



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE PSICOLOGÍA

**RECURSO SEMIÓTICO USADO POR EL PROFESOR EN LA
CLASE DE ESTADÍSTICA Y EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO DEL ALUMNO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA
P R E S E N T A:
GUADALUPE CORONA RAFAEL

JURADO DE EXAMEN

DIRECTOR: DR. EDUARDO ALEJANDRO ESCOTTO CÓRDOVA
COMITÉ: LIC. PATRICIA JOSEFINA VILLEGAS ZAVALA
MTRA. JULIETA MARÍA DE LOURDES GARCÍA PÉREZ
DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUIZ
DRA. ANA MARÍA BALTAZAR RAMOS



CDMX

NOVIEMBRE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Agradecimientos

A mi Alma Máter

La Universidad Nacional Autónoma de México, en especial a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza por todas las experiencias, conocimientos y aprendizajes que me ha brindado a través de esta gran casa de estudios.

A los integrantes del comité

Al Dr. José Gabriel Sánchez Ruíz, la Dra. Ana María Baltazar Ramos, la Mtra. Julieta María de Lourdes García Pérez y la Lic. Patricia Josefina Villegas Zavala, por el tiempo que dedicaron en la revisión del trabajo, por sus valiosos comentarios y sugerencias realizados en esta tesis.

En especial a mi director de tesis, el Dr. Eduardo Alejandro Escotto Córdova por su conocimiento, compromiso y por todos los aprendizajes que me brindó a través de su enseñanza, y por motivarme a seguir aprendiendo.

A mis compañeros y amigos que trabajaron en el proyecto para que la elaboración de este trabajo fuera posible.

A mis padres

Artemio Corona Ramón y María Isabel Rafael Sánchez, a quienes admiro por todo su esfuerzo y dedicación para que mis hermanos y yo seamos mejores, quienes han estado conmigo y han sido el apoyo incondicional durante todo mi proceso de formación, por enseñarme que cuando se quiere algo no solo basta con querer, sino que hay que luchar para obtenerlo, y quienes me impulsan y me dan fuerza para seguir luchando por lo que quiero.

A mis hermanos

Artemio, Adriana, Olga Lidia, Isabel, Jorge, Ismael, Maricruz y Norma Rosa, por su apoyo y comprensión durante toda mi carrera, por aguantar mi carácter en los momentos más difíciles y por confiar en mí.

A mi familia

A todos mis sobrinos, tíos, tías, cuñadas y cuñados que me apoyaron durante toda mi carrera.

A mis amigos

Karla, Mariana, Alberto y Eddy, por cada momento compartido, esperando sea sólo el inicio de una gran amistad. A Diana Sarai, Edna, Tania Paola, Idalia, Vanessa y Maricruz, quienes me brindaron su amistad y apoyo para poder seguir estudiando y no flaquear mientras trabajaba.

A mis profesores

En especial a mi profesora la Mtra. Jazmín Roldán Hernández y la Dra. Gabriela Ordaz Villegas, por ser grandes motivadoras y profesionales de la psicología, por impulsarme a seguir adelante, a decidir por lo que quiero y no dudar en buscarlo.

A todos ellos, gracias.

Porque para mí, esto es:

*“Una diferencia que hace una diferencia”
G. Bateson*

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2

PARTE I. FUNDAMENTOS TEORICOS

CAPÍTULO 1. Matemáticas y Estadística	7
CAPÍTULO 2. Rendimiento Académico.....	14
CAPÍTULO 3. La semiótica y los recursos semióticos	23

PARTE II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Método	29
Tipo de investigación.....	29
Objetivo.....	29
Participantes.....	29
Material.....	30
Procedimiento.....	30
Análisis de los datos	32

PARTE III. RESULTADOS

Resultados	34
------------------	----

PARTE IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión.....	52
Conclusiones.....	57
Referencias	59
Anexo: Glosario.....	71

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo identificar qué recursos semióticos utilizan dos profesores de estadística de la carrera de Psicología en un Campus de la UNAM y qué relación tienen estos recursos semióticos con el rendimiento académico de los estudiantes.

Se realizó una investigación cualitativa con un diseño fenomenológico enfocado en explorar, describir y comprender las experiencias de los participantes de acuerdo al tema (Hernández, Fernández y Baptista, 2014); se utilizó una triangulación de datos basada en la técnica de observación participante, grupos de discusión (Quecedo y Castaño, 2002) y como criterio de rendimiento académico se utilizaron las listas de calificaciones semestrales de los alumnos de cada profesor de estadística. La muestra estuvo conformada por cinco alumnos, dos pasantes (expertos) y por dos profesores identificados como profesor "A" y "B" de la Carrera de Psicología del mismo plantel.

Las sesiones de los grupos de discusión fueron grabadas, transcritas y analizadas. Los resultados obtenidos evidenciaron que el recurso semiótico no formal se vincula más con un mejor rendimiento académico, además de que ayudan a asimilar mejor los contenidos de las clases.

Palabras clave: recursos semióticos formales, recursos semióticos no formales, lenguaje, estadística, rendimiento académico.

INTRODUCCIÓN

La sociedad se ha encargado de dar significado a los objetos y a los fenómenos que los rodean mediante signos o palabras, dichos signos son visibles en la calle, en la escuela, en el hogar, en el trabajo y en cualquier ámbito de interacción social. Los signos son categorizados de acuerdo a la población y al lugar en que viven, por lo que su uso e interpretación son afines a una sociedad determinada.

La semiótica es la ciencia encargada de estudiar los signos que forman el lenguaje (Beuchot, 2004). Entre los signos más utilizados está el lenguaje y la escritura. El signo es usado para reemplazar al objeto representado por los individuos y transmitido a los demás por medio de la comunicación. Al ser importante la comunicación, el lenguaje se vuelve un intercambio semiótico, por lo que algunos autores (Godino, 2004) consideran que el lenguaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un papel fundamental debido a que se vuelve el medio principal para comunicar y transmitir el conocimiento, siendo visto éste como un recurso semiótico (formal y no formal) con que los profesores cuentan a la hora de interactuar con los estudiantes.

Si hablamos de lenguaje, a las matemáticas se les suele atribuir su propio lenguaje, debido al uso de conceptos, formulas, signos, números, figuras, diagramas, entre otros., por lo que se considera que es una de las materias más complejas y abstractas. Por ello, desde el nivel Básico, Media Superior y Superior es considerada una de las materias con mayor rezago educativo (Gil, Blanco y Guerrero, 2006).

Entre los problemas más frecuentes que enfrentan las instituciones de educación superior del país, se encuentra la deserción, el rezago estudiantil y los bajos índices de eficiencia (Díaz de Cossío, 1998). Dentro de ellos, probablemente una de las dimensiones más significativas en el proceso de enseñanza-

aprendizaje lo constituye el rendimiento académico del alumno. Dicho rendimiento es el resultado alcanzado por los estudiantes que se manifiesta en la expresión de sus capacidades cognoscitivas que adquieren en el proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo de un periodo o año escolar. Como indicador o referente empírico del rendimiento académico se consideraron las calificaciones escolares de los alumnos.

Para explicar el rendimiento académico se consideran diversos factores tanto a nivel personal, social e institucional, algunos de ellos son los factores socioeconómicos, planes de estudio, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conocimientos previos de los alumnos, así como el nivel de pensamiento formal de los mismos y de las metodologías de enseñanza utilizadas por los docentes (Benítez, Gimenez y Osicka, 2000).

Debido a la trascendencia del problema con el bajo rendimiento académico y a que en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM (FES Zaragoza) la estadística es una de las materias que más se dificulta por tener contenidos abstractos e intrínsecos, surgió la necesidad de identificar qué recursos semióticos utilizan los profesores de estadística para enseñar a sus alumnos, y qué relación tienen estos con el rendimiento académico del alumno.

Para ello, se realizó una investigación que está conformada por cinco capítulos. En el primer capítulo se explica la importancia que tiene el aprendizaje de las matemáticas y la estadística para la formación académica de los estudiantes de psicología y el índice de reprobación.

En el segundo capítulo se describen algunas investigaciones realizadas para conocer el rendimiento académico estudiantil, tanto a nivel personal (actitudes, motivación, edad, sexo), social (nivel socioeconómico, entorno familiar) e institucional (condiciones institucionales, condiciones de enseñanza) y la importancia del papel pedagógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el tercer capítulo se aborda el significado de semiótica. Se explican y definen los recursos semióticos, considerando al lenguaje como el principal

recurso semiótico utilizado entre profesores y alumnos para comunicarse e interactuar en las clases.

El cuarto capítulo corresponde a la descripción del método utilizado para el desarrollo de ésta investigación, desde el uso de videograbaciones de los alumnos, sus respectivas transcripciones, el establecimiento de categorías para el análisis y se explica la triangulación de datos para la relación del rendimiento académico. De la información obtenida, en el quinto capítulo se presentan los resultados alcanzados a lo largo de la investigación.

Y finalmente en el sexto capítulo se presenta la discusión y las conclusiones a las cuales se llegaron a través del análisis de los resultados. Haciendo hincapié en la importancia de agotar el uso de los recursos semióticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

“Si se enseña a futuros profesionales de la matemática, debe hacerse énfasis en el rigor; pero si se enseña a personas para quienes el cálculo será una herramienta o un elemento más bien cultural, debe procurarse que los estudiantes entiendan lo más claramente posible los conceptos, aún si eso significa renunciar a cierto nivel de rigor”.

(Arcos, 2004, p.105)

PARTE I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

CAPÍTULO 1

Matemáticas y Estadística

Las matemáticas son una ciencia formal que por medio del razonamiento lógico explican fenómenos o situaciones y han estado junto al hombre desde épocas primitivas y siguen siendo hoy en día fundamentales para la vida cotidiana. Las matemáticas son una ciencia que estudia las propiedades y las relaciones de los números, figuras geométricas, signos, cantidades, espacios, estructuras y cambios (Romero, 2015). Para Lupiáñez y Rico (2009) son una disciplina que forman parte de la educación, favorecen el desarrollo cultural, la formación individual y la integración social.

Las matemáticas son conocidas por tener contenidos abstractos, además por ser una de las materias que tiene a nivel mundial un índice bajo en dominio (PISA, 2012). En México, de acuerdo con los resultados presentados por la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2013 y 2014), en la Evaluación Nacional del Logro Académico en las Escuelas (ENLACE), existe un porcentaje alto de estudiantes de Nivel Básico y Media Superior que muestran un bajo dominio de conocimientos y poseen pocas habilidades en Español, Formación Cívica y Ética y sobre todo en Matemáticas, dichos alumnos se están situando en un rango suficiente o elemental, habiendo un porcentaje bajo de estudiantes que tienen un nivel bueno o excelente. Aunque los resultados han mejorado del año 2006 al 2014, sigue presentándose un bajo rendimiento en el aprendizaje de las matemáticas.

Dentro de las matemáticas se encuentra la Estadística. Botella, León y San Martín (1996) la definen como rama aplicada de las matemáticas que se encarga del estudio de los métodos para recoger, organizar, resumir, analizar e interpretar

los datos de una muestra representativa, ya sea para ayudar en la toma de decisiones o explicar un fenómeno o estudio, para poder extraer conclusiones validas y tomar decisiones razonables basadas en datos numéricos, es decir, es la ciencia que facilita la solución de problemas en los cuales necesitamos conocer características sobre el comportamiento de algún suceso o evento y nos permite inferir el comportamiento de sucesos iguales o similares sin necesidad de que estos ocurran (Sánchez, 2014).

La estadística se divide en Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial (Guilford y Fruchter, 1984; Elorza, 1987). La *Estadística Descriptiva* se encarga de la recolección, organización, presentación y análisis de los datos de un grupo o población. Los datos pueden ser resumidos numérica o gráficamente, se habla aquí de distribuciones de frecuencias, medidas de tendencia central, medidas de variabilidad, medidas de posición y medidas de asociación (Botella, León y San Martín, 1996).

La *Estadística Inferencial* analiza la información presentada por la estadística descriptiva mediante técnicas que ayudan a conocer con determinado grado de confianza a la población. Esto implica efectuar inferencias sobre las poblaciones a partir de las muestras tomadas como representativas; estas inferencias pueden adoptar dos procedimientos, paramétrica o no paramétrica, dentro de la primera la más utilizada es la estimación de parámetros y el contraste de hipótesis (Pardo y San Martín, 1999).

El interés de la enseñanza de la estadística ha sido señalado por diversos autores desde la década de los ochenta. Por ejemplo, Holmes (1980) menciona lo siguiente:

- La estadística forma parte de la educación general para futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con mayor frecuencia aparecen en los medios de información.

- Es útil para la vida laboral, ya que en muchas profesiones se precisan conocimientos básicos del tema.
- Su estudio y aprendizaje ayudan al desarrollo personal, pues fomentan en el individuo un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.
- Su conocimiento ayuda a que en futuros niveles educativos, la comprensión de gráficos, resúmenes y/o conceptos estadísticos sean más accesibles.

Por lo que la Estadística además de ser considerada una herramienta para la vida, y para la educación, se ha considerado como una herramienta indispensable para el desarrollo profesional de todo Psicólogo, la cual le va a proporcionar los medios para realizar análisis de datos y favorecer la toma de decisiones que realice en su campo científico (Badii, Castillo, Landeros y Cortez, 2007).

Los profesionales de la Psicología suelen dar por sentado que el conocimiento de métodos estadísticos es parte esencial de su profesión (Guilford y Fruchter, 1984). Algunos autores ponen énfasis en que este conocimiento es esencial, por su implicación directa en la práctica de la investigación en Psicología (Everitt, 1996; Kerlinger y Lee, 2001), o como lo señalan Guilford y Fruchter (1984), les permiten leer literatura profesional, logrando comprender mejor y criticar los análisis estadísticos presentados.

Por lo que el aprendizaje de la estadística es una parte importante en la formación profesional del psicólogo, y esto se hace evidente por la presencia de la asignatura en los planes de estudios de casi cualquier Facultad de Psicología en el mundo, es decir, los diversos programas de estudio tienen dentro de sus objetivos el aprendizaje de la estadística, y éste aprendizaje como objetivo general, puede desglosarse en un conjunto de objetivos específicos (Burga, 2010)

En la investigación de Burga (2010) acerca de la valoración de objetivos en la enseñanza de Estadística en estudiantes de psicología, los resultados evidenciaron que para los estudiantes es importante el estudio de la estadística fijando como objetivos principales:

- Aprender a interpretar resultados estadísticos.
- Aprender cuándo aplicar y qué método estadístico usar.
- Captar la lógica de la estadística.
- Dominar el vocabulario estadístico.
- Adquirir habilidades en el cálculo estadístico.
- Comprender la matemática en la cual se fundamenta la estadística.

