprendizaje matemático en la educación obligatoria: perspectiva de profesores y alumnos*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Barcelona, España.
- Rodrigo, J. (2000). Las teorías implícitas en la construcción del conocimiento social, en J. Beltrán, V. Vermejo, L. F. Pérez, M.D. Prieto, D. Vence y R. González, *Intervención psicopedagógica y curriculum escolar*, Madrid, Pirámide, pp. 69–80.

- Rodrigo, M., Rodríguez, A. y Marrero, J. (1993). Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano. Madrid, España. Editorial Aprendizaje Visor.
- Rodríguez, A. y González, R. (1995). Cinco hipótesis sobre las teorías implícitas. Universidad de la Laguna. Revista de Psicología General y Aplicada. 48(3), pp.221-229. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/39342292\\_Cinco\\_hipotesis\\_sobre\\_las\\_teorias\\_implicitas](https://www.researchgate.net/publication/39342292_Cinco_hipotesis_sobre_las_teorias_implicitas)
- Rodríguez, E., Rabazo, A. E., y Naranjo, D. (2015). Evidencia empírica de la adquisición de la competencia de resolución de problemas. Perfiles educativos, 37(147), pp.50-66. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982015000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000100004&lng=es&tlng=es).
- Rossiter, M. (1993). The Matthew Matilda Effect in Science. Research Article. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030631293023002004>
- Rubia, F. (2007). El cerebro nos engaña. Madrid: Ediciones Temas de Hoy. Disponible en: [https://www.academia.edu/11996225/El\\_cerebro\\_nos\\_enga%C3%B1a\\_-\\_Francisco\\_J.\\_Rubia](https://www.academia.edu/11996225/El_cerebro_nos_enga%C3%B1a_-_Francisco_J._Rubia)
- Ruiz, E. F., Carmona, E. A. y Montiel, A. S. (2016). Importancia del Cálculo en el desarrollo académico del ingeniero. Pistas Educativas, Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de Celaya, México. Disponible en: [www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/download/559/493](http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/download/559/493)
- Sánchez, P. (2007). Estadística: ciencia o una rama de las Matemáticas. Blog Didáctica Estadística. Disponible en: <http://didactikmate.blogspot.com/2007/08/estadistica-ciencia-o-una-rama-de-las.html>
- Santillán, M. L. (2013). La Estadística en nuestra vida diaria. Fundación UNAM. Disponible en: <http://www.fundacionunam.org.mx/humanidades/la-estadistica-en-nuestra-vida-diaria/>
- Santos Trigo, M. (1993). La naturaleza de las Matemáticas y sus implicaciones didácticas. Mathesis, 9(4), pp.419-432. Disponible en: [http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno4/cuaderno4\\_c1.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno4/cuaderno4_c1.pdf)
- Seoane, J. (1985). Conocimiento y representación social. En J. Mayor (1991). Actividad humana y procesos cognitivos. Madrid, Ed. Alhambra.
- Sepúlveda, A., Medina, C. y Sepúlveda, D. I. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las Matemáticas. Revista de Educación matemática, 21(2). Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262009000200004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262009000200004)
- Talis (2013). Segundo Estudio Internacional Sobre la Enseñanza y el Aprendizaje Resultados De México. Coordinadores Eduardo Backhoff Escudero Juan Carlos Pérez Morán. [http://www.oecd.org/education/school/Mexico-TALIS-2013\\_es.pdf](http://www.oecd.org/education/school/Mexico-TALIS-2013_es.pdf)
- Triglia, A. (2018). Las 4 etapas del desarrollo cognitivo de Jean Piaget. Psicología educativa y del desarrollo. Disponible en: <https://psicologiyamente.net/desarrollo/etapas-desarrollo-cognitivo-jean-piaget>
- Torres, M. A. (2018). Aplicaciones de Cálculo en la vida actual. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/63680779/Aplicaciones-del-calculo-en-la-vida-actual>
- Ucha, F. (2012a) Definición ABC. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/general/desconocer.php>