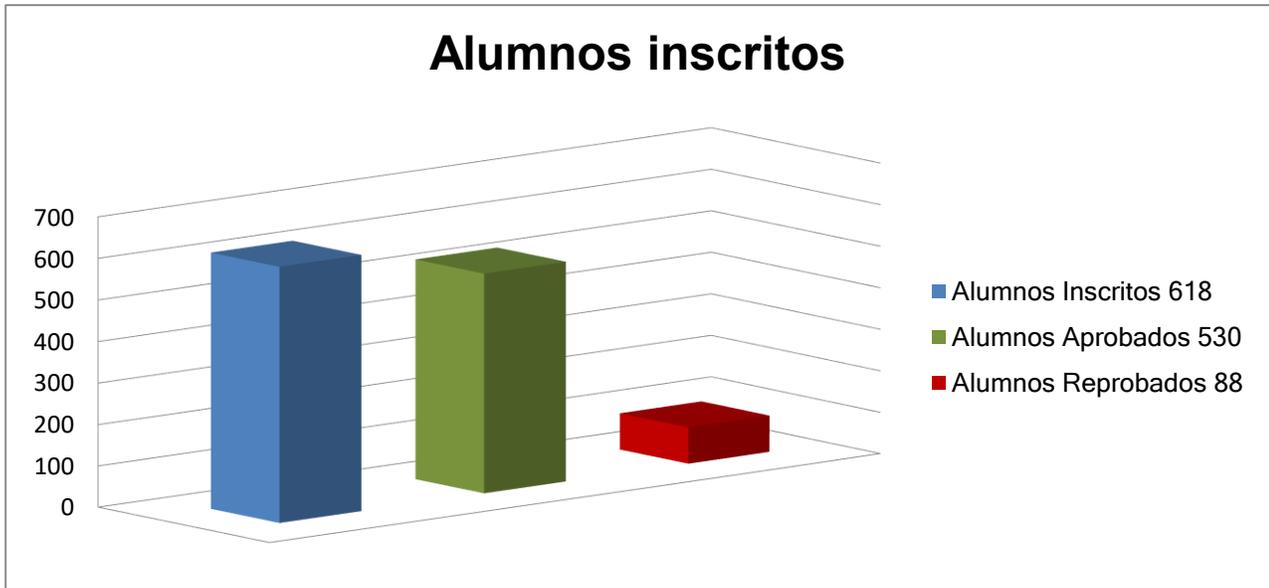
Mientras que en la investigación de Rodríguez (2011) se evaluó las opiniones y las actitudes de estudiantes de carreras no humanísticas (Ingeniería, Física) y humanísticas (Psicología y Ciencias de la Educación) hacia la Estadística; también analizó la influencia sobre las opiniones y actitudes hacia la Estadística de ciertas variables, tales como: condiciones didácticas de los profesores de Matemática y/o Estadística; promedio de calificaciones obtenidas durante un periodo escolar y la opinión sobre la utilidad de la Estadística para su profesión. Los resultados obtenidos indican que los estudiantes de carreras humanísticas poseen actitudes más desfavorables hacia la Estadística que los estudiantes de carreras no humanísticas, debido a que éstos últimos la consideran simple, útil, clara, necesaria, comprensible, sólida, etc. repercutiendo así en el éxito o fracaso de la asignatura. En cuanto a los promedios de los estudiantes de carreras humanísticas resultaron significativamente menores que los de carreras no humanísticas; sobre la utilidad de la estadística en su profesión, fue más alto el puntaje en estudiantes de carreras humanísticas que en estudiantes de carreras no humanísticas, debido a que los estudiantes al egresar de la universidad y al intentar laborar en su profesión, necesitan poseer mayor información sobre diferentes técnicas estadísticas, requiriendo así, cursos especiales o asesoría estadística.

Cortada de Kohan y Batesteza (1987) realizaron un estudio acerca de las actitudes y opiniones de egresados de la Universidad de Buenos Aires sobre la opinión acerca de incluir la asignatura de estadística en las carreras en donde las matemáticas no están incluidas en el plan de estudios. Los resultados evidenciaron que la mayoría de los participantes mencionó haber necesitado en algún momento de su desarrollo profesional recurrir a profesionales especializados en el tema para poder resolver algún problema laboral, por lo cual concluyeron que las matemáticas juegan un papel importante en la vida académica, laboral y social de cualquier individuo.

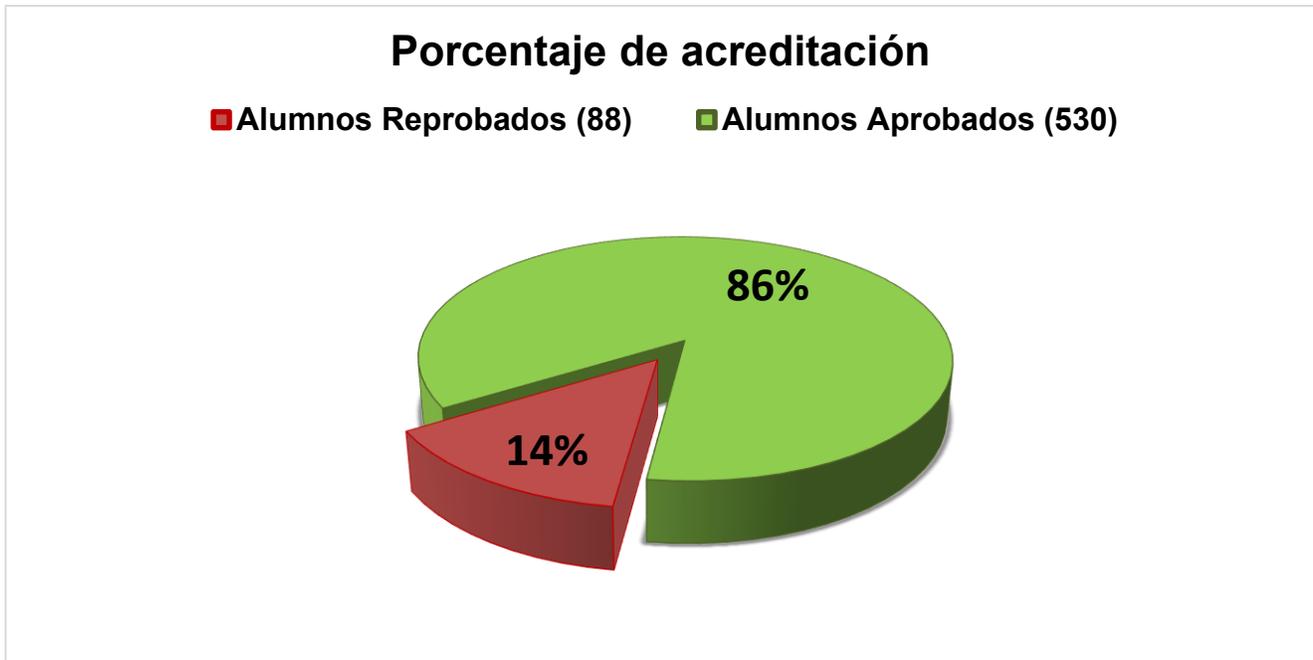
Se ha referido en este trabajo que la Estadística juega un papel importante dentro de la vida de los individuos, más aún en el ámbito académico, pues como señala Burga (2010), la estadística es vista como una disciplina aplicada de las matemáticas que tiene como objetivo ser una herramienta de investigación esencial para análisis estadísticos y probabilísticos, además de ser una herramienta de conocimiento para futuros niveles académicos.

Debido a la importancia de la estadística en el conocimiento y para la formación del psicólogo dentro de un ámbito educativo y profesional, la Universidad Nacional Autónoma de México, en particular la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza imparte la asignatura de Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial en los primeros semestres de la Carrera de Psicología, con el objetivo de formar psicólogos capaces de implementar procedimientos estadísticos pertinentes como parte del proceso de investigación en Psicología.

Según estadísticas tomadas del semestre 2015-2 (FES Zaragoza, 2016) estuvieron inscritos en la asignatura de Estadística Descriptiva (materia correspondiente al semestre 2015-2) 618 estudiantes, de los cuales 530 estudiantes aprobaron la materia y 88 no la acreditaron.



■ **Figura 1. Alumnos Inscritos en Estadística Descriptiva Semestre 2015-2. Fuente: Administración de Servicios Escolares, FES Zaragoza, 2016.**



■ **Figura 2. Porcentaje de alumnos aprobados y reprobados en la asignatura de estadística semestre 2015-2**

En la figura 2, se observa que el índice de reprobación es de 14% en la materia, siendo considerado éste porcentaje por la FES Zaragoza como un alto índice de reprobación comparado con las demás asignaturas del plan de estudios.

Debido a la relevancia que tienen éstas estadísticas, no solo en la FES Zaragoza, sino a nivel nacional como mundial (PISA, 2012), es importante conocer los factores que pueden influir en el aprendizaje de ellas y que puedan repercutir en el rendimiento académico de los estudiantes. Es así, que diversas investigaciones han centrado su atención en identificar los factores que facilitan, obstaculizan y dificultan el aprendizaje de las matemáticas (Flores, Ponce y Castillo, 2011).

CAPÍTULO 2

Rendimiento Académico

Para Edel (2003) la complejidad del rendimiento académico inicia desde su conceptualización, ya que en algunos textos se le denomina aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar, pero generalmente las diferencias del concepto suelen ser explicadas semánticamente, ya que en la vida académica y en la experiencia docente son utilizadas como sinónimos.

Asimismo, algunos autores han definido al rendimiento académico de distinta manera. Torres y Rodríguez (2006) definen al rendimiento académico como el nivel de conocimientos demostrados en un área o materia comparada con la norma estadística (edad, nivel académico y tiempo).

Para Tonconi (2009) el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, representa el nivel de eficacia en el logro de objetivos curriculares para diferentes asignaturas. Hace alusión a cómo el alumno ha asimilado y comprendido los contenidos académicos, es decir, lo que el estudiante ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación, y define de un modo u otro el éxito o fracaso en el estudio.

El rendimiento académico para De Natale (1990) es un conjunto de habilidades, destrezas, hábitos, ideales, aspiraciones, intereses, inquietudes, que aplica el estudiante para aprender.

Aunque el rendimiento académico se ha definido de diferentes maneras, hay una serie de indicadores que con frecuencia se consideran para determinar el rendimiento académico, como lo son, la participación, la asistencia a clases, ser

un alumno regular o irregular, el historial académico o las calificaciones de exámenes o promedios.

Debido a la variedad de definiciones, existe un consenso del concepto respecto a una medida estimada de las capacidades que una persona ha adquirido durante algún proceso de formación (Pizarro, 1985). La forma habitual o común de operacionalizar el *rendimiento académico* en el contexto escolar es mediante el uso de las calificaciones o notas escolares (Cascón, 2000; Pérez, Ramón y Sánchez, 2000, Rodríguez, Fita y Torrado, 2004). Para Cascón (2000) las calificaciones escolares son el reflejo de las evaluaciones y de los exámenes en donde el alumno demostrará sus conocimientos sobre las distintas áreas de aprendizaje y sobre cómo las aprendieron.

Actualmente el rendimiento académico es concebido como un indicador de aprendizaje multifactorial (Huy, Casillas, Robbins y Langluy, 2005 y Ramos, López y Serrano, 2011), en el que pueden intervenir diversas variables, algunas se encuentran en el mismo estudiante (variables internas) y otras en su entorno social (variables externas). Estos factores no actúan aisladamente, pues se dice que el rendimiento académico es el resultado de la acción recíproca de lo interno y lo externo (Porcel, Dapozo y López, 2010). Es por ello que muchos estudios han centrado su interés en buscar diferentes factores que intervengan o condicionen el rendimiento académico de los alumnos, en busca de aportar datos útiles para mejorar el rendimiento académico y así mejorar la eficiencia del sistema educativo de una institución.

De acuerdo con la literatura, los siguientes factores son los más comunes para intervenir en el rendimiento académico.

- Factores Internos, se incluyen determinantes de índole personal, cuyas interrelaciones se pueden producir en función de variables subjetivas, sociales e institucionales.
 - a) Motivación
 - b) Condiciones cognitivas

- c) Autoconcepto
 - d) Edad
 - e) Sexo
- Factores externos, son aquellos factores asociados al rendimiento académico de índole social, cuya interacción con la sociedad y con las instituciones van a repercutir en el individuo. Dentro de estos factores, influyen los determinantes sociales, como lo son:
 - a) Estratos socioeconómicos
 - b) Entorno familiar

 - Factores institucionales:
 - a) Condiciones institucionales
 - b) Complejidad de los estudios
 - c) Servicios institucionales de apoyo
 - d) Ambiente estudiantil
 - e) Relación estudiante – profesor
 - f) Condiciones de enseñanza

Como se ha observado, diversas características de los estudiantes han sido consideradas al relacionarlas con el rendimiento académico; desde características intelectuales, actitudinales y de personalidad. Garbano (2007) estudió la influencia de factores personales, sociales e institucionales en estudiantes universitarios, encontrando que la competencia cognitiva, la motivación y el autoconcepto son algunos determinantes personales que influyen en el rendimiento académico.

Otros autores han estudiado como la pertenencia a un sector económico o características personales del alumno, tales como, edad, sexo, y lugar de procedencia pueden relacionarse y a su vez explicar el rendimiento académico. Entre ellas, la investigación de Peralta, Ramírez y Castaño (2006) quienes hallaron que el estado civil, semestre en curso, estrato socioeconómico y sexo son variables con diferencias significativas que influyen en el rendimiento académico

de los estudiantes. Pues se determina que el contar con familia va a generar una demanda adicional en los estudiantes que va a dificultar el tiempo de dedicación al estudio, afectando así el rendimiento académico, y más aún si se tiene que laborar.

En la investigación de Mercado y Niño (2012), se estudiaron factores personales y académicos en estudiantes universitarios, las variables estudiadas fueron sexo, edad, nivel económico, nivel educativo de los padres, procedencia, estratos de vivienda, entre otros, determinado que estos factores inciden directamente en el rendimiento académico de los alumnos dificultando así el aprendizaje.

Por otro lado, algunas investigaciones han puesto su interés en las condiciones institucionales, centrándose en factores pedagógicos dentro de esta categoría se estudia cómo los docentes pueden incidir en el rendimiento académico de los alumnos. De acuerdo con Ramírez (2015), la reprobación en la educación se debe a cuatro posibles causas: la primera es la motivación, sus indicadores son la falta de interés en las clases, en los temas, en la falta de comprensión de la utilidad de lo aprendido, el no ir a clases, no cumplir con tareas o trabajos (Ríos, 2008); la segunda causa es la emocional, que como su nombre lo indica, puede haber en el estudiante problemas de frustración, estrés, depresión, etc., desarrollados a nivel personal, familiar o social; el tercer factor es a nivel académico, el cual considera que hay temas complejos, difíciles de comprender y por lo tanto implican dificultad de aplicar lo aprendido a situaciones prácticas, y como última causa está el factor pedagógico, en el cual hay dificultad en la forma en que los profesores exponen los temas, resuelven dudas y en la forma en que dirigen una clase. Para Rockwell (1995) al maestro se le asigna un papel central en la creación de cualquier plan educativo, pues son los maestros los que en las aulas construyen la educación.

En la investigación de Isaza y Henao (2012) se estudiaron las actitudes y los estilos de enseñanza en los docentes en relación con el rendimiento académico, concluyendo que los docentes son un componente esencial y

determinante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en donde sus acciones y verbalizaciones tienen un impacto en situaciones educativas encaminadas a generar cambios y aprendizajes en los estudiantes, las cuales pasan desapercibidas.

Carrascal (2005) aborda los problemas de deserción, retención y repetición de grado en los estudiantes de educación superior que ingresan a la Universidad de Córdoba del primer y quinto semestre; planteando un análisis de los estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje, contextos de enseñanza y su incidencia en el rendimiento académico, en busca de una acción transformadora que permita lograr cambios en las prácticas pedagógicas vigentes en la universidad. Dicha investigación concluye que los problemas de rendimiento académico de los estudiantes universitarios fueron ocasionados por las condiciones de enseñanza en que se sentían afectados dichos estudiantes.

En el informe global del periodo 2009-2010, realizado por la Dirección General de Planeación (DGPL, 2011) de la UNAM, se reporta que 38% de los alumnos de licenciatura no terminaron sus estudios en el tiempo establecido en sus respectivos programas de estudio. Entre los motivos observados se encontró que un 1% fue por recurrir materias, 6.9% por presentar exámenes extraordinarios y 9.8% por otras causas.

Del mismo modo, en el Informe Anual, el rector de la UNAM José Ramón Narro Robles (2014) expone que en el ciclo escolar 2014-2015, el porcentaje de eficiencia terminal fue de 63% entre los alumnos que recibieron apoyo del programa PRONABES. En contraste en aquellos que no recibieron apoyo fue de 48%.

Talavera (2006) realizó una investigación en la Universidad Autónoma de Baja California que pretendía establecer estrategias académicas y de orientación educativa tendientes a disminuir la incidencia de casos de estudiantes que cursan materias por segunda ocasión en la Facultad de Contaduría y Administración para mejorar el rendimiento académico y contribuir al logro de la eficiencia terminal de

dicha población estudiantil. Los resultados del estudio arrojaron tres causas principales de reprobación, la primera es que los alumnos no estudian lo suficiente, la segunda es porque hay dificultad en entender el contenido de las materias y la tercera es la forma de enseñar de los profesores.

Como se ha visto, cada vez se presentan más estadísticas alarmantes sobre reprobación y rezago en estudiantes universitarios es por ello que existe mayor preocupación por las instituciones educativas en estudiar estos indicadores con el objetivo de mejorarlo, así como identificar los factores que pueden influir y/o predecirlo.

En cuanto al aprendizaje de las matemáticas, aunado con lo anterior, se considera que existe dificultad en el entendimiento de los conceptos matemáticos y su uso derivado de conocimiento y por la forma en que son explicados y representados los conceptos matemáticos por los docentes, ya que el aprendizaje de las matemáticas introduce a los estudiantes a un mundo nuevo, tanto a nivel conceptual como simbólico, pero sobre todo representativo.

Para Ramos, López y Serrano (2011) la actuación del docente es un aspecto fundamental en el aprendizaje de los alumnos. Contreras (1993) señala que las clases de ciencia y matemáticas son complejas rutinas diarias mediante las cuales los estudiantes se aculturizan de acuerdo con una forma de pensar y actuar donde se privilegia la memorización de algoritmos, conceptos, leyes y fórmulas; por lo que estas clases se convierten en actividades controladas enteramente por los docentes y la participación de los estudiantes se limita a seguir instrucciones y a repetir en forma mecánica las voces del profesor o del currículo escolar.

Parra (1994) señala que el trabajo docente se presenta descontextualizado de otros campos del conocimiento y de la vida real del alumno, porque la práctica rutinaria enfatiza la resolución de problemas en forma mecánica y repetitiva sin favorecer la construcción del conocimiento. Debido a esto, el proceso de enseñanza-aprendizaje queda reducido sólo a la aplicación de fórmulas con

relación a ejercicios matemáticos. Por lo tanto, el maestro debe saber que el aprendizaje significativo, tal como lo señala Ausubel, Novak, y Hanesian (1998), supone una interacción entre la información nueva y las ideas preexistentes en la estructura cognoscitiva del estudiante y el aprendizaje sólo será significativo en la medida en que los nuevos conocimientos puedan ser incluidos en la estructura cognoscitiva existente; es decir, de forma no arbitraria ni al pie de la letra, sino de forma substancial.

El discurso docente no es solo un valioso instrumento para el aprendizaje, sino además, un reflejo de los conocimientos y las creencias que el docente ha desarrollado, tanto implícita como explícitamente, a lo largo de su carrera. La mayoría de los trabajos de investigación sobre las prácticas educativas de los docentes se concentran en estudiar metodologías de enseñanza específicas (estilos y estrategias de enseñanza-aprendizaje), dejando de lado el manejo del discurso docente como herramienta fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje (Torres, 2015).

Desde algunos enfoques, por ejemplo la teoría de la actividad, derivada de los trabajos de Vigotsky, Leontiev, Luria y Galperin se menciona que el aprendizaje debe concebirse como una actividad social y no sólo de creación individual, es decir, una actividad de construcción y reconstrucción del conocimiento, mediante el cual el sujeto interioriza los modos sociales de la actividad y los fundamentos del conocimiento científico, bajo condiciones de orientación e interacción social (González, 1994 cit. en Castañeda y Álvarez, 2004).

Díez, García, Molina y Rué (2010) plantean que el aprendizaje dialógico es una concepción del aprendizaje que parte del diálogo y de las interacciones como fuentes generadoras del aprendizaje y considera que la construcción de significados y el aprendizaje se producen a través del diálogo igualitario y de las interacciones entre las personas. Estas interacciones incluyen las que se producen entre alumnos y profesores.

Bajo esta idea, Vilella (1996) dice que las matemáticas continúan siendo un desafío permanente a la creatividad del profesor y del alumno en la enseñanza-aprendizaje, ya que juntos deben buscar la manera de responder satisfactoriamente a los problemas presentes tanto en la vida cotidiana como dentro de los mismos contenidos matemáticos, dándole un sentido útil a dichos contenidos.

Por lo que se considera que las matemáticas son transmitidas mediante un lenguaje matemático. Dicho lenguaje es considerado un sistema regido por principios y reglas sobre los sonidos, signos, símbolos, expresiones, diagramas, gráficos y significados; la dificultad de su aprendizaje se presenta por la imposibilidad de codificación de mensajes matemáticos, por lo que es importante saber descifrar los conceptos y saberlos utilizar, además de que es necesario tener un conocimiento previo que facilitará la adquisición de un nuevo aprendizaje (Godino, 2002; Serrano 2005 y Beiza 2015).

Según Godino, Contreras y Font (2006) los significados personales que desarrollan los estudiantes son influenciados directamente por los significados institucionales, que son constructos que incluyen los sistemas de prácticas colectivas y que a menudo están representados por el maestro. Los significados no se desarrollan estrictamente de manera individual, sino como resultado de las interacciones de los aprendices como parte de una cultura.

Para Duval (1999) se logra la comprensión en el aprendizaje de las matemáticas, si se permite tres actividades cognitivas:

- a) La presencia de una representación, que se identifica como la representación de un registro dado.
- b) El tratamiento de una representación, que es la transformación de la representación dentro del mismo registro donde se ha formado.
- c) Y la conversión de una representación, la cual consiste en la transformación de la representación en otra de otro registro, en la que

se conserva la totalidad o parte del significado de la representación inicial. Considerando como independiente y diferente la actividad cognitiva a la del tratamiento.

Por lo que, no puede haber comprensión en matemáticas si no se distingue el objeto de su representación. Desde esta perspectiva, es esencial no confundir jamás los objetos matemáticos, es decir, los números, las funciones, las rectas de sus representaciones, por ejemplo, las escrituras decimales o fraccionarias, los símbolos, los gráficos, los trazados de las figuras; pues se considera que un mismo objeto matemático puede darse a través de representaciones muy diferentes (Ávila, Ibarra y Grijalva, 2010). Por ejemplo, en la realización de una operación, se pueden realizar diferentes procesos para resolver esa representación matemática y concluir en resultados idénticos, por lo tanto esta distinción puede facilitar la comprensión y solución de dichos procesos.

Para pensar y comunicar ideas matemáticas se necesita representarlas de alguna manera. Y la comunicación nos exige que sea externa, tomando la forma del lenguaje hablado, símbolos escritos, dibujos u objetos físicos.

En otras palabras, la forma de saber si una persona ha comprendido un objeto matemático es que tenga la destreza de representarlo al menos en dos lenguajes diferentes (Ejemplo: $\frac{1}{2} = 0.5$), pues para Hiebert y Carpenter (1992), una idea matemática particular, casi siempre puede ser representada en alguna o en todas formas de representación semiótica posible.

CAPÍTULO 3

La semiótica y los recursos semióticos

La *semiótica*, también llamada *semiología*, es definida por Beuchot como “la ciencia que estudia el signo en general; todos los signos que formen lenguajes y sistemas” (Beuchot, 2004, p.7). Por lo tanto, la semiótica se define como la estructura de los signos y sus significados; el signo usado para reemplazar algo que se quiere decir y el significado como lo que se quiere decir, y que es determinado por una población específica.

La **semiótica** se divide en tres ramas: la sintaxis, la semántica y la pragmática. La *sintaxis* estudia la relación y combinación de una palabra con otra, así como las reglas para su vinculación. La *semántica* estudia la relación que existe entre éstas, y sus significados u objetos; y la *pragmática* estudia la forma en que se relaciona la persona con el signo, es decir, es la forma de llevar a cabo algo, la forma en que se aplica con un beneficio que puedes ver de manera peculiar (Beuchot, 2004).

De acuerdo con Beuchot (2004), el estudio de la semiótica se ha abordado desde Platón y Aristóteles quienes se interesan por los signos que designan a los objetos físicos, y desde este tiempo se considera el signo, el objeto y el significado; tiempo después los Estoicos fueron los primeros en presentar una teoría general del signo, sobresaliendo en la lógica y la semántica. Durante la Edad Media su estudio se llevó a cabo por San Agustín y Santo Tomás. Para San Agustín el signo es la cosa que se introduce en los sentidos y hace pasar al pensamiento otra cosa distinta. Mientras que Santo Tomás define al signo como aquello por lo que alguien llega al conocimiento de otra cosa.

El origen formal de la semiótica se da con Saussure (Beuchot, 2004) quien propuso una nueva ciencia, que englobaría la lingüística y cuyo objetivo sería el estudio general de los signos, la llamó Semiología.

Para Saussure, “la palabra es de orden subjetivo, mientras que la lengua es de orden social” (Saussure, 2014, p.34). La lengua, decía Saussure, es un sistema de signos que expresan ideas, comparable a la escritura, pues no solamente se asemeja a esos sistemas de signos, sino que es el más importante de ellos. Saussure sugiere que el signo, es la unión indisoluble de dos elementos de naturaleza psíquica: el concepto (signifié, significado) y la imagen acústica asociada (signifiant, significante).

El nombre de semiotiké fue propuesto por Locke, pero fue Pierce quien la llamó semiótica. Para Pierce los signos no son simples substitutos de las cosas que describen, sino aquello que nos hace conocer algo más. Pierce propuso que el signo se da en una **relación triádica**: el *signo* o *representamen*, el *objeto* y el *interpretante*. Pierce propone que los signos creados en cada persona, signos iguales o más desarrollados, pueden ser un concepto, una acción o un hábito. El objeto es aquello que está representado por el signo y el interpretante, es un signo más desarrollado que el signo original que habita en la mente de quien lo interpreta. Y el *representamen* aumenta nuestra comprensión de manera que el proceso de significación o semiosis, llega a una interpretación sin fin (Pierce, 1965 cit. en Beuchot, 2004).

Por lo tanto, al ser la semiótica una ciencia encargada del estudio de los signos, se entenderá por “signo” aquello que está en lugar de otra cosa. Entre los signos más usados está el lenguaje (palabras) y las imágenes, estos adquieren un significado mediante el uso común de quien lo emite y de quien lo recibe.

Para Coll y Onrubia (2001), dentro del lenguaje se construye una doble función: representativa y comunicativa, la primera se refiere a representar los conocimientos propios y dar sentido a la experiencia, mientras que la segunda se refiere a compartir esos conocimientos y experiencias con los que nos rodean,

ambas funciones transforman por tanto al lenguaje en un instrumento privilegiado para pensar y aprender de los otros y con los otros, para representar y significar la propia realidad. Solovieva y Quintanar (2013) señalan que el lenguaje no solo sirve para la comunicación sino también regula toda la actividad y participa en la consolidación de procesos psicológicos previos al aprendizaje escolar como es la adquisición de la función simbólica.

Serrano (2005) y Coll y Onrubia (2001), consideran que el lenguaje es uno de los principales recursos semióticos para la enseñanza en el aula, por lo que sirven para comunicar y aprender los contenidos de una clase. En este trabajo se asume que el **lenguaje** es “la función o capacidad de significar, la función de atribuir significados a signos que, al duplicar al mundo, nos permiten operar con un mundo ausente y regular nuestra actividad mediante él”. (Escotto, 2007, p.15). Por **recurso semiótico** se entiende cualquier signo que sea identificable como representación de algo en particular y que tenga un significado social (Arzarello, Paola, Robutti y Sabena, 2009). Para éste trabajo se define a los recursos semióticos como todos los signos y sus significados que se utilizan en un momento dado: palabras orales, gestos, escritura, imágenes, objetos y cualquier propiedad física del mundo que sea, por convención arbitraria, un signo de algo.

Por lo tanto, se sabe que en la adquisición de conocimientos hay diversos **tipos de recursos semióticos**, como lo son: el *lenguaje formal matemático*, el *lenguaje no formal o natural* (palabras y oraciones de uso cotidiano), el *lenguaje escrito*; y dentro de éstas divisiones podemos encontrar el uso de gráficas, imágenes, mapas, tablas, diagramas, dibujos, objetos, esquemas, gestos, escritura, formas, que dan pie a una mejor explicación por parte del docente y a un mejor entendimiento por parte de los alumnos (Coll y Onrubia 2001; Serrano, 2005; Mangui, 2010 y Castro, 2014).

Saussure (2014) concibe al lenguaje como constituido por *dos entidades complementarias*: lengua y habla. La *lengua* es un sistema de signos que expresan ideas y el *habla* es la codificación de mensajes específicos, descifrados luego por quienes participan en el proceso de comunicación.

Lenguaje matemático

Al lenguaje matemático, su lengua lo constituye el sistema de signos (símbolos matemáticos, gráficos, gestos y expresiones corporales, entre otros) compartidos por una comunidad (de matemáticos o una institución, como la escuela o un aula) y sus reglas de uso en el sistema; mientras tanto el habla matemática reúne los usos de ese sistema por un individuo en un contexto en particular. Tamayo (2006) destaca la importancia de orientar los procesos de enseñanza desde una perspectiva multimodal en la que se propicie la construcción de diferentes representaciones por parte de los estudiantes y frente a las cuales los profesores actúen de manera intencionada y consciente en su proceso de enseñanza, para ello habló de las representaciones semióticas. Hizo referencia a todas aquellas construcciones de sistemas de expresión y representación que pueden incluir diferentes sistemas de escritura, como números, notaciones simbólicas, representaciones tridimensionales, gráficas, diagramas, esquemas, cumpliendo funciones de comunicación, expresión, objetivación y tratamiento.

Al hacer referencia a las *funciones de los principales recursos semióticos* utilizados por los docentes para la regulación del conocimiento disciplinar, Manghi (2010) llevó a cabo un estudio de casos múltiples constituido por dos profesores de primer año de enseñanza media en matemáticas. Los resultados arrojaron que los recursos semióticos principales son el habla y los gestos deícticos, los cuales son utilizados en objetivos determinados. Cabe mencionar que no se deja de lado la importancia de la interacción cara a cara y el uso del pizarrón.

Macías (2014) estudió la importancia que se le da a los registros de representación semiótica y a la coordinación entre ellos en la enseñanza obligatoria. Para ello analizó la currícula oficial, centrándose en el análisis de los contenidos y criterios de evaluación del Decreto de Enseñanzas Mínimas de Educación Primaria para el área de Matemáticas en España, encontró que la lengua natural juega un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje

y que, en el caso de la enseñanza en matemáticas, el empleo de símbolos, tablas, gráficas, figuras y construcciones geométricas, favorecen las operaciones cognitivas, dando como resultado una mejor comprensión y mayor adquisición de conocimientos en el estudiante.

García y Campuzano (2014) explican que las representaciones semióticas son necesarias para la enseñanza de las matemáticas, en efecto, la posibilidad de efectuar transformaciones sobre los objetos matemáticos depende directamente del sistema de representación semiótica utilizado. En cuanto al aprendizaje, la teoría de Duval (1999, 2000) es radical al postular la comprensión en matemáticas como la habilidad para articular registros de representación, es decir, se postula la conversión (diferenciación del objeto y su representación) como el paso crucial en la comprensión (Neira 2013). De no realizarse ésta distinción el aprendizaje se verá afectado y por lo tanto no existirá una comprensión de los conocimientos matemáticos.

En este trabajo se considera que el comportamiento, las acciones y sobre todo el conocimiento que demuestra el maestro están mediados por el lenguaje, siendo éste el recurso semiótico (formal o no formal) que el docente tiene como un referente importante que influye en el modo discursivo cuando enseña.

Siendo el lenguaje el medio principal por el cual los individuos nos comunicamos, y debido a que en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza la asignatura de estadística es la materia en la que se observa un bajo rendimiento académico, surgió la necesidad de tener un mayor conocimiento acerca del uso de los recursos semióticos formales y no formales que utilizan los docentes en la enseñanza de la estadística, debido a ello se llegó a la siguiente **pregunta de investigación:**

¿Qué relación tienen los recursos semióticos de cada profesor con el rendimiento académico escolar de los alumnos?