- Ucha, F. (2012b) Definición ABC. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/social/influencia.php>
- Vásquez, C. (2012). *Solución de problemas y toma de decisiones administrativas*. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/solucion-de-problemas-y-toma-de-decisiones-administrativas/>
- Vilanova, L., Mateos, S. y García, B. (2011). Las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje en docentes universitarios de ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, México, ISSUE UNAM, 2(3), pp. 53-75. Disponible en: <http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/81>
- Vilanova, S., García, B. y Señorino, O. (2007). Concepciones acerca del aprendizaje: diseño y validación de un cuestionario para profesores en formación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2). p.6.
- Vidal, S. y Fuentes. M.T. (2016). Percepciones de los alumnos hacia las Matemáticas. *Universidad Internacional de Cataluña, España*, (12), pp.964-986. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/310/31048903046/index.html>
- Vogliotti, A. y Macchirola, V. (2003). Teorías implícitas, innovación educativa y formación profesional de docentes. Ponencia al Congreso Latinoamericano de Educación Superior. Universidad Nacional de San Luis. Disponible en: [https://www.academia.edu/2245020/Teor%C3%ADas\\_impl%C3%ADcitas\\_innovaci%C3%B3n\\_educativa\\_y\\_formaci%C3%B3n\\_profesional\\_de\\_docentes](https://www.academia.edu/2245020/Teor%C3%ADas_impl%C3%ADcitas_innovaci%C3%B3n_educativa_y_formaci%C3%B3n_profesional_de_docentes)
- Yovera, I. (2013). *Introducción a la Psicología*. Disponible en: <http://vocacionpsicologia.blogspot.com/2013/06/conozcamos-el-comportamiento-humano.html>
- Zúñiga, L. (2007). El Cálculo en carreras de ingeniería: un estudio cognitivo. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362007000100007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000100007)

## Diccionarios

- Lara, L.F. (1986). *Diccionario Básico del español de México*. Ed. Colegio de México.
- Moliner, M. (1994). *Diccionario de Uso del español*. Ed. Gredos, Madrid.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la Lengua Española*. Asociación de Academias de la Lengua Española. Madrid, Espasa Libros. Edición Tricentenario. Disponible en: <http://dle.rae.es/>

# Anexos



CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE CÁLCULO

Datos generales.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_  
Edad: 17 Sexo (M)  (F)  Turno: (M)  (V)

Instrucciones: Lee con detenimiento cada pregunta y contesta de manera clara y lo más completa posible. No dejes ninguna pregunta sin contestar. Si tienes alguna duda, pregunta al aplicador.

1. ¿Por qué elegiste Cálculo?

Porque la carrera que quiero pide calculo, pero la verdad es que me gustan las matematicas

2. ¿Para ti que es el Cálculo?

Es un nivel aún mas avanzado de matematicas y que busca la precision y exactitud

3. ¿Crees que las clases de Cálculo te van a ser de utilidad para tus estudios posteriores?  No

Porqué Porque en la carrera tengo que hacer una serie de calculos para poder construir un edificio -por ejemplo-

4. ¿Cómo te ayudará el Cálculo en tu vida cotidiana?

A ser más exacta con las cosas

5. ¿Crees que algunos profesores del CCH han tenido que ver con tu elección de la asignatura de Cálculo?

No Porqué

Porque he tenido buenos maestros de Matematicas que han reafirmado mi anhelo por estudiar en el area de Fisico - Matematicas

Qué carrera piensas elegir: Urbanismo  
(la mejor carrera)

Comentario:

Fomentar en los alumnos el amor por estudiar, y que en serio revisen las calificaciones del CAD porque me han decepcionado la calidad de algunos de ellos  
GRACIAS POR TU COLABORACION!



CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE CÁLCULO

Datos generales.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: 552  
Edad: 17 años Sexo (M) (F) Turno: (M)

Instrucciones: Lee con detenimiento cada pregunta y contesta de manera clara y lo más completa posible. No dejes ninguna pregunta sin contestar. Si tienes alguna duda, pregunta al aplicador.

1. ¿Por qué elegiste Cálculo?

Es una materia obligatoria para mi carrera

2. ¿Para ti que es el Cálculo?

Es una rama de las matemáticas que lleva a cabo problemas más grandes

3. ¿Crees que las clases de Cálculo te van a ser de utilidad para tus estudios posteriores? Sí No

Porque Porque en la carrera que quiero se necesita mucho el cálculo, y sobre todo matemáticas en general

4. ¿Cómo te ayudará el Cálculo en tu vida cotidiana?

Creo que más que nada será en un futuro ya que este estudiando o ejerciendo la carrera

5. ¿Crees que algunos profesores del CCH han tenido que ver con tu elección de la asignatura de Cálculo?