PARTE II

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Método

Tipo de investigación

Se realizó una investigación cualitativa con un diseño fenomenológico enfocado en explorar, describir y comprender las experiencias de los participantes de acuerdo al tema (Hernández, Fernández y Baptista, 2014); para consolidar la credibilidad de este trabajo se utilizó una triangulación de datos basada en la técnica de observación participante, grupos de discusión (Quecedo y Castaño, 2002) y como criterio de rendimiento académico se utilizaron las listas de calificaciones finales de los alumnos de cada profesor de estadística.

Objetivo

Conocer si existe relación entre el uso de los recursos semióticos y el rendimiento académico de los estudiantes.

Participantes

La muestra estuvo conformada por:

- Dos profesores de estadística identificados como profesor “A” y “B” de la Carrera de Psicología de la FES Zaragoza.

“A”: Profesor de sexo masculino. Edad: 52 años. Antigüedad: 22 años. Profesor de Asignatura “A”.

“B”: Profesor de sexo masculino. Edad: 35 años. Antigüedad: 3 años. Profesor de asignatura “A”.

- Cinco alumnos que previamente cursaron la asignatura con los profesores (semestre 2015-2) y cuyas edades se encuentran entre 19 y 23 años.

- Dos pasantes de la Carrera de Psicología quienes no cursaron la asignatura con los docentes con el fin de obtener una visión más objetiva a cerca del uso de recursos semióticos utilizados en sus clases y cuyas edades se encuentran entre 24 y 26 años.

Material

Para las grabaciones se usó una videocámara marca Sony modelo HDRX 405, para el análisis de los datos se utilizaron las transcripciones de las grabaciones y las listas de calificaciones finales de dos grupos de cada profesor de estadística (las listas de calificaciones fueron elegidas aleatoriamente por la Administración de Servicios Escolares del plantel)

Procedimiento

La investigación se llevó a cabo de la siguiente manera.

1. Mediante la técnica de *observación participante*, los pasantes se integraron a dos clases de los profesores de estadística para presenciar, observar y registrar qué recursos semióticos utilizan dichos profesores. Los temas que se vieron durante las clases fueron impartidos de la siguiente manera:

- El profesor “A” impartió la teoría de conjuntos.
- El profesor “B” enseñó análisis de frecuencias (absoluta, absoluta acumulada, relativa y relativa acumulada).

2. Posteriormente se llevaron a cabo los *grupos de discusión*. Los grupos de discusión estuvieron divididos en dos grupos:

2.1 El primer grupo estuvo integrado por los alumnos que cursaron previamente la materia con los profesores. La discusión fue orientada mediante preguntas para indagar y conocer cómo los profesores durante un semestre ejemplifican conceptos, fórmulas y

cualquier otro aspecto relacionado con el plan de estudios de la materia, se les preguntó qué porcentaje le asignaban a los docentes sobre el usos de recursos semióticos formales y no formales.

2.2 El segundo grupo estuvo formado por los pasantes, a ellos se les preguntó qué habían registrado, qué recursos habían visto en los profesores y qué porcentaje le asignaban a los docentes sobre el uso de recursos semióticos formales y no formales. Las discusiones fueron video grabadas con una duración de 16 minutos el primer video y el segundo con 10 minutos y 40 segundos.

3. Con el fin de identificar los recursos semióticos que utilizan los profesores, los videos que se obtuvieron fueron *transcritos* y de ellos se seleccionaron fragmentos significativos que describían la opinión de los alumnos de acuerdo a los profesores.

Cabe aclarar que *los grupos de discusión o también llamados grupos de enfoque*, son entrevistas grupales que consisten en una sola o varias reuniones de grupos pequeños (de 3 a 10 personas aproximadamente) en las cuales los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal bajo la conducción de un especialista en dinámicas grupales (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Es importante precisar que el primer grupo se realizó con cinco alumnos que cursaron la asignatura con los profesores “A” y “B” y la segunda sesión fue con los dos pasantes que previamente fueron entrenados para diferenciar entre un recurso semiótico formal y un recurso semiótico no formal.

4. Para la relación del rendimiento académico y del uso de los recursos semióticos, se utilizó una **triangulación de datos** en la cual se utilizaron la opinión de los alumnos que participaron en la técnica de *observación participante*, la *opinión de los alumnos* que cursaron la asignatura con los profesores, los porcentajes que cada alumno asignó a los profesores de acuerdo al uso de recursos semióticos que identifico en cada uno de ellos, y

como *criterio de rendimiento académico* se usaron las calificaciones finales de dos grupos de cada profesor durante un semestre de estadística (descriptiva). De dichas calificaciones se obtuvieron los promedios y se compararon con los porcentajes de recursos semióticos descritos por los alumnos.

Análisis de los datos

Para analizar los datos se establecieron y definieron las siguientes categorías de recursos semióticos (Proyecto PAPIME, 2015).

- a) *Recursos semióticos formales*: palabras y oraciones que refieren letras (en calidad de literales o variables), números (en el contexto de un cálculo aritmético o de una expresión aritmética, estadística o geométrica), operaciones matemáticas y formulas escritas o habladas.
- b) *Recursos semióticos no formales*: el uso de cualquier signo-significado que no incluye recursos semióticos formales (letras como variables, números, operaciones matemáticas y fórmulas). El recurso más amplio es el lenguaje oral, escrito, kinésico y proxémico, pero pueden estar presentes signos en forma de objetos, imágenes, figuras, entre otros.
- c) *Lenguaje no verbal*: son todos aquellos signos corporales que acompañan al lenguaje oral o escrito. Dentro de esta división encontramos a los reguladores de diálogo (pausas, miradas, posturas, sonidos vocales, expresiones verbales de énfasis o muletillas verbales involucradas en la alternancia de turnos al hablar entre interlocutores), kinesis (gesticulación y posturas corporales que acompañan o sustituyen al lenguaje), proxemia (manejo del espacio social y personal durante la comunicación), gesticulación afectiva (expresiones faciales y corporales que expresan una emoción durante el habla y que apoyan o enfatizan lo que se dice) y gesticulación indicativa (son gestos que indican o señalan algo de lo que se habla).

PARTE III

RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación, se recabaron al preguntar a cada alumno del grupo de discusión qué recursos semióticos utilizan cada uno de los profesores, y de acuerdo al análisis de las descripciones se obtuvo lo siguiente:

Como se mencionó antes, para diferenciar a cada uno de los profesores nos referiremos a ellos como Profesor “A” y Profesor “B”.

Profesor “A”:

a) Descripción de los alumnos que cursaron la asignatura con el profesor “A”:

Los alumnos mencionaron que el profesor “A” explica primero el tema a tratar en un lenguaje formal, después deja ejercicios para resolver individualmente o en parejas, utiliza hojas de ejercicios para resolver en clase o de tarea, si hay dudas te explica de acuerdo a los ejercicios y fórmulas, no se desvía del tema a revisar, en cuanto al uso del pizarrón según los alumnos lo utiliza aproximadamente la mitad de la clase. Y en cuanto al lenguaje no verbal, los alumnos mencionaron que el profesor “A” tiende a mover mucho las manos, a tener cierta cercanía con ellos, y a señalar lo que escribe en el pizarrón.

b) Descripción de los alumnos pasantes que observaron las clases del profesor “A”:

Los alumnos dijeron que el profesor “A” inició explicando la fórmula, después deja ejercicios para resolver con esa misma fórmula, posteriormente si hay más ejercicios para resolver en clase o de tarea, son enfocados en estadística y con poca relevancia en temas cotidianos o de psicología, en cuanto al uso de recursos semióticos no formales, utiliza tablas y gráficas en las explicaciones, en cuanto al uso de pizarrón los alumnos mencionaron que lo utiliza sólo la mitad del tiempo que dura la clase. Y el lenguaje no verbal del profesor se acompaña de gestos deícticos y de kinésicos.

Para la identificación de los recursos semióticos formales y no formales usados por el profesor “A”, la información obtenida se concentró en la tabla 1.

Tabla 1. Fragmentos significativos de la transcripción obtenida en los grupos de discusión, sobre el profesor “A”.

Recursos Semióticos Formales	Recursos Semióticos No Formales
<i>EDG: ¿les gusta la clase de estadística y por qué?, me tendrían que decir al maestro al cual se están refiriendo...</i>	
<p>A1: [...] el profesor “A” te explica la fórmula, pero no trata de saber si entendiste, deja muchos ejercicios, ejercicios sobre esa fórmula...</p>	<p>A1: yo lo tuve el semestre pasado y su clase es muy dinámica y aprendes mucho, el problema es que en el momento de explicar después de cierto tiempo no tiene como mucha paciencia para regresar al tema, y fuera de eso ejemplifica bien y utiliza varios elementos para poder ejemplificar más ampliamente el tema.</p>
<p>A2: [...] y las fórmulas [...] las da así como de que “x” y “y” y así... no da como que otra forma de entender...</p>	<p>A2: [...] a mí me parece que utiliza muchos sinónimos para referirse a algo o a lo que trata de explicar [...] pero también pues no sé, lo relaciona con... el novio quiere saber qué tanta relación tiene con su novia y así... nos da ejemplos muy, bueno a mí me parecen muy bonitos y divertidos.</p>
	<p>A3: [...] yo difiero en la opinión de ellas, en el caso de estadística descriptiva se basaba más en conceptos de psicología, principalmente para que nos quedara claro, pero en el momento de un ejemplo en la vida cotidiana si era un poco más difícil que no lo pudiera explicar como tal...</p>

Nota: Con A se indica alumno. El número que precede a “A” identifica a distintos participantes y el orden de la intervención en el grupo de discusión. EDG significa Especialista en Dinámicas Grupales.

Continuación de Tabla 1.

PROFESOR "A"	
Recursos Semióticos Formales	Recursos Semióticos No Formales
<i>EDG: qué destacarían del lenguaje que usan sus profesores [...] o sea en el sentido de literalmente el formal [...] y todo lo que usan para poder explicarte el formal, como qué encontrarían ahí, qué relación...</i>	
A1: si te resuelve dudas o aplica ejemplos es sobre el lenguaje formal, este... yo supongo que si explica bien, pero siempre es el lenguaje formal.	A2: pues en cuanto al profesor "A", me parece que sus ejemplos son como de situaciones que se nos pueden presentar en especial a los psicólogos y aparte de que intenta utilizar diferentes colores, diferentes tipo de cosas para referirse a algún término y cuando por ejemplo ejemplifica con alguna cosa que es acerca sobre de la psicología, generalmente si es como algún proyecto que nosotros por ejemplo podíamos utilizar y que se nos hiciera como interesante...
A3: por ejemplo en la teoría de los conjuntos nos daban me parece que dos datos y con los datos podíamos sacarlo y en el examen final solo nos daba un dato para poder sacarlos, sin embargo esa fórmula si la practicábamos pero en menos proporción cuando te daban más datos, nada más que por eso mismo al momento de razonar o analizar el problema perdíamos tiempo y eso afecta a nuestra evaluación del examen.	

Finaliza Tabla 1, información del grupo de discusión alumnos pasantes.

PROFESOR "A"	
Recursos Semióticos Formales	Recursos Semióticos No Formales
<i>EDG: ¿Con qué profesor fueron?</i>	
A1: con "A", el primer día utilizó recurso semiótico de una hoja de ejercicios, estaban viendo conjuntos, eee... preguntamos a unos compañeros si ya había dado teoría y nos dijeron que si, porque esa clase no... solamente se dedicó a la resolución de los ejercicios y si tenias dudas alzabas la mano y el maestro se acercaba pero te explicaba de acuerdo a las fórmulas y al ejercicio que había, no te daba como que... otra clase de ejemplo...	A1: [...] la segunda clase si utilizó el pizarrón y era muy indicativo de, vean esto y aquí dice y entonces señalaba mucho tiempo el pizarrón, en cuanto a los gestos, tiende a mover mucho las manos cuando está explicando y para estar señalando el pizarrón.
A1: el segundo día... explicó más o menos lo de los conjuntos y sí, utiliza más el lenguaje formal, yo le calcularía como en un 90% porque no es... si te resuelve dudas o aplica ejemplos es sobre el lenguaje formal este... yo supongo que si explica bien pero siempre es el lenguaje formal.	

Profesor B:

a) Descripción de los alumnos que cursaron la asignatura con el profesor “B”:

Los alumnos mencionaron que el profesor “B” les pregunta sobre temas o cosas que a ellos les pueda gustar, después explica la fórmula con ese tema, y una vez aprendido o que no haya dudas en cuanto al uso de la fórmula, el profesor “B” procede a explicar con la teoría estadística. También los alumnos mencionan que el profesor utiliza la mayor parte del tiempo el pizarrón, ya que entre los alumnos resuelven las fórmulas o lo que se esté viendo en clase. en cuanto al lenguaje no verbal, los alumnos mencionan que él profesor tiene cercanía con ellos, hay interacción cara a cara, hay gestos afectivos y tiende a señalar lo que escribe.

b) Descripción de los alumnos pasantes que observaron las clases del profesor “B”:

Los alumnos identificaron que antes de abordar el tema, el profesor “B” les pregunta qué temas cotidianos o favoritos hay entre la población estudiantil, y después aborda el tema estadístico a tratar, de esa manera relaciona un tema común (ejemplo: qué les gusta comer) con la teoría (ejemplo: frecuencias). También mencionan que una vez que expone el tema, plantea ejercicios y cada alumno que termina primero pasa al pizarrón a resolver un paso, si hay dudas explica con un tema que domines para después explicarlo con la teoría. Los ejemplos son de uso cotidiano y algunos relacionados con la psicología, utiliza tablas para ejemplificar los datos, resalta con plumones de colores algún dato importante o sólo para diferenciar algún dato. Su lenguaje no verbal se acompaña de gestos deícticos, gesticulación afectiva y kinésicos.

La información obtenida se concentró en la Tabla 2.

Tabla 2. Fragmentos significativos de la transcripción obtenida en los grupos de discusión, sobre el profesor “B”.

Recursos Semióticos Formales	Recursos Semióticos No Formales
<p><i>EDG: qué destacarían del lenguaje que usan sus profesores [...] o sea en el sentido de literalmente el formal [...] y todo lo que usan para poder explicarte el formal, como qué encontrarían ahí, qué relación...</i></p>	
<p>A1: pues explica las fórmulas... [...] te explica de una forma que sea entendible... todo el tiempo utiliza el pizarrón para anotar números y eso...</p>	<p>A1: [...] utilizando ejemplos que nosotros usamos, ya sea de lo que usamos o de lo que vemos y esa es una forma primero de abordar el tema y ya después te sigue poniendo ejemplos, pero ya de usos común, entonces, la mayor parte de ese lenguaje no formal</p>
<p>A2: [...] utiliza fórmulas... cuando te explica la teoría... [...] usa términos estadísticos para explicar, para que le entiendas...</p>	<p>A2: todo el tiempo usaba el pizarrón, ponía tablas, usaba plumones de diferentes colores para resaltar ciertas cosas, para las tablas, para las fórmulas eee... pues si, en el lenguaje natural, en recursos semióticos yo creo que si utilizó bastantes.</p>
	<p>A1: si, pues, yo creo que como... el lenguaje corporal no se veía tanto, pero en lo verbal era donde más se notaba el lenguaje natural que utilizaba.</p>

Finaliza Tabla 2, información del grupo de discusión alumnos pasantes.

PROFESOR "B"	
Recursos Semióticos Formales	Recursos Semióticos No Formales
<i>EDG: ¿Con qué profesor fueron?</i>	
A1: con "B", te explica las fórmulas, las letras... los números que va anotando y lo que escribe en el pizarrón...	A1: con "B", todo el tiempo utiliza el pizarrón para poner tablas, gráficas y datos... si tienes dudas te explica con ejemplos que uno mismo utiliza, como ropa o lo que comiste... y así...
A2: [...] mmm, anota las fórmulas en el pizarrón... te dice a qué se refieren las letras que escribe, como que utiliza el lenguaje matemático... [...] adecuado o que debe de usar al explicar, pero después de haber explicado de otra forma antes...	A2: en cuanto al profesor "B", igual, como dice A1, era de usar mucho tiempo el pizarrón, también lo que hacía era preguntarle a sus alumnos y si él veía dudas en ellos... él te los explicaba de otra forma, también como dicen, utilizaba varios colores en el pizarrón y también algo que hacía es que si los alumnos, algunos que terminaban primero, los pasaba al pizarrón y les decía, pon el primer paso, pon el segundo paso, y ya todos cotejaban que era el resultado que había salido.

Como se mencionó anteriormente, para poder tener una mayor confiabilidad de la información, se video grabaron las opiniones de los alumnos que cursaron la asignatura de estadística con los profesores "A" y "B" durante un semestre, y la opinión de los pasantes que no tuvieron clase con los profesores, pero que ingresaron a dos clases del profesor "A" y "B" para observar qué tipo de recursos semióticos utilizan cada uno de los docentes.

De acuerdo con la opinión de los alumnos y con la opinión de los pasantes, se observa una similitud en cuanto a la opinión que tienen acerca del uso de recursos semióticos usados por su profesor, concluyendo de la siguiente manera:

a) Para el profesor “A” los alumnos y pasantes dijeron que él es considerado un profesor que utiliza mayormente los recursos semióticos formales, pues su lenguaje, la forma en que explica y la forma en que resuelve dudas se enfocan en el lenguaje matemático, usando pocas veces otra forma de explicar y/o resolver dudas.

b) Mientras que los alumnos y pasantes mencionan que el profesor “B”, indaga primero sobre el contexto actual de los alumnos, es decir, pregunta qué temas hay de interés, o inicia explicando con temas de lenguaje común para posteriormente abordar el tema estadístico con el lenguaje matemático, haciendo uso de tablas, graficas y marcadores de colores para poder resaltar la información.

A continuación se presentan fragmentos significativos de la transcripción en donde los alumnos de acuerdo a su criterio asignan un porcentaje en cuanto al uso de recursos semióticos formales y no formales utilizados en su profesor, ver Tabla 3.

Tabla 3. Fragmentos significativos de la transcripción de acuerdo a la asignación del porcentaje de recursos semióticos.

EDG: [...] ya para terminar, si ustedes tuvieran que juzgar... qué proporción del lenguaje natural y formal usan sus profesores [...] ¿qué porcentaje del lenguaje le asignarían a uno y otro profesor?

PROFESOR "A"	PROFESOR "B"
A1: pues yo... bueno a mi maestro "A" le asignaría, como que en lenguaje formal, no sé un 40% porque si no... bueno solo utiliza el formal para las fórmulas [...]	A1: a mi maestro "B" le asignaría, no sé, un 30% en lenguaje formal, porque si no... y 70% en lenguaje no formal, por la forma en la que da sus clases.

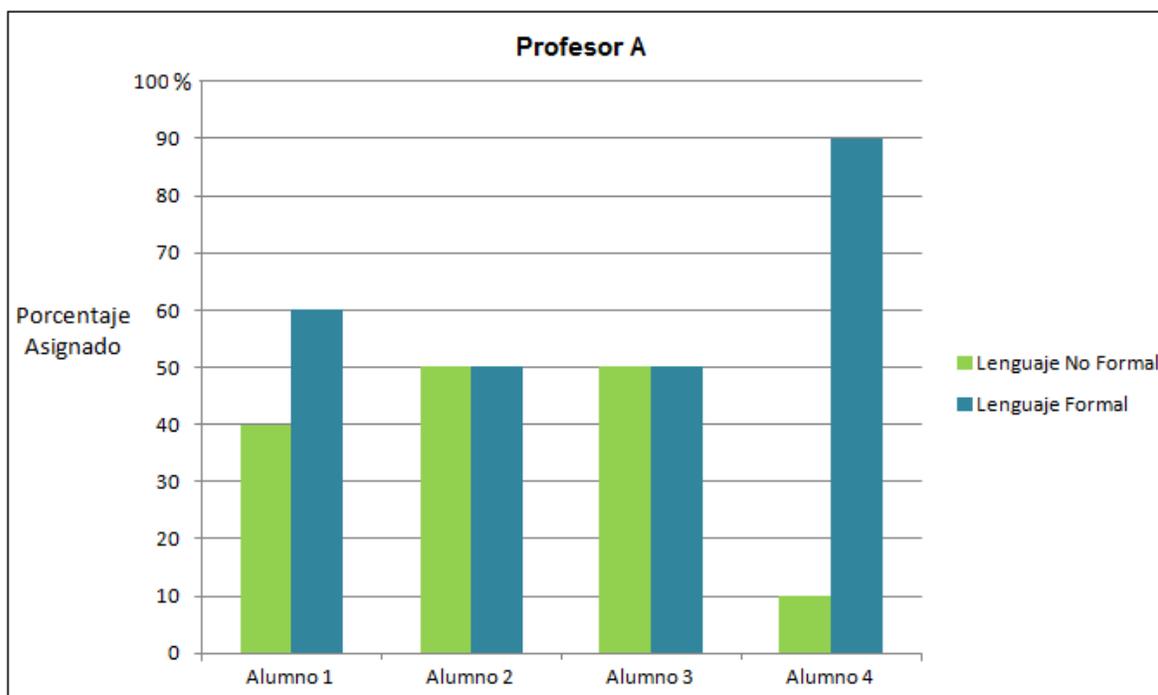
A2: yo le daría un 50% y un 50% porque... cuando antes de darnos las fórmulas generalmente siempre nos dicta alguna definición de por ejemplo el caso del que vamos a ver, por ejemplo aproximadamente de una hoja o media hoja y pues ahí utiliza de los dos lenguajes pero sí tiene que dar definiciones y en cuanto a los ejemplos es como más natural, entonces yo le daría un 50%.

A2: en mi caso yo le daría un 50% lenguaje formal y un 50% en lenguaje no formal, porque... porque siento que combina los lenguajes en la misma cantidad...

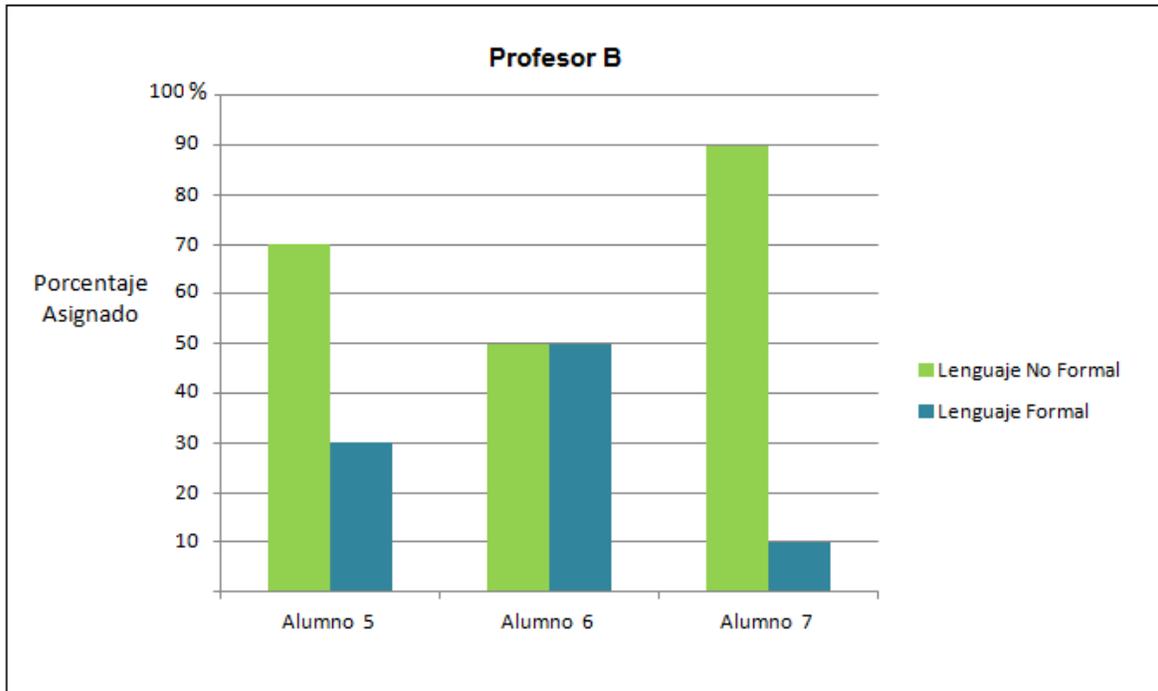
A3: al momento de ampliar las dudas al profesor "A" igual le daría 50% y 50%, igual en su forma de explicar trata como de complementar.

A3: ...yo le pondría como un 90% del lenguaje no formal y un 10 del formal.

Para tener una mejor visión acerca de los porcentajes asignados, se muestran gráficamente en la Figura 3 y 4.



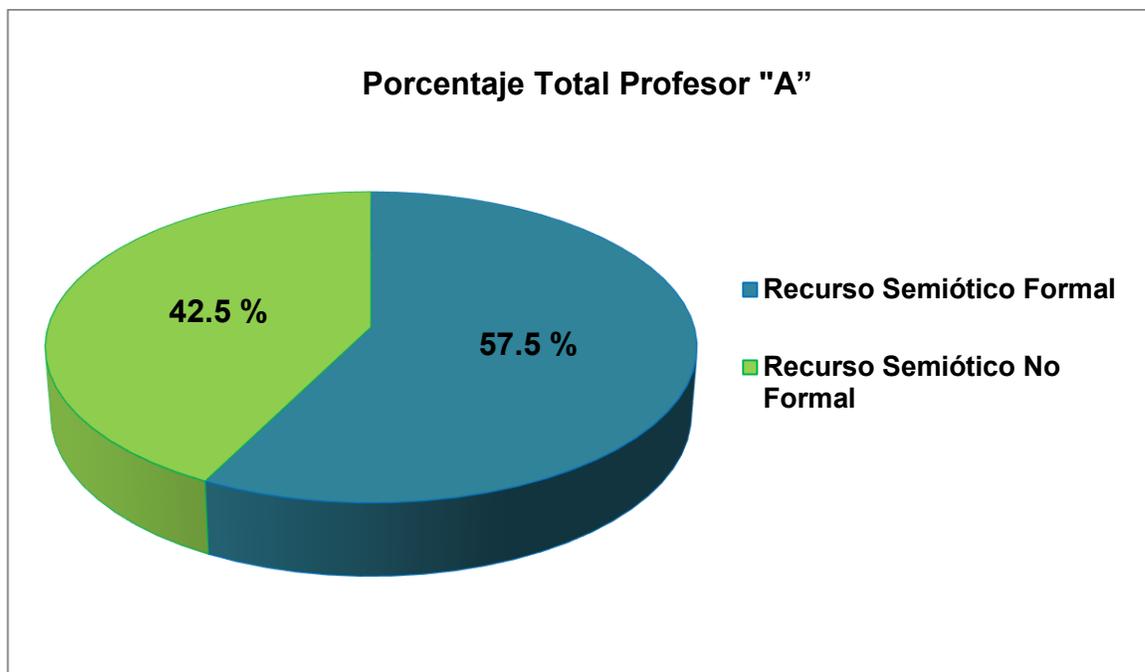
■ Figura 3. Porcentaje de recursos semióticos del profesor "A"



■ **Figura 4. Porcentaje de recursos semióticos del profesor "B"**

Para conocer la relación de los recursos semióticos con el rendimiento académico, se compararon las calificaciones de los alumnos de cada profesor con el porcentaje de recursos semióticos descritos.

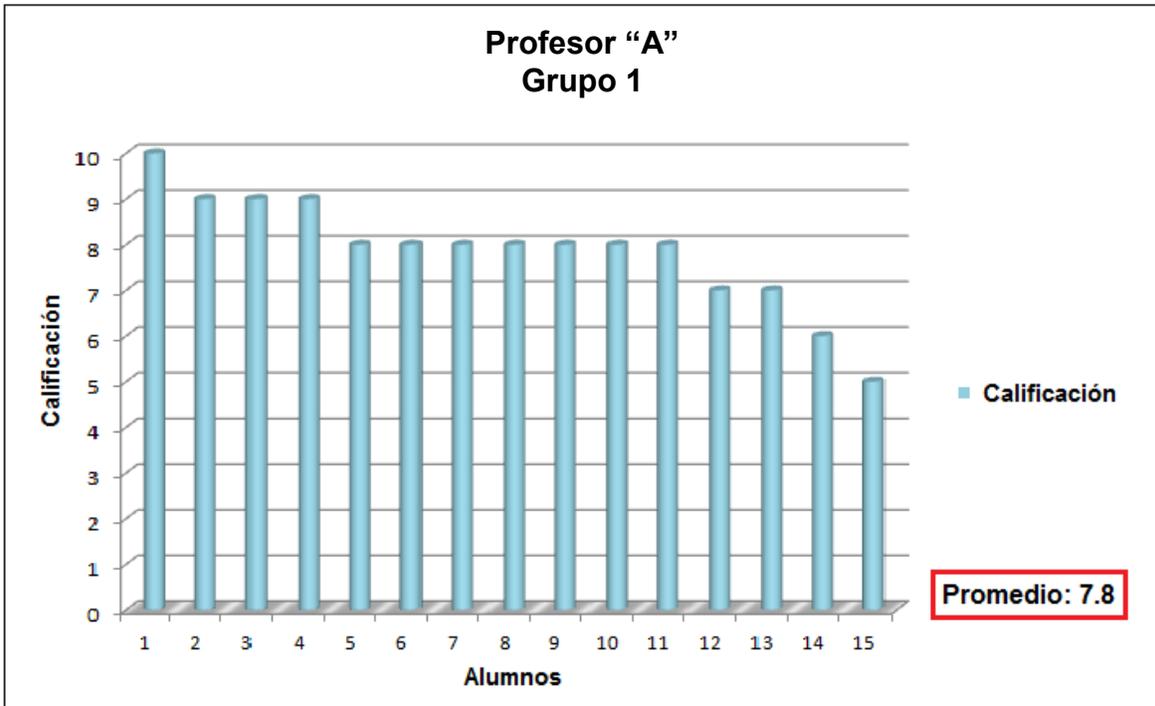
De acuerdo con los grupo de discusión, los alumnos mencionaron que el profesor "A" utiliza en un 57.5% el recurso semiótico formal y el 42.5% de recursos semióticos no formales.