Sí No Porque

Porque no fue una materia que haya elegido por gusto

Qué carrera piensas elegir: Arquitectura

Comentario:

Espero aprender mucho sobre esta materia

¡GRACIAS POR TU COLABORACION!



CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE ESTADÍSTICA

Datos generales.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: 566  
Edad: 17 Sexo (M)  (F)  Turno: (D)  (N)

Instrucciones: Lee con detenimiento cada pregunta y contesta de manera clara y lo más completa posible. No dejes ninguna pregunta sin contestar. Si tienes alguna duda, pregunta al aplicador.

1. ¿Por qué elegiste Estadística?

Por que no quería meter calculo y "según" esta es mas sencilla

2. ¿Para ti que es la Estadística?

Es algo que esta presente en toda nuestra vida cotidiana.

3. ¿Crees que las clases de Estadística te van a ser de utilidad para tus estudios posteriores?  No  
Porqué está en toda la vida cotidiana

4. ¿Cómo te ayudará la Estadística en tu vida cotidiana?

Por ejemplo cuando vemos una serie de televisión, cuando compramos comida

5. ¿Crees que algunos profesores del CCH han tenido que ver con tu elección de la asignatura de Estadística? Sí  No  Porqué

Ya que a mi maestra de matemáticas decía que calculo era mas facil

Qué carrera piensas elegir: Derecho

Comentario:

Pues espero comprender muchas situaciones relacionados con mi vida cotidiana de estadística

¡GRACIAS POR TU COLABORACION!



CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE ESTADÍSTICA

Datos generales.

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: 533  
Edad: 17 años Sexo (M)  (F)  Turno: (D)  (V)

Instrucciones: Lee con detenimiento cada pregunta y contesta de manera clara y lo más completa posible. No dejes ninguna pregunta sin contestar. Si tienes alguna duda, pregunta al aplicador.

1. ¿Por qué elegiste Estadística?

Además de ser una materia que te dan por obligación, me parece que me servirá tener conocimientos básicos acerca de estadística.

2. ¿Para ti que es la Estadística?

Es una recopilación de datos, valores, que nos sirven para dar un aproximado de algunos cosas, estimaciones que se representan con gráficas.

3. ¿Crees que las clases de Estadística te van a ser de utilidad para tus estudios posteriores?  No

Porqué voy para medicina y creo que la estadística se ocupa mucho para organizar los datos médicos del paciente (pulsos, pálpido del corazón, presión)

4. ¿Cómo te ayudará la Estadística en tu vida cotidiana?

Me ayuda a reconocer y ordenar información.

5. ¿Crees que algunos profesores del CCH han tenido que ver con tu elección de la asignatura de Estadística? Sí  No  Porqué

la escogí por mí, para mi carrera.

Qué carrera piensas elegir: Médico anestesiólogo

Comentario:

Me parece que esta clase será muy interesante con temas algo extensos, pero fáciles de llevar a la práctica.

¡GRACIAS POR TU COLABORACION!



CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE PSICOLOGÍA

Datos generales.

Nombre:

[Espacio en blanco para el nombre]

Grupo:

577

Edad:

17

Sexo (M) (F)

Turno:

(M) (N)

Instrucciones: Lee con detenimiento cada pregunta y contesta de manera clara y lo más completa posible. No dejes ninguna pregunta sin contestar. Si tienes alguna duda, pregunta al aplicador.

1. ¿Por qué elegiste Psicología?

Porque me gustaría saber más acerca del razonamiento humano y el cerebro como sus sustancias, etc.

2. ¿Para ti que es la Psicología?

Es un conocimiento muy importante que sirve para ayudar a las personas en alguna conducta negativa o no favorable para esa persona y a las que rodea.

3. ¿Crees que las clases de Psicología te van a ser de utilidad para tus estudios posteriores? ~~Si~~ No

Porqué Si porque puedes saber mucho de una persona con solo mirarla.

4. ¿Cómo te ayudará la Psicología en tu vida cotidiana?

En ayudarme a ser más intuitiva y ser más lista con las que me rodean

5. ¿Crees que algunos profesores del CCH han tenido que ver con tu elección de la asignatura de Psicología? Sí ~~No~~ Porqué

No porque aun así aunque tuviera un profesor malo, buscaría a cambiarme a uno excelente.

Qué carrera piensas elegir:

Fisioterapia

Comentario:

Me parece interesante el comportamiento del ser humano, y las experiencias que ha vivido y que por eso tiene una personalidad diferente

¡GRACIAS POR TU COLABORACION!