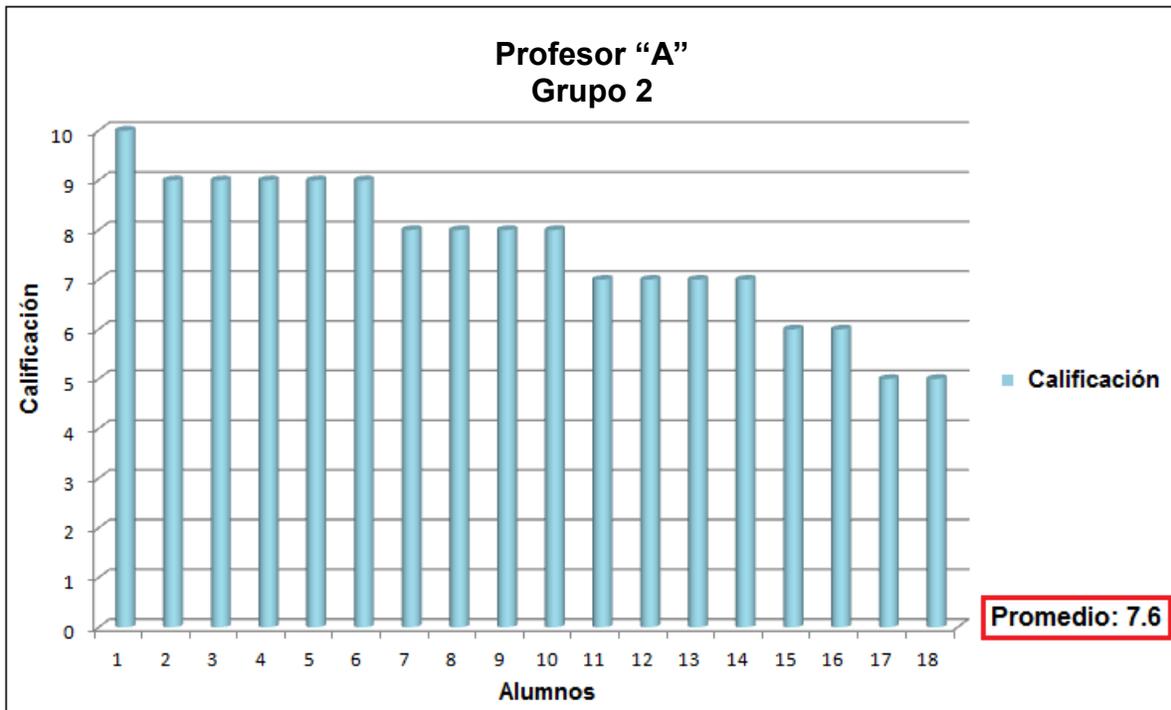
■ Figura 5. Porcentaje total de recursos semióticos del profesor "A".

En cuanto al rendimiento académico, la calificación semestral de los grupos del profesor "A" puntuó de la siguiente manera:

- a) Los alumnos del primer grupo obtuvieron un promedio de 7.8.
- b) El segundo grupo obtuvo un promedio general de 7.6, ver Figuras 6 y 7.

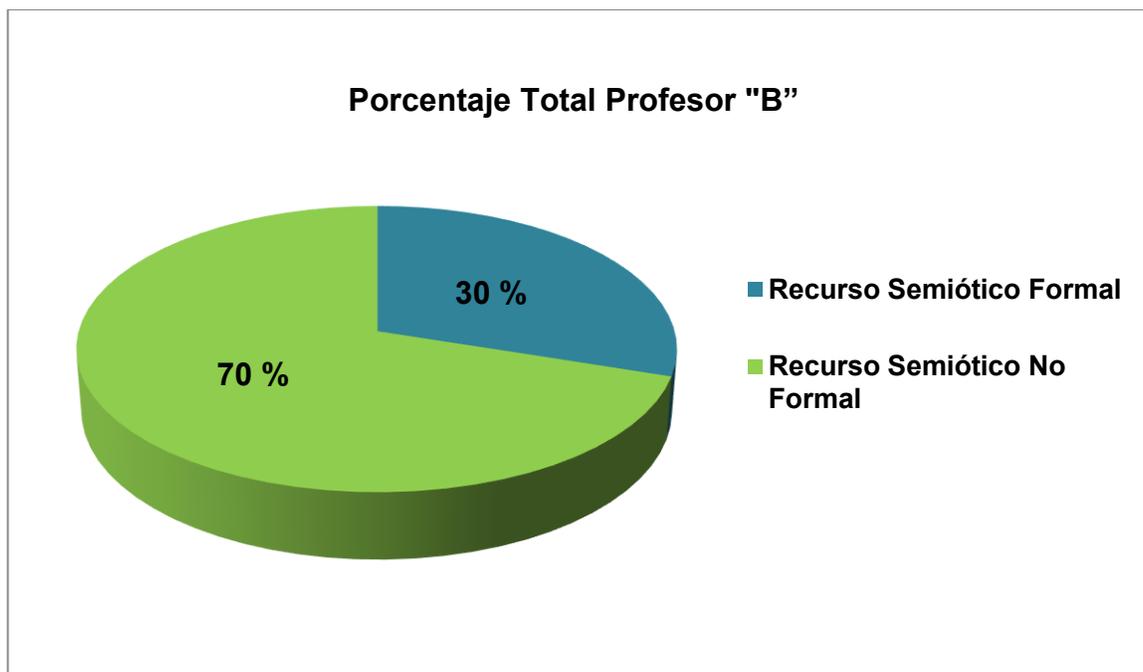


■ Figura 6. Calificaciones asignadas por el profesor "A" al grupo 1. Promedio grupal 7.8



■ Figura 7. Calificaciones asignadas por el profesor "A" al grupo 2. Promedio grupal 7.6

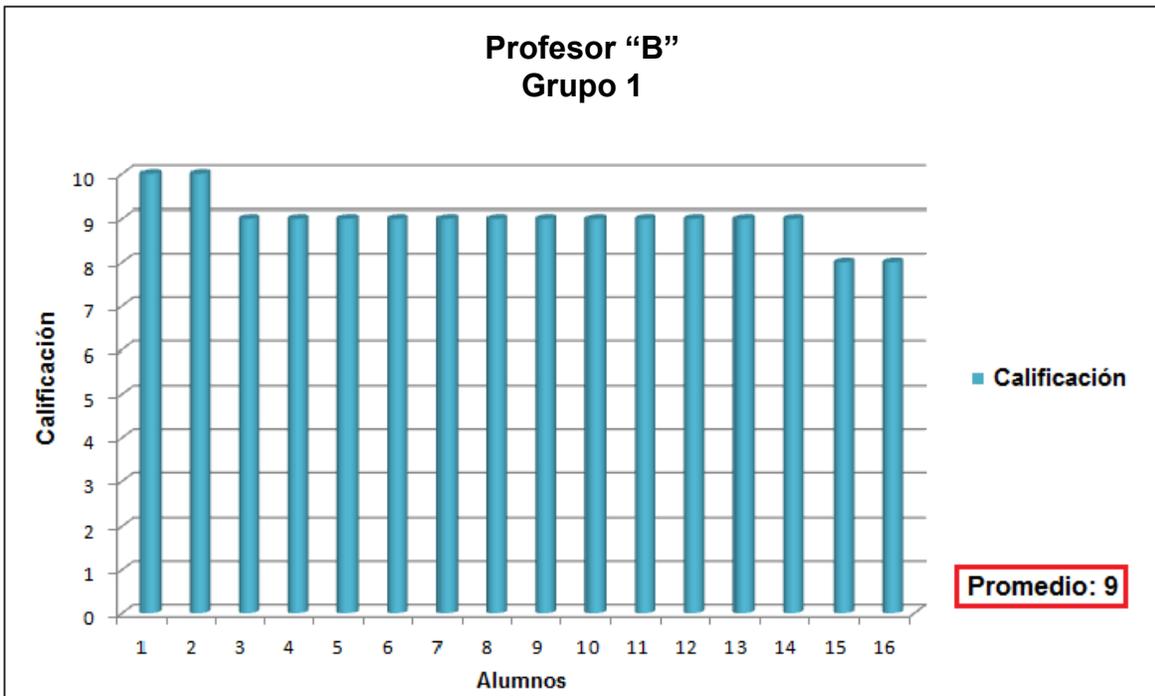
Mientras que los alumnos del profesor "B" manifestaron que él utiliza en un 70% los recursos semióticos no formales y en un 30% los recursos semióticos formales.



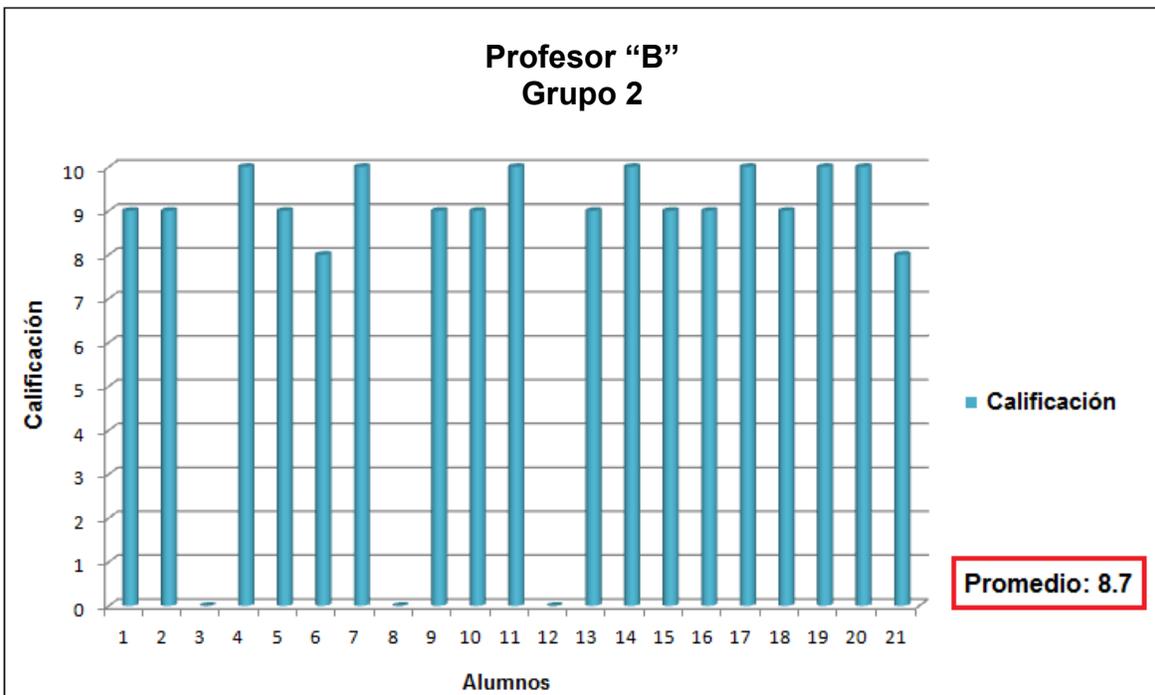
■ Figura 8. Porcentaje total de recursos semióticos del profesor "B".

En cuanto al rendimiento académico, la calificación semestral de los grupos del profesor "B" promedió de la siguiente manera:

- a) Los alumnos del primer grupo obtuvieron un promedio de 9.
- b) El segundo grupo obtuvo un promedio general de 8.7, ver Figuras 9 y 10.



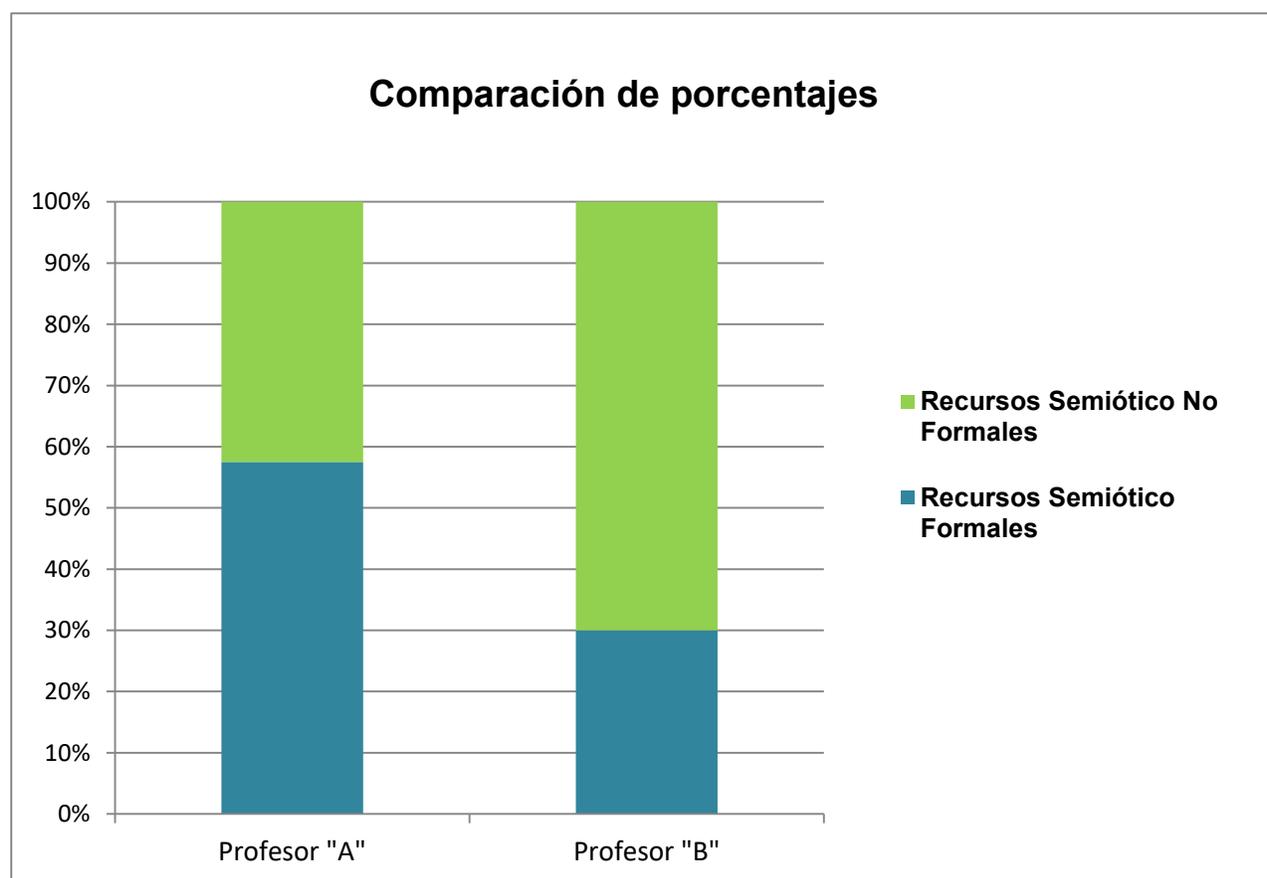
■ **Figura 9.** Calificaciones asignadas por el profesor "B" al grupo 1. Promedio grupal 9.



■ **Figura 10.** Calificaciones asignadas por el profesor "B" al grupo 2. Se aclara que las tres puntuaciones en cero se debe a que esos alumnos no cursaron la asignatura, por lo cual no se promediaron los ceros. Promedio grupal 8.7

De acuerdo con la información anterior, se observa que hay diferencia entre los porcentajes asignados de recursos semióticos formales y no formales por los estudiantes, resumiendo de la siguiente manera:

- a) Para el profesor "A" se obtuvo un 57.5% en el uso de recursos semióticos formales y una 42.5% en el uso de recursos semióticos no formales asignados por los alumnos.
- b) En cuanto al profesor "B" se obtuvo un 30% en la utilización de recursos semióticos formales y una 70% en el uso de recursos semióticos no formales.

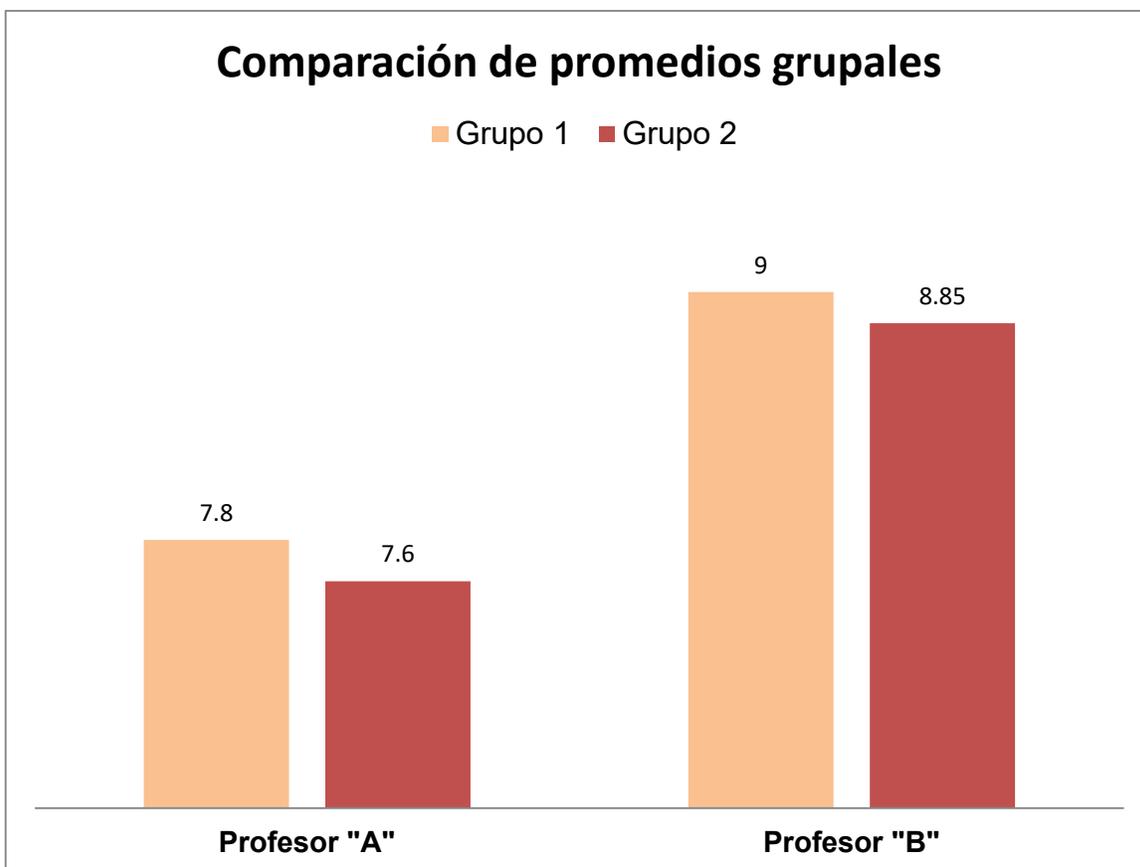


■ **Figura 11. Comparación del porcentaje de recursos semióticos usados por los profesores "A" y "B".**

En cuanto a las calificaciones semestrales de los dos grupos de cada profesor, los promedios obtenidos quedaron de la siguiente manera:

a) Profesor "A", Grupo 1: 7.8 y Grupo 2: 7.6 de promedio.

b) Profesor "B", Grupo 1: 9 y Grupo 2: 8.7 de promedio.



■ Figura 12. Comparación de las calificaciones grupales de cada profesor durante un semestre

De acuerdo con la opinión de los alumnos, los porcentajes asignados sobre el uso de recursos semióticos y los promedios de cada uno de los grupos, se concluye lo siguiente:

- a) El profesor "A" tiene mayor porcentaje en el uso de recursos semióticos formales, y en cuanto al promedio de los alumnos, existe una diferencia más baja que el promedio de los grupos del profesor "B".
- b) Mientras que en el profesor "B" se observa mayor porcentaje de uso de recursos semióticos no formales, y los promedios de las calificaciones en estadística son más altos a diferencia de las calificaciones de los grupos del profesor "A".

Por lo tanto, se observa que hay una diferencia entre la predominancia del uso de recursos semióticos formales o recursos semióticos no formales, y el rendimiento académico logrado por los alumnos, ya que de acuerdo a la opinión de ellos, se considera que el aprendizaje se hace más sencillo y fácil de entender, por lo que las calificaciones son más altas en estos últimos grupos.

PARTE IV

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Uno de los factores del proceso de enseñanza-aprendizaje es el rendimiento académico, ya que es considerado un indicador que permite conocer los resultados del desempeño y aprendizaje en los estudiantes (Mercado y Niño, 2012). Como se ha visto, la evaluación y/o estimación del rendimiento académico suele ser multifactorial, ya que influyen en él, factores personales, sociales e institucionales, y de cada factor existen múltiples variables que inciden de manera directa o indirectamente.

Existen numerosas investigaciones tanto exploratorias, descriptivas, correlacionales e incluso explicativas que han tratado de averiguar qué factores inciden o explican el nivel de distribución del conocimiento (Edel, 2003). Sin embargo, se ha llegado a un consenso que aunque para algunos autores puede ser subjetivo (Flores y Gómez, 2009), ha servido para determinar el rendimiento académico, y esto es, a través de las calificaciones escolares de los estudiantes (Pérez, et. al, 2000).

Las calificaciones semestrales obtenidas de los estudiantes del profesor “A” promediaron en 7.8 y 7.6 grupal. Mientras que las calificaciones semestrales de los estudiantes del profesor “B” promediaron en 9 y 8.7, observándose que existe una diferencia entre cada uno de los grupos. Por lo que se podría afirmar que el rendimiento académico de los alumnos del profesor “B” es más alto que el rendimiento académico de los alumnos del profesor “A”.

En cuanto a los factores que pueden incidir en el rendimiento académico, se trabajó con los recursos semióticos del profesor (formales y no formales), que es considerado uno de los determinantes que influye de manera directa en el rendimiento académico de los alumnos, refiriéndose a la forma en que el profesor expresa los contenidos de una clase a través del uso de recursos semióticos

formales o recursos semiótico no formales, pues es sabido que a través del lenguaje y/o del discurso se transmite el conocimiento.

Los resultados obtenidos muestran que el recurso semiótico del profesor “A” fue identificado como formal, debido a la manera de explicar los contenidos de sus clases y de resolver dudas acerca de los temas y/o ejercicios vistos. Mientras que en el profesor “B” los alumnos mencionaron que en él prevalece el recurso semiótico no formal por la manera en que combina los temas cotidianos, los temas relacionados con la psicología y con temas de interés entre la población estudiantil.

Por ejemplo, en la investigación de Blázquez, Ortega, Gatica y Benegas (2006) con estudiantes universitarios, se realizó un contraste sobre la conceptualización de temas matemáticos, definidos por diferentes autores (Weierstrass y la conceptualización métrica de límite funcional en contraste con la de límite funcional como aproximación óptima de Blázquez y Ortega) para conocer cuál de estas dos teorías es más sencilla y apropiada para la docencia-aprendizaje. Los resultados obtenidos evidenciaron que la conceptualización como aproximación óptima, aunque tiene mayor dificultad en la interpretación de *mejorar cualquier aproximación*, son menores que los problemas de la conceptualización métrica, ya que su formalismo impide a los alumnos entender su significado, por ello se enfrentan a mayores obstáculos al interpretar las desigualdades de los valores absolutos.

De acuerdo con lo anterior, para Ramírez (2015) la reprobación en matemáticas se puede deber a cuatro posibles causas, y una de ellas es la pedagógica refiriéndose a la forma de enseñar del profesor. Por otra parte, Delgado (1991) considera por estilo de enseñanza todas aquellas relaciones que un docente adapta entre elementos personales del proceso didáctico y cómo estos se manifiestan en el diseño instruccional y en la presentación de la materia.

Fernández, Gómez y Sánchez (2008) mencionan que las metodologías que utilizan los profesores en sus prácticas cotidianas no están contribuyendo a

despertar en los estudiantes el interés y el gusto por aprender, como tampoco a valorar la importancia del conocimiento y del aprendizaje, dicha relación la encontramos en la forma de expresar los contenidos de una clase en cada profesor pues como se dijo al inicio, el lenguaje sigue siendo el medio principal por el cual los individuos nos comunicamos.

Al retomar y tomar en cuenta los planteamientos de autores como Serrano (2005), Coll y Onrubia (2001) y Manghi (2010) consideran al lenguaje como el medio principal por el cual se transmite el conocimiento en las aulas, es importante hacer énfasis en que hay materias que están formadas y basadas en estructuras que podrían denominarse formales, como la Física, la Química y sobre todo las Matemáticas, pues ésta última está presente y constituye un elemento importante dentro de las ciencias. Al ser las matemáticas una ciencia exacta, compleja y abstracta, su estructura es considerada formal, debido al uso de signos, símbolos, números y figuras, por lo que es casi imposible hablar de ellas, ejemplificarlas e incluso enseñarlas sin utilizar un lenguaje formal (Serrano, 2005). Se considera que los profesores en su discurso hacen uso del lenguaje formal para explicar los contenidos y conceptos de un tema, pero lo que se sustenta en este trabajo es que los profesores se pueden apoyar de otros recursos semióticos, en este caso de recursos semióticos no formales para enseñar, y así hacer más factible el conocimiento, desde el uso de un lenguaje no formal y de signos que acompañan al discurso, como las gráficas, tablas, dibujos, esquemas e incluso diagramas, que harían que la enseñanza fuera más accesible.

Castañeda (2004) al respecto, sugiere que la reprobación en matemáticas no tiene que ver con las capacidades, habilidades, y aptitudes hacia ellas, sino más bien con la disposición de los alumnos y del maestro hacia la enseñanza de las matemáticas. Dentro de esta misma línea de investigación, Reséndiz (2010) analizó el discurso docente y el aprendizaje en las matemáticas en un estudio de caso, concluyendo que la interacción social y el rol del lenguaje son factores importantes en el desarrollo de la comprensión en matemáticas.

En el mismo sentido Torres (2015), quien analizó los discursos docentes en tres clases de nivel universitario, propone una teoría que destaca la importancia de una identidad discursiva de negociación para crear las condiciones que favorezcan la construcción de significados, en la investigación se concluye que los discursos docentes flexibles y democráticos contribuyen a aumentar la motivación de los estudiantes para crear discursos propios, negociar normas socio matemáticas y crear una cultura de reflexión e investigación.

Dicho planteamiento lo han hecho también Coll y Onrubia (2001) quienes mencionan que gracias al uso del lenguaje y a su gran potencial como instrumento semiótico, a su capacidad para crear, transformar y comunicar significados, profesores y alumnos organizan su actividad conjunta y co-construyen el conocimiento sobre los contenidos escolares.

Sin embargo, en la investigación de Castro (2014) lo importante no es el tipo de lenguaje utilizado, sino el contenido y la significación dentro de la enseñanza y dentro del aula haciendo posible utilizar otros mecanismos. Los resultados obtenidos evidenciaron que los recursos semióticos no formales estuvieron presentes en diversas representaciones tales como tablas, gráficas y dibujos, pero también por medio del componente no verbal, gestos, ademanes y movimientos corporales, complementando así el discurso y la didáctica.

Cabe mencionar que no se deja de lado que cada alumno tiene diferente estilo de aprendizaje, de acuerdo con el modelo VARK de Fleming (Varela, 2006) dice que en cada persona predomina un estilo de percibir y de conocer la realidad según el sistema de representación que utilice, ya sea visual, auditivo, leído, escrito o kinestésico. Para Orrantia (2006) el aprendizaje será más significativo si la enseñanza es adaptada a las necesidades de cada alumno en función de sus conocimientos y posibilidades. Sin embargo menciona Fleming que la mayoría de los estudiantes son multimodales, por lo cual no se deja de lado la importancia que se tiene en las formas de explicación y en cómo se expresa el profesor para enseñar un tema.

Mientras que para Laborde (1990), no es tan solo la adquisición del conocimiento matemático, sino también el desarrollo de las habilidades psicolingüísticas, por lo que no solo hay que estudiar al discurso mismo, sino el discurso como resultado de la actividad contextual en un contexto dado y en un ambiente social determinado.

Con las reflexiones de Tamayo (2006) sobre las representaciones semióticas como construcción de un sistema de expresión y representación y las de Manghi (2010), los resultados de éste trabajo encuentran fundamento en cuanto a que el recurso semiótico utilizado por los docentes para la regulación del conocimiento disciplinar es el habla, pues la considera como fuente principal en la enseñanza.

Es así que la disposición de los profesores para enseñar en las clases ya sea con mayor uso de recursos semióticos formales o con recursos semióticos no formales va a repercutir en el aprendizaje de los estudiantes.

Conclusiones

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer qué recursos semióticos formales o no formales predominan y utilizan los profesores de estadística en sus clases y qué relación tienen estos recursos semióticos en el rendimiento académico de los alumnos. Se consideró al lenguaje en dos dimensiones: recurso semiótico formal y recurso semiótico no formal.

El resultado obtenido fue que en el profesor “A” predomina el recurso semiótico formal, mientras que en el profesor “B”, prevalece el recurso semiótico no formal. Al hacer la comparación de los recursos semióticos con el rendimiento académico de los alumnos, se notó considerablemente una diferencia entre la utilización de los mismos con las calificaciones de los alumnos.

Por lo anterior, se concluye que el habla formal o no formal es el principal recurso semiótico con que cuentan los profesores, por ello el discurso del docente es una herramienta muy importante que tiene una tendencia a impactar en el rendimiento académico de los estudiantes, pues de acuerdo con la opinión de los alumnos y de autores como Serrano (2005), Coll y Onrubia (2001), Manghi (2010) y Torres (2015), el lenguaje no formal o recurso semiótico no formal, va a repercutir en el aprendizaje de los alumnos de tal manera que les facilite el aprendizaje de los contenidos de las clases.

Es importante mencionar que aunque no se consideraron los conocimientos previos de los alumnos, no se deja de lado que también hay alumnos que no cuentan con los conocimientos necesarios o suficientes, es decir, no tienen el aprendizaje previo que se requiere para el nivel en el que se encuentran. Por lo

cual también puede repercutir en la comprensión de los temas y por consecuencia en su aprendizaje actual.

En conclusión:

- 1) Al ser las matemáticas una ciencia con predominio en lenguaje formal, es inevitable no hacer uso de los recursos semióticos formales.
- 2) Al existir una diferencia en el rendimiento académico de los alumnos en cuanto a la muestra estudiada, no se descarta la posibilidad de que el uso mayoritario de recursos semióticos no formales puedan beneficiar la enseñanza en otras materias con y sin matemáticas en el plan de estudios, generando así un mejor aprendizaje en los alumnos.
- 3) Con ésta investigación se busca informar a los profesores que ellos ya cuentan con recursos semióticos no formales, sólo que en algunos casos no hacen uso de los mismos o hay poco uso de ellos, por lo cual se sugiere agotar estos recursos para hacer más accesible su forma de enseñar.
- 4) Se recomienda para futuras investigaciones aumentar el número de participantes en la muestra y/o utilizar una metodología igual o diferente para corroborar si hay relación o impacto en el rendimiento académico.
- 5) Y finalmente se invita a seguir indagando en éste tema, ya que en México existe poca investigación acerca del uso de los recursos semióticos.

Referencias

- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Arzarello, F. Paola, D. Robutti, O. & Sabena, C. (2009). Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom. *Springer Link*, 70, 97-109. Recuperado de <http://link.springer.com.pbidi.unam.mx:8080/article/10.1007/s10649-008-9163-z>
- Arcos, J. Q. (2004). Rigor o entendimiento: un dilema en la enseñanza de las matemáticas: el caso del cálculo infinitesimal. *Tiempo de educar*, 5(10), 77-110. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31101004>
- Ávila, R., Ibarra, S. & Grijalva, A. (2010). El contexto y el significado de los objetos matemáticos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(4), 337-354. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/relime/201019d.pdf>
- Baddi, M., Castillo, J., Landeros, J. & Cortez, K. (2007). Papel de la estadística en la investigación científica. *Innovaciones de Negocios*, 4(1), 107-145. Recuperado de http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/4.1/A5.pdf
- Beiza, E. (2015). *Semiótica en la comprensión del lenguaje matemático*. (Tesis de maestría). Facultad de ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo, Venezuela. Recuperada de <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/912/1/ebeiza.pdf>
- Benítez, M., Gimenez, M. & Osicka, R. (2000). *Las asignaturas pendientes y el rendimiento académico: ¿existe alguna relación?* (Cátedra de química analítica general). Facultad de Agroindustrias, Universidad Nacional del Nordeste. Recuperado de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/humanidades/h-009.pdf>

- Beuchot, M. (2004). *La semiótica: teorías del signo y el lenguaje en la historia*. México: FCE.
- Blázquez, S., Ortega, T., Gatica, S. & Benegas, J. (2006). Una conceptualización de límite para el aprendizaje inicial de análisis matemático en la universidad. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(2), 189-209. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S166524362006000200002&lng=es&tlng=es
- Botella, J., León, O. & San Martín, R. (1996). *Análisis de datos en Psicología I*. Madrid: Pirámide.
- Burga, A. (2010). Valoración de los objetivos en la enseñanza de la estadística en estudiantes de Psicología. *Revista Persona*, 13, 111-124. Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=147118212006>
- Carrascal, N. (2005). *Estilos, estrategias de aprendizaje, contextos de enseñanza y su influencia en la calidad de los resultados académicos en estudiantes de educación superior*. (Disertación doctoral no publicada). Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
- Cascón, I. (2000). *Análisis de las calificaciones escolares como criterio de rendimiento académico*. Colegio Público Juan García Pérez. Recuperado de <https://campus.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/comun/c17.html>
- Castañeda, A. & Álvarez, M. (2004). La reprobación en matemáticas, dos experiencias. *Tiempo de Educar*, 5(9), 141-172. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31100906>
- Castro, F. (2014). *Variaciones de lenguaje (formal e informal) en el contexto educativo en la ciudad de Tefé (Amazonas, BR): ¿Diversidad o fracaso escolar?* (Tesis doctoral). Universidad de Valladolid, España. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/4577/1/TESIS507-140307.pdf>

- Coll, C. & Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Investigación en la escuela*, 45, 21-31. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/45/R45_2.pdf
- Contreras, A. (1993). *La clase de ciencia desde una perspectiva sociocultural*. Trabajo presentado en la 66th Convención Anual de la National Association For Research In Science Teaching. Atlanta.
- Cortada de Kohan, N. & Batesteza, B. (1987). Actitudes y opiniones de egresados de la UBA acerca de la necesidad de la Estadística en las carreras no matemáticas. *Interdisciplinaria*, 7(2), 109-147.
- Delgado, M. (1991). *Estilos de Enseñanza en la Educación Física. Propuesta para una Reforma de la Enseñanza*. Granada: I.C.E.
- De Natale, M. (1990). Rendimiento escolar. En Flores, G., D'Acáis & Gutiérrez, I. (Eds.). *Diccionario de Ciencia de la Educación*. Madrid: Paulinas.
- Díaz de Cossío, R. (1998). Los desafíos de la educación superior mexicana. *Revista de la educación superior*, 27(106), 1-5. Recuperado de http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista106_S1A1ES.pdf
- Díez-Palomar, J., García Wehrle, P., Molina Roldán, S. & Rué Rosell, L. (2010). Aprendizaje dialógico en las matemáticas y en las ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(1), 75-88. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419180006>
- Dirección General de Planeación, DGPL. (2015). Cuadernos de planeación universitaria. *Perfil de los alumnos egresados de nivel licenciatura de la UNAM 27° Reporte (Octubre 2013 – Septiembre 2014) Reporte global de la UNAM*. México: UNAM. Recuperado de http://www.planeacion.unam.mx/Publicaciones/pdf/perfiles/egresados/p_eg2013-2014.pdf

- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano*. Colombia: Universidad del Valle.
- Duval, R. (2000). Basic issues for research in mathematics education. En T. Nakahara & M. Koyama (Eds.), *Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 1, pp. 55-69. Hiroshima: Hiroshima University. Recuperado <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED466737.pdf>
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2), 1-15. Recuperado de <http://oai.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>
- Elorza, H. (1987). *Estadística para ciencias del comportamiento*. México: Harla.
- Escotto, C. A. (2007). El estudio del lenguaje: lingüística y neuropsicología. En Escotto, C. A., Pérez, M. M. y Sánchez, C. N (Coord.), *Lingüística, Neuropsicología y Neurociencias ante los trastornos del desarrollo infantil*. (pp. 3-49). México: FES Zaragoza, UNAM.
- Everitt, B. (1996). *Making sense of statistics in Psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, (2016). Unidad de Administración escolar. México: FES Zaragoza, UNAM. Recuperado de <http://www.zaragoza.unam.mx/main.php>
- Fernández, M., Gómez, M. & Sánchez, L. (2008). *Enseñanza diferenciada: una estrategia de calidad en la Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo*. (TECNAR). Cartagena: Ediciones Pluma de Monpox.
- Flores, Á. & Gómez, A. (2009). Aprender matemática, haciendo matemática: la evaluación en el aula. *Educación Matemática*, 21(2), 117-142. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40516672005>

- Flores, M., Ponce, B. & Castillo, M. (2011). *Determinación de los factores de reprobación en alumnos de la materia de estadística*. Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Chihuahua. México. 1-19 Recuperado de <http://www.fca.uach.mx/apcam/2014/04/08/Ponencia%20165-UACH.pdf>
- Garbanzo, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Educación*, 31(1), 43-63. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>.
- García, L. & Campuzano, C. (2014). Representaciones semióticas sobre el número racional. *Magistro*, 8(15), 157-182. Recuperado de <http://revistas.usta.edu.co/index.php/magistro/article/view/1967/2077>
- Godino, J. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22(3), 237-284. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04_enfoque_ontosemiotico.pdf
- Godino, J., Contreras, A. & Font, V. (2006). *Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, Granada. 22(3), 237-284. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/siidm/madrid_2004/godino_contreras_font.pdf
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Proyecto Edumat-Maestros.
- Gil, N., Blanco, L. & Guerrero, E. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. (4), 47-72. Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=293123488003>

- Guilford, J. & Fuchter, B. (1984). *Estadística aplicada a la Psicología y la Educación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4ªed.). México: McGraw-Hill.
- Hernando, H. D. (2009). El lenguaje verbal como instrumento matemático. *Investigación Pedagógica*, 12(3), 13-31. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01231294200000300002
- Hiebert, J. & Carpenter, T. (1992). Learning and Teaching with Understanding, Grouws, DA. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*.
- Huy, L., Casillas, A., Robbins, S. & Langluy, R. (2005) Motivational and skills, social, and self- management of college outcomes: Constructing the student readiness inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 65(3), 482-508. Recuperado de <http://epm.sagepub.com/content/65/3/482.abstract>
- Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics. An International Journal for Teachers*. Sloug: Foulsham Educational.
- Isaza, L. & Henao, G. (2012). Actitudes-Estilos de enseñanza: Su relación con el rendimiento académico. *International Journal of Psychological Research*, 5, 133-141. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299023539015>
- Kerlinger, F. & Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento*. (4ªed.). México: McGraw-Hill.
- Laborde, C. (1990). Language and Mathematics, En P. Nesher & J. Kilpatrick (Eds.). *Mathematics and Cognition*, (pp. 53-69). Cambridge: University Press Cambridge.

- Lupiáñez, J. & Rico, L. (2009). Investigación en educación matemática: pensamiento numérico. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, (7), 239-242. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293121936012>
- Macías S. J. (2014). Los registros semióticos en Matemáticas como elemento personalizado en el aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa Conect@2*, 4(9), 27-57. Recuperado de http://www.revistaconecta2.com.mx/archivos/revistas/revista9/9_2.pdf
- Manghi, H. D. (2010). Recursos semióticos del profesor de matemática: funciones complementarias del habla y los gestos para la alfabetización científica escolar. *Estudios pedagógicos*, 36(2), 99-115. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807052010000200006&lng=es&tlng=es.10.4067/S0718-7052010000200006
- Mercado, T. & Niño, C. (2012). Factores académicos y personales asociados al rendimiento académico de los estudiantes del Programa de Administración de Empresas de la Universidad de Sucre. *Zona Próxima*, (6), 54-67. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85323935006>
- Narro, J. (2014). *Informe anual de actividades*. Universidad Nacional Autónoma de México. 23-26. México: CDMX. Recuperado de http://www.dgi.unam.mx/rector/informes_pdf/Informe_Rector2014.pdf
- Neira, G. (2013). Representaciones, lenguaje, conversión, símbolos, semiótica, narrativas simbólicas... ¿qué tienen que ver con la comprensión en matemáticas? Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. *Revista Científica*, 14, 378-382. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/7079>
- Olani, A., Hoekstra, R., Harskamp, E & van der Werf, G. (2011). Capacidad de razonamiento estadístico, auto-eficacia y creencias de valores en un curso

universitario de estadística. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 9, 49-72. Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=293122834003>

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384862006000200010

Pardo, A. & San Martín, R. (1999). *Análisis de datos en Psicología II*. Madrid: Pirámide.

Parra, H. (1994). *La enseñanza de las matemáticas en la escuela básica*. Caracas: Fe y Alegría.

Peralta, S., Ramírez, A. & Castaño, H. (2006). Factores resilientes asociados al rendimiento académico en estudiantes pertenecientes a la Universidad de Sucre (Colombia). *Psicología desde el Caribe*, 196-219. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301709>

Pérez, A., Ramón, J. & Sánchez, J. (2000). *Análisis exploratorio de las variables que condicionan el rendimiento académico*. España: Universidad Pablo de Olavide.

PISA, (2012). *Resultados de México en la prueba PISA 2012*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11149/1/images/Mexico_PISA_2012_Informe.pdf

Pizarro, R. (1985). *Rasgos y actitudes del profesor efectivo*. (Tesis no publicada para optar al grado de Magister en Ciencias de la Educación). Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Porcel, E., Dapozo, G. & López, M. (2010). Predicción del rendimiento académico de alumnos de primer año de la FACENA (UNNE) en función de su

caracterización socioeducativa. *Revista electrónica de investigación educativa, REDIE*, 12(2). Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/264/730>

Proyecto PAPIME 302915, (2015). *El uso didáctico del lenguaje natural en la enseñanza del lenguaje formal de la estadística de la carrera de Psicología*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. México: CDMX.

Quecedo, L. & Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 14, 1-27. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402>

Ramírez, N. (2015). *Tic para abordar factores asociados a la reprobación de estadística de la carrera de Psicología*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. México.

Ramos, D., López, M. & Serrano, D. (2011). *Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico e índice de reprobación*. Ponencia Aprendizaje y desarrollo humano, XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_01/1909.pdf

Reséndiz, E. (2010). El discurso en la clase de matemáticas y los acuerdos sociales. La noción de variación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13(4), 99-112. Recuperado de <http://www.clame.org.mx/relime/201006d.pdf>

Ríos, P. (2008). *Psicología. La aventura de conocernos*. Venezuela: Editorial Cognitus.

Rockwell, H. (1995). *La escuela cotidiana*. México: FCE.

- Rodríguez, N. (2011). Actitudes de los estudiantes universitarios hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28, 199-205. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18022339002>
- Rodríguez, S., Fita, S. & Torrado, M. (2004). El rendimiento académico en la transición secundaria-universidad. *Revista de Educación*. 391-414. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re334/re334_22.pdf
- Romero, M. (2015). *La asesoría en la educación de adultos: una propuesta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas dentro del modelo educativo para la vida y el trabajo (MEVIT) del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA)*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Filosofía y Letra, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperada de <http://132.248.9.195/ptd2015/agosto/306306079/Index.html>
- Sánchez, G. (23 de enero del 2014). *Estadística Descriptiva*. [Mensaje en un blog]. México: FES Zaragoza, UNAM. Recuperado de <http://e-descriptiva-fesz.blogspot.mx/>
- Saussure, F. (2014). *Curso de lingüística general*. (4° ed.). México: Fontamara.
- SEP, (2013). *Resultados históricos nacionales 2006-2013*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2013/historico/00_EB_2013.pdf
- SEP, (2014). *Resultado Nacional ENLACE 2014, último grado de bachillerato*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://www.enlace.sep.gob.mx/content/gr/docs/2014/historico/ENLACE_Media_2014_nacionales_e_historicos_Mod.pdf
- Serrano, W. (2005). ¿Qué constituye a los lenguajes natural y matemático? *Revista Universitaria de Investigación*, 6(1), 47-59. Recuperado de

http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131758152005000100004&lng=es&nrm=i

Solovieva, Y. & Quintanar, L. (2013). Evaluación del desarrollo simbólico en niños preescolares mexicanos. *Cultura y educación*, 5(2), 167-182. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/261662342_Evaluacion_del_de_sarrollo_simbolico_en_ninos_preescolares_mexicanos

Talavera, N. M. (2006). *Factores que afectan la reprobación en estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración, UABC–Unidad Tijuana*. VI Congreso Internacional – Retos y Expectativas de la Universidad Puebla. Tijuana: México. Recuperado de http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%206/Eje%202/Ponencia_82.pdf

Tamayo, O. (2006). Representaciones semióticas y evolución conceptual en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45), 37-49. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/6085/5491>

Tonconi J. (2010). Factores que influyen en el rendimiento académico y la deserción de los estudiantes de la facultad de ingeniería económica de la una-puno, periodo 2009. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(11), Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/11/jtq.htm>

Torres, E. & Rodríguez, Y. (2006). Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios. *Enseñanza e investigación en psicología*, 11(11), 255-270. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=29211204

Torres, W. (2015). Análisis de los discursos docentes para el constructivismo: enseñando la noción matemática de variación. (Disertación de doctorado). Facultad de Educación, Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico. Recuperado de <http://pqdtopen.proquest.com/pubnum/3700966.html>

Varela, M. (2006). *Estilos de aprendizaje*. [Mensaje Bioquímico, vol. XXX]. Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Recuperado de http://bq.unam.mx/wikidep/uploads/MensajeBioquimico/Mensaje_Bioq06v30p1_11_Margarita_Varela.pdf

Villella, J. (1996). *Sugerencias para la clase de Matemática*. Argentina: AIQUE.

Anexo

Glosario

Deíctico o deixis: palabra que hace referencia a un elemento anterior o posterior del discurso; referencia a un contexto presente, son indicativas de una situación personal, locativa o temporal.

Gesticulación afectiva: expresiones faciales y corporales que expresan una emoción durante el habla y que apoyan o enfatizan lo que se dice.

Gesticulación indicativa: son gestos que indican o señalan algo de lo que se habla, por ejemplo, decimos “sumamos la equis” y señalamos con el dedo índice la operación de la suma.

Kinesis: gesticulación y posturas corporales que acompañan o sustituyen al lenguaje oral añadiendo o matizando significados.

Lenguaje no verbal: son todos aquellos signos corporales que acompañan al lenguaje oral o escrito. Dentro de esta división encontramos a los reguladores de diálogo (pausas, miradas, posturas, sonidos vocales, expresiones verbales de énfasis o muletillas verbales involucradas en la alternancia de turnos al hablar entre interlocutores).

Lenguaje: es un sistema complejo conformado por sonidos, signos, significados estructuras fonológicas, los cuales en conjunto permiten la comunicación de ideas, pensamientos, emociones, entre otras funciones psíquicas.

Proxemia: manejo del espacio social y personal durante la comunicación oral: lejanía o cercanía corporal profesor-alumno en una comunicación.

Recurso semióticos: todos los signos y sus significados que se utilizan en un momento dado: palabras orales (signo fónico), gestos (signo kinésico), escritura (signo gráfico), imágenes (signo figurativo-visual), objetos (signos objetuales),

cualquier propiedad física del mundo que sea, por convención arbitraría, un signo de algo.

Recursos semióticos formales: palabras y oraciones que refieren letras (en calidad de literales o variables), números (en el contexto de un cálculo aritmético o de una expresión aritmética, estadística o geométrica), operaciones matemáticas y formulas escritas o habladas.

Recursos semióticos no formales: el uso de cualquier signo-significado que no incluye recursos semióticos formales (letras como variables, números, operaciones matemáticas y fórmulas). El recurso más amplio es el lenguaje oral, escrito, kinésico y proxémico, pero pueden estar presentes signos en forma de objetos, imágenes, figuras, entre otros.

Semiosis: proceso social en el que se generan signos y significados.

Semiótica: disciplina que estudia los signos, sus significados y organización.

Significado: aquello que el signo refiere, sustituye o representa.

Signo: cualquier cosa que está en lugar de otra, representándola o sustituyéndola.